

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Arquitectura
Maestría en Valuación Inmobiliaria

Tesis:

“Impacto en el valor de los inmuebles por los desastres naturales (inundaciones) en el municipio de Guadalupe, Nuevo León”.

Asesor: Dr. Jesús Manuel Fitch Osuna

Sustentante: Liliana Meza Merlos
Diciembre del 2007

Índice

1.- Introducción.....	1
1.2 justificación del tema	3
1.3 Objetivo General.....	3
1.4 Objetivos Específicos.....	3
2.- Desastres Naturales y aspectos Ambientales.....	6
2.1 ¿Qué son los desastres Naturales?.....	7
2.1.1 Peligros Naturales.....	7
2.1.2 Precipitaciones.....	9
2.1.3 Inundaciones.....	11
2.1.4 Diagnostico del Riesgo.....	15
2.1.5 Vulnerabilidad.....	19
2.1.6 La Exposición o Grado de Exposición.....	28
2.2.- Desarrollo Urbano.....	29
2.2.1 Urbanismo.....	29
2.2.2 Estructura de una ciudad	31
2.2.3 Usos de Suelo.....	34
2.2.4 Normatividad de los usos de suelo	42
2.2.5 Servicios y equipamiento urbano.....	44
2.3.- Valuación de daños por peligros naturales.....	46
2.3.1 Metodologías para medir el impacto de los desastres.....	46
2.3.2 La valuación inmobiliaria como una herramienta de valuación de daños.....	61
2.3.3 Valuación inmobiliaria.....	62
2.3.4 Teoría de valor.....	65
2.3.5 Métodos de Valuación inmobiliaria generalmente aceptados.....	72
2.3.6 Método Físico o Directo.....	75
2.3.7 Método de Valor de Mercado.....	75
2.3.8 Método de Nuevo León.....	79
2.3.9 Conclusiones.....	82

3.- Características físicas y sociales del municipio de Guadalupe Nuevo León.....	82
3.1 Municipio de Guadalupe Nuevo León.....	85
3.2 Comportamiento de las precipitaciones para el municipio Guadalupe Nuevo León del 1960 -2005	95
3.3 Mapa de riesgo.....	104
3.4 Conclusiones.....	111
4.-Como enfrenta las autoridades municipales la problemática del desarrollo urbano y las zonas de inundación en Guadalupe Nuevo León.....	113
4.1.1 Protección Civil.....	114
4.1.2 Desarrollo Urbano.....	120
4.1.3 Sub dirección técnica de la Comisión Nacional del Agua (CNA).....	121
4.1.4 Dirección de Obras Publicas y Desarrollo Urbano.....	123
4.1.5 Apoyo económico que recibieron los afectados por inundación en Guadalupe Nuevo León. 2004-2005. Tesorería Municipal.....	125
4.1.6 Área de Proyectos Ejecutivos.....	126
4.1.7 Servicio de Agua Potable y Drenaje	127
4.2 Normatividad que rige al municipio de Guadalupe con énfasis en aspectos vinculados con inundaciones.	130
4.3Habitantes de Guadalupe con problema de inundación en sus viviendas.....	134
4.4 Conclusiones.....	149
5.-El caso de Estudio: Vivienda ubicada en Portal de Xochimilco....	155
5.1 Criterios de inclusión.....	155
5.2 Vulnerabilidad de las viviendas de Guadalupe Nuevo León.....	159

5.3 Realización del Avalúo Inmobiliario	168
5.3.1 Aspectos metodológicos del avalúo	168
5.3.2 Avalúo de la vivienda en condiciones normales sin problemas de inundación.....	174
5.3.3 Avalúo de la vivienda con problemas de inundación en la Colonia Portal de Xochimilco	185
5.3.4 Conclusiones del avalúo	196
6.- Segundo Caso: Vivienda ubicada en Santa María.....	201
6.1 Caso de estudio	202
6.2 Vulnerabilidad de la vivienda en Santa María en Guadalupe Nuevo León 275.....	205
6.3. Realización del Avalúo Inmobiliario	208
6.3.1 Aspectos metodológicos del avalúo	208
6.3.2 Avalúo de la vivienda en condiciones normales sin problemas de inundación.....	214
6.3.3 Avalúo de la vivienda con problemas de inundación en la Colonia Santa María	225
6.3.4 Conclusiones del avalúo	236
7.- Conclusiones.....	242

Bibliografía

ANEXOS:

ANEXO A: Cuenca del río Bravo.

ANEXO B: Mapa y tablas de riesgo municipio de Guadalupe Nuevo León.

ANEXO C: Fotografías Protección Civil Octubre 2005 y tablas originales proporcionadas por protección.

ANEXO D: Oficio de Tesorería.

ANEXO E: Planos de proyectos pluviales Guadalupe.

ANEXO F: Plano de Uso de suelo en Guadalupe Nuevo León.

ANEXO G: Plano de la vivienda de la colonia Portal de Xochimilco.

ANEXO H: Plano de curvas de nivel del municipio de Guadalupe N. L.

ANEXO I: Zona de riesgo pluvial colonia Portal de Xochimilco.

ANEXO J: Factor Otro aplicado en avalúos.

ANEXO K: Plano de vivienda en colonia Santa María.

ANEXO L: Zona de riesgo pluvial colonia Santa María.

ANEXO M: Plano de proyectos de drenaje pluvial colonia Portal de Xochimilco y Santa María.

ANEXO N: Tablas del método de Nuevo León.

1.- Introducción

Los desastres naturales por lo general tienen devastadoras consecuencias sobre patrimonio de personas, empresas o instituciones; también provocan perjuicios sobre flujos de bienes y servicios y por último tienen un impacto en la economía. Ejemplo de ello pueden verse en un incremento de inflación debido a la escasez de alimentos o niveles altos de desempleo al destruir empresas¹ y en consecuencia se presenta un cierre de fuentes de trabajo y se eleva el desempleo.

Cuando un fenómeno natural repercute sobre estos niveles estamos hablando de un desastre de gran magnitud pero por lo general estos fenómenos afectan solamente a ciertas áreas o zonas muy específicas y en consecuencia los apoyos para la recuperación de los bienes no tienen el mismo impacto que cuando se ve afectada una parte importante de una población. En consecuencia las familias reciben apoyos insignificantes para poder hacer frente a la pérdida de sus viviendas las cuales representan la mayor parte de su patrimonio.

En el marco de lo antes mencionado el objetivo central de esta tesis es analizar el impacto que tienen las inundaciones en el valor de los bienes inmuebles afectados por este desastre natural. Para lograr lo anterior, se hizo uso de las técnicas de valuación inmobiliarias derivadas del método físico y de mercado propuestas por el Método Nuevo León, a través del Instituto de Valuación de Nuevo León. A este método se le hizo una adaptación para poder derivar el impacto real de la depreciación que sufre el bien inmueble, producto de las inundaciones.

A fin de evaluar este impacto real de depreciación, se optó por realizar dos estudios de caso en zonas habitacionales altamente afectadas por las lluvias e inundaciones. En efecto se trata de un análisis realizado en dos viviendas ubicadas en el Municipio de Guadalupe, Nuevo León: Una localizada en la Colonia Portal de Xochimilco y la otra en la Colonia Santa María.

La justificación de realizar el estudio tanto en este municipio como en estas dos colonias se basa en el hecho de que Guadalupe se encuentra ubicado en una región proclive a frecuentes

¹ Al referirnos a empresas destruidas, significa que un número considerable de ellas se ven afectadas o bien que las empresas que se perdieron brindaban un número considerable de empleos en la economía.

inundaciones derivadas del proceso acelerado de urbanización, su orografía, niveles bajos de suelo y diversas modificaciones que han sufrido los cauces naturales de las corrientes que descienden del cerro de la silla y sus montañas colaterales. Quizás uno de los ejemplos más recientes y dramáticos que se pueden citar al respecto, son las inundaciones que sufrió el municipio en octubre del 2005.

El trabajo de tesis se encuentra organizado en 7 secciones que a continuación se describen:

La primera sección es la introducción del trabajo de tesis y tiene como propósito resaltar los principales lineamientos de la investigación: planteamiento del problema, justificación, objetivo general y objetivos específicos.

La segunda sección (Capítulo 2) se refiere al marco de referencia. En este capítulo se realiza una revisión muy amplia de trabajos de investigación y diversos documentos que centran la atención en los desastres Naturales y aspectos ambientales, desarrollo urbano y valuación de daños por peligros naturales (Valuación inmobiliaria como una herramienta de valuación de daños).

La tercera (Capítulo 3) aborda las características físicas y sociales del municipio bajo estudio, destacando su contexto urbano, importancia social y económica; además de caracterizar el comportamiento de las precipitaciones (1960 – 2005) y su mapa de riesgo.

La sección cuatro (Capítulo 4) analiza la visión y estrategias que están realizando los funcionarios públicos del municipio de Guadalupe y de dependencias federales relacionadas con el desarrollo urbano y la protección civil, entorno a la problemática de las inundaciones. Para ello se tuvo que realizar diversas entrevistas a servidores públicos de las siguientes áreas: Protección Civil, Desarrollo Urbano y Obras Públicas, entre otros.

Como complemento a este capítulo, también se realizaron entrevistas a habitantes de Guadalupe residentes en colonias con problemas de inundación. Ellos narran su experiencia en las inundaciones de octubre del 2005, hablan de las posibles causas por las cuales se inunda su colonia, las medidas que han tenido que tomar para que el agua les afecte menos dentro de su

vivienda y expresan su manera de ver las cosas como el gobierno municipal se comporta ante la problemática de las inundaciones.

En las secciones quinta y sexta (Capítulo 5 y 6) se presentan los resultados del trabajo de campo realizado en las Colonias Portal de Xochimilco y Santa Maria, respectivamente. De manera particular, se muestra el Método de evaluación propuesto para este fin y se presentan los resultados del avalúo realizado a estas viviendas y sus efectos de depreciación producto de los daños generados por inundación.

Finalmente, la última sección (Capítulo 7) sintetiza los principales resultados obtenidos en este trabajo de investigación, poniendo especial énfasis en los efectos que las inundaciones tienen sobre el valor de los inmuebles que están ubicados en zonas vulnerables.

1.2 Justificación del tema

Para esta tesis se eligió el municipio de Guadalupe por tres factores el primero porque se encuentra ubicado en una región proclive a frecuentes inundaciones derivadas de varios factores entre ellos su orografía caracterizada principalmente por el cerro de la silla que cuenta con una superficie dentro del municipio de 1,910 hectáreas equivalente al 31.6%, el resto lo comparte con los municipios de Monterrey y de Benito Juárez. El cerro de la silla pertenece a la Sierra Madre Oriental que se caracteriza por una sierra compleja y con pendientes muy abruptas esto se refleja en sus niveles de altura que van desde los 700 a los 1,805 msnm. En Guadalupe se encuentran los niveles mas altos de esté.

Cuando se presentan las lluvias, estas contribuyen a la recarga de los mantos acuíferos que abastecen a los pozos que suministran de agua potable a la ciudad de Monterrey pero no toda el agua es absorbida por el cerro; en su recorrido baja a una zona altamente urbanizada provocando daños en su infraestructura.

El segundo factor que contribuye al problema de las inundaciones es el acelerado proceso de urbanización que ha sufrido el municipio de Guadalupe. La conurbación con Monterrey ha

favorecido su desarrollo y ha permitido establecer más asentamientos urbanos. En el conteo del 2005² el municipio de Guadalupe tenía 159,223 viviendas particulares habitadas que representaban el 16% del total a nivel estatal, colocándolo después de Monterrey en el municipio con mayor número de viviendas habitadas. Podemos decir que Guadalupe es el segundo municipio más poblado de Nuevo León. Este crecimiento urbano acelerado ha propiciado la construcción de vivienda en lugares inadecuados que obstruyen causas naturales de arroyos y ríos que han provocado que el problema de las inundaciones se agrave en el municipio.

El tercer factor es la falta de planeación que ha contribuido para que se agrave la problemática y esta se observa en los siguientes tres aspectos: la falta de drenaje pluvial adecuado, la desviación de agua de fraccionamientos nuevos a colonias ya existentes y por ultimo la falta de supervisión por parte de las autoridades para un crecimiento ordenado en el municipio.

Con la finalidad de mostrar la gravedad de la problemática de las inundaciones basta recordar uno de los ejemplos mas recientes que sufrió el municipio el 13 y 14 de octubre del 2005. Lluvias de mas de 300mm en un lapso de 12 hrs. Causaron inundaciones hasta de 2 metros de altura en Guadalupe con un saldo de cientos de personas damnificadas y automóviles arrastrados por las corrientes.

Debido a los escurrimientos que convirtieron las calles en arroyos y desbordaron el río La Silla durante las primeras horas de la mañana quedaron cerrada a la circulación vehicular la autopista al aeropuerto, la carretera libre a Reynosa, la autopista a Cadereyta, así como las Av. Pablo Livas y Eloy Cabazos, que comunican hacia el oriente de la zona Metropolitana.

De manera particular esta investigación tiene como propósito conocer el monto de los daños que generan las inundaciones en las viviendas afectadas, ya que para muchas familias la vivienda de trabajadores constituye su principal patrimonio económico. Por lo tanto con el trabajo se busca aportar conocimiento al tratar de medir el impacto de pérdida económica y además caracterizar el comportamiento de las inundaciones en el municipio.

² CENSO Poblacional INEGI 2005

Para ello se elaboran los siguientes objetivos de la investigación

1.3 Objetivo Central

Conocer el impacto en el valor de los inmuebles sujetos de estudio que están afectados por inundaciones (lluvias en octubre del 2005 en el municipio de Guadalupe Nuevo León).

1.4 Objetivos Específicos

1.- Conocer el comportamiento de los fenómenos naturales hidrometeorológicos (lluvias) en Guadalupe Nuevo León. Conocer áreas propensas a inundación y analizar sus características.

2.- Conocer las principales características físicas y sociales del municipio con la finalidad de dimensionar la importancia de éste en el contexto Nuevoleonés.

Además aportar elementos para entender el porque de la inundaciones.

3.- Analizar el papel de las Autoridades Municipales en materia de Desarrollo Urbano y Peligros Naturales. Contrastar las acciones y normatividades con la opinión de vecinos de Guadalupe que han sido afectados por las inundaciones.

4.- Analizar el valor de mercado y físico para ambos inmuebles, ver el comportamiento con afectación por las inundaciones y sin afectación; y determinar los valores reales de perdida.

2.- Marco de referencia

Para poder llevar a cabo esta investigación se realizó una importante revisión de trabajos académicos con la finalidad de obtener elementos conceptuales que nos permitan entender de manera más amplia la problemática de los Desastres Naturales y los daños que generan.

Este capítulo se organiza en tres apartados: Desastres Naturales y aspectos ambientales, Desarrollo Urbano y Valuación Inmobiliaria.³ Estas disciplinas aportan elementos que permiten entender con mayor precisión la problemática de las inundaciones en zonas urbanas y además poder medir sus consecuencias sociales y materiales.

Desastres Naturales y aspectos Ambientales

2.1 ¿Qué son los desastres Naturales?

*“Un peligro natural que causa un numero inaceptable de muertes o daños a propiedades” y **Peligro Natural** son: “aquéllos elementos del medio ambiente físico, o del entorno físico, perjudiciales al hombre y causados por fuerzas ajenas a él”. (Burton 1978).*

En este texto el termino peligro natural es utilizado en referencia a todos los fenómenos atmosféricos, hidrológicos, geológicos⁴ (especialmente sísmicos y volcánicos) u originados por el fuego que, por razón del lugar en que ocurren, su severidad y frecuencia, pueden afectar de manera adversa a los seres humanos, a sus estructuras o actividades. En algunos países se utiliza el término amenaza natural en sustitución de la de peligro natural.

Por lo anterior y revisando el Atlas de Riesgo este identifica a los peligros naturales como: *“los que han afectado y podrían afectar a un área geográfica de acuerdo a su origen, como los*

³ Ya que se presenta como una alternativa para valuar daños por los Desastres Naturales principalmente en viviendas.

⁴ Son aquellos fenómenos en los que intervienen la dinámica y los materiales del interior de la Tierra o de la superficie, los cuales, para nuestros fines, pueden clasificarse de la siguiente manera: Sismicidad, vulcanismo, tsunamis y movimientos de laderas y suelos. CENAPRED, *Diagnostico de Peligros e identificación de Riesgos de Desastre en México*, Centro Nacional de prevención de desastres México 2000.

siguientes agentes perturbadores: Fenómenos geológicos, fenómenos hidrometeorológicos, fenómenos químicos, fenómenos sanitario-ambientales y Socio-organizativos.”

2.1.1 Peligros Naturales

El Atlas de Riesgo identifica a los Peligros naturales como:

Fenómenos Geológicos: *Son aquellos directamente relacionados con la actividad de la tierra, entre ellos se encuentran los sismos, las erupciones volcánicas, los hundimientos y los agrietamientos.*

Sismos: se presentan por la actividad de la corteza terrestre y del manto superior, a esto se le llama litosfera, mide en promedio 100 Km.

Agente perturbador de origen geológico: calamidad que tiene como causa las acciones y movimientos violentos de la corteza terrestre. A esta categoría pertenecen los sismos o terremotos, las erupciones volcánicas, los tsunamis o maremotos y la inestabilidad de los suelos, también conocida como movimientos de tierra, los que pueden adoptar diferentes formas: arrastre lento o reptación, deslizamiento, flujo o corriente, avalancha o alud, derrumbe y hundimiento.

Fenómenos Hidrometeorológicos: *En este grupo se integran todos aquellos fenómenos climáticos que, en sus excesos causan algún tipo de problema, por ejemplo las inundaciones; se dividen en pluviales y fluviales. Se presentan en forma de: lluvia, granizo, nieve y se puede originar por huracanes, masas polares, vientos y otros.*

Agente perturbador de origen hidrometeorológico: calamidad que se genera por la acción violenta de los agentes atmosféricos, tales como: huracanes, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo, electricidad; heladas; sequías y las ondas cálidas y gélidas.

Fenómeno Sanitarios: Son todos aquellos que afectan a la salud de una masa poblacional, como son el caso de las epidemias como el cólera, sarampión o SIDA, de plagas como las cucarachas, ratas, abejas africanizadas, etc. En este grupo se destaca la basura, la cual además de alimentar a las plagas, se convierte en focos de infección.

Agente perturbador de origen sanitario: *calamidad que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que atacan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.*

Fenómeno Físico – Químicos: *Son aquellos provocados por el hombre ya sea de manera accidental o intencional entre los que destacan los incendios urbanos y forestales, fugas tóxicas de residuos peligrosos, etc.*

Agente perturbador de origen químico: *calamidad que se genera por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear. Comprende fenómenos destructivos tales como: incendios de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas y radiaciones.*

Fenómenos Sociorganizacionales: *Son todos aquellos derivados de grandes concentraciones de personas. Este puede ser considerado como el más dañino para la población, y a su vez es el más ignorado. Algunas de sus manifestaciones son: suicidios, violaciones, alcoholismo y drogadicción. También aquí se encuentran las marchas, mítines, manifestaciones, eventos deportivos y musicales, terrorismo, amenazas de bomba, golpes de estado, guerras civiles, etc.*

Agente perturbador de origen socio-organizativo: *Calamidad generada por motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población.*

Por lo que para nuestra investigación sólo tomaremos en cuenta los fenómenos hidrológicos o los hidrometeorológicos que son los que ubican a las inundaciones dentro de ellos.

2.1.2 Precipitaciones

Entre los factores importantes que condicionan a las inundaciones están “*la distribución espacial de la lluvia, la topografía, las características físicas de los arroyos y ríos, las formas y longitudes de los cauces, el tipo de suelo, la pendiente del terreno, la cobertura vegetal, el uso del suelo, ubicación de presas y las elevaciones de los bordos de los ríos*”⁵ Todos ellos son los que influyen para que se presente una inundación, ya sea que se involucren una o varias condiciones y estos serán abordados dentro de nuestra investigación pero es de interés el explicar la lluvias en primera instancia o también conocidas como precipitación.

La precipitación pluvial “*se refiere a cualquier forma de agua, sólida o líquida, que cae de la atmósfera y alcanza la superficie de la tierra*”⁶.

Con relación al mismo texto “*La precipitación puede manifestarse como lluvia, llovizna, nieve y granizo. La lluvia consiste en gotas de agua líquida con diámetro mayor a 0.5 mm. La llovizna esta formada con gotas más pequeñas, de 0.25 mm o menos, que caen lentamente, por lo que rara vez la precipitación de este tipo supera 1 mm/ h. La nieve está compuesta por cristales de hielo que comúnmente se unen para formar copos. Por otra parte el granizo está constituido por cuerpos esféricos, cónicos o irregulares de hielo con un tamaño que varía de 5 a más 125 mm. Para que ocurra la precipitación se requiere que en las nubes exista un elemento (núcleo de condensación o de congelamiento) que propicie la unión de pequeños cuerpos (gotas de agua o cristales) que forman las nubes, a un tamaño tal que su peso exceda a lo empujes debido a las corrientes de aire ascendentes. Estas gotas al caer también hacen que se junten otras por lo que el proceso se extiende como una relación en cadena.*

La humedad⁷ se produce por evaporación en la superficie del agua de océanos, mares, lagos, lagunas, ríos, arroyos y de los suelos, así como por evapotranspiración de plantas y animales”. Así se muestra los principales procesos que sigue el agua en la tierra y en la atmósfera. Mediante el ciclo hidrológico se describen estos movimientos de agua alrededor de la tierra.

⁵ CENAPRED, *Diagnostico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México*, 2000.

⁶ CENAPRED *Diagnostico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México*, 2000.

⁷ Siempre esta presente en la atmósfera, aun en los días que el cielo está despejado. Ella corresponde a la cantidad de vapor de agua en el aire.

“Los hidrólogos estiman que mas de la mitad de las aguas lluvia que caen a la tierra es regresada a la atmósfera mediante la evaporación y transpiración de la vegetación, conjuntamente llamada evado transpiración” dejando que menos de la mitad llegue al mar mediante los ríos o el fluido subterráneo. Es este ciclo el que sostiene los suministros de agua fresca existente en toda la tierra.”⁸

Tipos de precipitación Esta se divide en cuatro: a) **lluvia ciclónica** es *“resultado del levantamiento de aire por una baja presión atmosférica;* b) **lluvia de frente calido** se forma: *“por la subida de la masa de aire caliente por encima de una de aire frío”;* c) **La lluvia orográfica:** *se da cuando las montañas desvían hacia arriba el viento, sobre todo aquel proveniente del mar y,* d) **La lluvia convectiva** se forma: *con aire calido que ascendió por ser más liviano que el aire frío que existe en sus alrededores. Se presenta en áreas relativamente pequeñas, generalmente en zonas urbanas.”*

La influencia de la sierras de México es tan marcada que los patrones de las tormentas tienden a presentarse a su conformación topográfica de la precipitación media anual. Por este motivo se llegan a producir las mayores precipitaciones en la Republica Mexicana.

Otro fenómeno que provoca precipitaciones de importancia sobre todo en la región noroeste de la Republica mexicana es el desplazamiento de frentes fríos que provienen de las zonas polares, que forman las llamadas tormentas de invierno o equipatas de importancia.

Sin olvidar que se conoce como intensidad de precipitación o intensidad de lluvia, la cantidad de precipitación recogida por unidad de tiempo. Normalmente la unidad de tiempo es la hora (por tanto el mm/h) aunque a veces también se puede hablar de mm/min.

Para medir la precipitación se utilizan los **pluviómetros** es una probeta graduada dónde se hacen las lecturas directamente en milímetros. En el **pluviógrafo** se registra gráficamente y continuamente la lluvia que cae. Otra herramienta para medir la precipitación es un **pluviómetro**

⁸ American Planning Asociación www.zietlow.com.com/sluet/pres_vulnerabilidad.ppt

automático de balancín. En éste cada volcado equivale a una cantidad determinada y lo que se mide es el número de volcados en un espacio de tiempo determinado. Estos aparatos de medida se sitúan en las estaciones meteorológicas.

Las fuertes precipitaciones pluviales pueden generar intensas corrientes de agua en los ríos, flujos con sedimentos en las laderas de las montañas, movimientos de masa que transportan lodo, rocas, arena, árboles y otros objetos que pueden destruir casas, tirar puentes y romper tramos de carreteras y ocasionar inundaciones.

2.1.3 Inundaciones

El diccionario⁹ define a **inundación** como *“Cubrir de agua u otro liquido un lugar al desbordarse del cauce o continente en que esta”*.

Pero en otro trabajo las define como: *“Sumergimiento temporal de terrenos normalmente secos, como consecuencia de la aportación inusual y más o menos repentina de una cantidad de agua superior a la que puede drenar el cauce”*.¹⁰

Según el CENAPRED, se entiende por inundación: *“Cuando el agua cubre una zona del terreno durante un cierto tiempo se forma una inundación”*.

Para lo cual nosotros considerando los conceptos anteriores tomaremos como inundación: a la acumulación de agua en grandes cantidades, producto del flujo o el escurrimiento ocasionado por el desbordamiento de ríos, lagos o presas y lluvias torrenciales.

*“Una inundación ocurre cuando un sistema de drenaje y las propias características del suelo no son suficientes para que el agua se filtre.”*⁷

⁹ OCEANO Langensheidt, *Compact Diccionario Enciclopédico*, Redacción de Océano Enciclopédico 2002.

¹⁰ Riesgos Naturales en el Arco Mediterráneo Occidental rinamed.net/es/es_rin_inun.htm.

En otro trabajo: *“Las inundaciones ocurren cuando el suelo y la vegetación no pueden absorber toda el agua que llega al lugar y escurre sobre el terreno muy lentamente; casi siempre tiene una capa de mas 25 cms de espesor, pero algunas veces alcanzan varios metros”*¹¹

Dependiendo de la intensidad de la inundación los daños pueden ir desde interrupción momentánea de la circulación, daños a los aparatos electrónicos e instalaciones eléctricas de las viviendas hasta daños severos a la infraestructura y las vías de comunicación; los casos de mayor peligro son cuando un río o presa se desborda, ya que la cantidad de agua, la presión y la velocidad con la que ocurre puede arrastrar, vehículos y objetos muy pesados, casas de poco peso y cobrar vidas humanas.

En un trabajo del Rinamed (Riesgos Naturales en el Arco Mediterráneo Occidental) mencionado anteriormente **clasifica a las inundaciones** en tres: *“1.-Inundaciones por su origen. 2.- Inundaciones producidas por lluvia. 3.- Inundaciones atendiendo al impacto de la crecida de ríos.”*

Para nuestro estudio solo nos interesaran a las inundaciones **producidas por lluvia** las cuales se subclasifican en:

“a) Inundaciones muy rápidas producidas por lluvias de intensidad muy fuerte (superior a 180 mm/h) pero muy cortas (menos de 1 hora).

*b) Las inundaciones producidas por lluvia de intensidad fuerte o moderada (superior a 60 mm/h) y duración inferior a 72 horas. Estas inundaciones tienen lugar principalmente en otoño, pese a que algunos casos históricos se han producido durante la primavera. Cuando estas lluvias afectan a ríos con mucha pendiente o con mucho transporte sólido, las inundaciones pueden ser **catastróficas**. Es posible distinguir dos categorías:*

1) Inundaciones catastróficas producidas por lluvias de fuerte intensidad durante dos o tres horas, y una duración total del episodio inferior a 24 horas.

¹¹ CENAPRED, *Diagnostico de Peligros e Identificación de riesgos de Desastres en México*. 2000.

2) Las inundaciones catastróficas producidas por lluvias de intensidad fuerte y moderada durante dos o tres días. La zona afectada puede ser muy grande (más de 2000 Km 2).

c) Las inundaciones extraordinarias producidas por lluvias de intensidad débil con valores fuertes pero muy cortos y locales, y de una duración superior a 3 días.

Una de las mejores herramientas analíticas accesibles para identificar las áreas susceptibles a la inundación es la historia. “*si un área se ha inundado en el pasado, se inundará en un futuro.*”¹² En sitios donde se han tomado medidas por muchos años, los científicos y los ingenieros pueden aplicar los análisis estadísticos de este flujo de información histórico, los perfiles de los valles y otras medidas físicas de los arroyos para aplicar modelos para predecir las evaluaciones en planos topográficos para crear mapas de áreas propensas a la inundación. Los mapas de áreas propensas a la inundación son herramientas valiosas para la evaluar sitios potenciales para la construcción.

Donde no hay acceso a tales mapas o registros históricos es necesario crearlos, y que se tomen en cuenta otras características físicas que puedan ser utilizadas para identificar el potencial de inundación. Las formas de los terrenos son una indicación de inundaciones pasadas y potenciales para inundaciones futuras. Una zona de inundación es tierra plana adyacente a un arroyo. Hay características adicionales como la presencia de tierras pantanosas y la otra es el canal de arroyo serpenteante (un canal de un arroyo que se curva como una culebra).

Zonas de inundación se producen cuando las aguas se salen de su cauce; es decir cuando la cantidad de agua es mayor que la capacidad del canal.

Debido a que no todas las tierras son vulnerables a la inundación están localizadas en zonas inundables fáciles de identificar, se debe aplicar también otras pruebas para determinar el potencial de inundación. Los valles estrechos sin zonas de inundación, tales como se encuentran comúnmente en áreas montañosas también pueden experimentar inundaciones devastadoras. En

¹² American Planning Association. www.zietlow.com.com/slueet/pres_vulnerabilidad.ppt

estas áreas las marcas de las aguas altas en las rocas y en los árboles pueden propiciar un cálculo de los niveles de inundaciones potenciales. Los testimonios históricos de los residentes de las áreas también sirven de ayuda.

Otra definición de zonas inundables es: *“Son las áreas de depresión del relieve que por su poca permeabilidad e imposibilidad de permitir la salida del agua por algún lugar, se inundan en las épocas de lluvia.*

*También son los terrenos a las orillas de ríos y lagos que en las crecidas ocasionales se inundan.”*¹³

La cuenca hidrológica es: *“el área geográfica de donde el agua fluye hacia un sitio. Está determinada por la forma de la tierra (topografía) y puede ser delimitada en base a las curvas de nivel en planos topográficos.*

*Se puede pensar en la cuenca hidrológica como una manera de enviar por un embudo todas las aguas de lluvia que caen en ella hacia la corriente de agua que pasa por el sitio que se quiere evaluar”*¹⁴. El área de una cuenca hidrológica puede ser estimada sobreponiendo el plano de la cuenca con una rejilla consistente de cuadros (tal como el papel cuadriculado) de área conocida y contando el número de cuadros comprendidos en la cuenca hidrológica.

Para conseguir el cálculo aproximado de la cantidad de agua de una tormenta, se puede multiplicar la profundidad de la precipitación por el área de la cuenca hidrológica. El valor de este cálculo es para comparar los volúmenes de potencial de agua de inundación en diferentes sitios. Cuanto más grande es el tamaño de la cuenca hidrológica, mayor será la cantidad de agua. Los sitios con cuencas hidrológicas de gran tamaño deben ser evitados para poder minimizar el potencial de daño de inundaciones futuras.

¹³ Mario Schjetnan, *Principios de Diseño Urbano*, Árbol Editorial S.A. de C.V. 1997

¹⁴ American Planning Asociación www.zietflow.com.com/sluet/pres_vulnerabilidad.ppt

2.1.4 Diagnostico del Riesgo

Las acciones de Protección Civil y políticas de prevención y mitigación del impacto de los desastres, se realiza por medio de un **diagnóstico de riesgo**, es decir *“conoce las características de los eventos que pueden tener consecuencias desastrosas y determinar la forma en que estos eventos inciden en los asentamientos humanos, en la infraestructura y en el entorno”*. Una manera para integrar esta información y hacerla disponible a un amplio número de usuarios, es a través de un Atlas.

Atlas Nacional de Riesgo: En 1994 era el conjunto de mapas o cartas encuadradas en un voluminoso libro que mostraban en forma grafica la información de peligro o amenaza de cierta área o región. Actualmente es: *“un sistema integral de información que permita evaluar el riesgo de desastres a diferentes niveles y escalas, que permite la realización de simulaciones y escenarios y muy importante que pueda ser actualizado fácilmente y se mantenga vigente.”*¹⁵

Por sus efectos, los desastres pueden tener importantes consecuencias en el ámbito económico y social, en el desarrollo de una región e inclusive llegar a comprometer la seguridad nacional. Por tanto, su impacto puede incidir significativamente en el bienestar y calidad de vida de sus habitantes.”

A continuación se abordaran los conceptos que están vinculados con la prevención de los desastres presentada por el atlas de riesgo.

Un elemento clave para lograr reducir el impacto destructivo que provocan los fenómenos naturales, es la implementación de una efectiva estrategia de **prevención**. Para ello es necesario tomar acciones en cada una de las etapas identificadas del ciclo de la prevención que son cinco:

1.- **Identificación de Riesgos:** Conocer los peligros y amenazas a los que se está expuesto; estudiar y conocer los fenómenos perturbadores identificado dónde, cuándo y cómo afecta.

¹⁵ CENAPRED, *Guía básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligro de riesgo*. 1999.

Identificar y establecer, a distintos niveles de escala y detalle, las características y niveles actuales de riesgo, entendiendo **el riesgo** como productor del peligro (agente perturbador), la vulnerabilidad (propensión a ser afectado) y la exposición (el valor del sistema afectable).

2.- Mitigación y prevención: basado en la identificación de riesgos, consiste en diseñar acciones y programas para mitigar y reducir el impacto de los desastres antes de que éstos ocurran.

Incluye la implementación de medidas estructurales y no estructurales reducción de la vulnerabilidad o la intensidad con la que impacta un fenómeno: plantación de uso de suelo, aplicación de códigos de construcción, obras de protección, educación y capacidad a la población, elaboración de planes operativos de protección civil y manuales de procedimientos, implementación de sistemas de monitoreo y de alerta temprana, investigación y desarrollo de nuevas tecnologías de mitigación, preparación para la atención de emergencias (disponibilidad de recursos, albergues, rutas de evacuación, simulacros, etc.).

3.-Atención de emergencias: se refiere a acciones que deben tomarse inmediatamente antes, durante y después de un desastre con el fin de minimizar la pérdida de vidas humanas, sus bienes y la planta productiva, así como preservar los servicios públicos y el medio ambiente, sin olvidar la atención prioritaria y apoyo a los damnificados.

4.-Recuperación y reconstrucción: acciones orientadas al restablecimiento y vuelta a la normalidad del sistema afectado (población y entorno). Esta etapa incluye la reconstrucción y mejoramiento de infraestructura y servicios dañados o destruidos.

5.-Evaluación del impacto e incorporación de la experiencia: consiste en valorar el impacto económico y social, incluyendo daños directos e indirectos. Tiene entre otras ventajas: determinar la capacidad del gobierno para enfrentar las tareas de reconstrucción, fijar las prioridades y determinar los requerimientos de apoyo y financiamiento, retroalimentar el diagnóstico de riesgos con información de las regiones más vulnerables y de mayor impacto histórico y calcular la relación costo-beneficio de inversión en acciones de mitigación.

La experiencia adquirida en las etapas anteriores del ciclo de la prevención debe incorporarse para redefinir políticas de planeación, mitigación y reducción de vulnerabilidades, y evitar la reconstrucción del riesgo, es decir que un mismo fenómeno vuelva a impactar en el futuro de manera semejante.

El tema del **riesgo** dentro de la prevención de desastres ha sido tratado y desarrollado por diversas disciplinas que han conceptualizado sus componentes de manera diferente, aunque en la mayoría de los casos de manera similar. Un punto de partida es que los riesgos están ligados a actividades humanas. La existencia de un riesgo implica la presencia de un **agente perturbador** (fenómeno natural o generado por el hombre) que tenga la probabilidad de ocasionar **daños** a un **sistema afectable** (asentamientos humanos, infraestructura, planta productiva, etc.) en un grado tal, que constituye un **desastre**. Así, un movimiento del terreno provocado por un sismo no constituye un riesgo por sí mismo. Si se produjese en una zona deshabitada, no afectaría ningún asentamiento humano y por tanto, no produciría un desastre.

En términos cualitativos, se entiende por **Riesgo** la probabilidad de ocurrencia de daños, pérdidas o efectos indeseables sobre sistemas constituidos por personas, comunidades o sus bienes, como consecuencia del impacto de eventos o fenómenos perturbadores. La probabilidad de ocurrencia de tales eventos en un cierto sitio o región constituye una **amenaza**, entendida como una condición latente de posible generación de eventos perturbadores.

En forma cuantitativa se ha adoptado una de las definiciones más aceptadas del riesgo, entendido como la función de tres factores: la probabilidad de que ocurra un fenómeno potencialmente dañino, es decir el peligro, la vulnerabilidad y el valor de los bienes expuestos. Esta definición se expresa en la ecuación que a continuación se analiza brevemente cada uno de estos conceptos y las características que deben tener en el análisis de riesgo.

$$\mathbf{Riesgo} = f(\text{Peligro, Vulnerabilidad, Exposición})$$

$$R = f(P, V, E)$$

El Peligro se define como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente dañino de cierta intensidad, durante un cierto periodo de tiempo y en un sitio dado.

Para el estudio de los peligros, es importante definir los fenómenos perturbadores mediante parámetros cuantitativos con un significado físico preciso que pueda medirse numéricamente y ser asociado mediante relaciones físicas con los efectos del fenómeno sobre los bienes expuestos. En la mayoría de los fenómenos pueden distinguirse dos medidas, una de magnitud y otra de intensidad.

La magnitud es una medida del tamaño del fenómeno, de su potencial destructivo y de la energía que libera. **La intensidad** es una medida de la fuerza con que se manifiesta el fenómeno en un sitio dado. Por ello un fenómeno tiene una sola magnitud, pero tantas intensidades como son los sitios en que interese determinar sus efectos. Por ejemplo, en los sismos, la magnitud se define en términos de la energía liberada por el súbito movimiento de las placas tectónicas y se mide en la escala de Richter. La intensidad sísmica refleja, en cambio, el grado de movimiento que experimenta el terreno en un sitio dado, lo que dependerá fundamentalmente de la distancia del sitio al epicentro y de las características del terreno en el sitio. La intensidad se mide a través de la escala de Mercalli.

Para algunos fenómenos, la distinción entre magnitud e intensidad no es tan clara, pero en términos generales el peligro está más asociado a la intensidad del fenómeno que a su magnitud, o sea más a las manifestaciones o efectos que el fenómeno puede presentar en el sitio de interés, que a las características básicas del fenómeno mismo. En este sentido, el estudio del peligro lleva a la construcción de escenarios, es decir, a la representación de los efectos del fenómeno en la región de interés.

La forma más común de representar el carácter probabilístico del fenómeno es en términos de un **periodo de retorno** (o de recurrencia), que es el lapso que en promedio transcurre entre la ocurrencia de fenómenos de cierta intensidad. El concepto de periodo de retorno, en términos probabilísticas, no implica que el proceso sea cíclico, o sea que deba siempre transcurrir cierto tiempo para que el evento se repita. En ocasiones se utiliza también el inverso del periodo de

retorno llamada **tasa de excedencia**, definida como el número medio de veces, en que por unidad de tiempo, ocurre un evento que exceda cierta intensidad.

Para muchos de los fenómenos no es posible representar el peligro en términos de periodos de retorno, porque no ha sido posible contar con la información suficiente para este tipo de representación. En estos casos se recurre a escalas cualitativas, buscando las representaciones de uso más común y de más utilidad para las aplicaciones en el tema específico.

2.1.5 Vulnerabilidad

La Vulnerabilidad se define como *“la susceptibilidad o propensión de los sistemas expuestos a ser afectados o dañados por el efecto de un fenómeno perturbador, es decir el grado de pérdidas esperadas.”*¹⁶

En términos generales pueden distinguirse dos tipos: *“la vulnerabilidad física y la vulnerabilidad social. La primera es más factible de cuantificarse en términos físicos, por ejemplo la resistencia que ofrece una construcción ante las fuerzas de los vientos producidos por un huracán, a diferencia de la segunda, que puede valorarse cualitativamente y es relativa, ya que está relacionada con aspectos económicos, educativos, culturales, así como el grado de preparación de las personas.”*¹⁷

Por ejemplo, una ciudad cuyas edificaciones fueron diseñadas y construidas respetando un reglamento de construcción que tiene requisitos severos para proporcionar seguridad ante efectos sísmicos, es mucho menos vulnerable ante la ocurrencia de un terremoto, que otra en la que sus construcciones no están preparadas para resistir dicho fenómeno. En otro aspecto, una población que cuenta con una organización y preparación para responder de manera adecuada ante la inminencia de una erupción volcánica o de la llegada de un huracán, por ejemplo mediante sistemas de alerta y planes operativos de evacuación, presenta menor vulnerabilidad que otra que no está preparada de esa forma.

¹⁶ CENAPRED, *Diagnostico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastre en México*.2000.

¹⁷ CENAPRED, *Guía básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligro de riesgo*. 1999.

La vulnerabilidad física se expresa como una probabilidad de daño de un sistema expuesto y es normal expresarla a través de una función matemática o matriz de vulnerabilidad con valores entre cero y uno. Cero implica que el daño sufrido ante un evento de cierta intensidad es nulo, y uno, implica que este daño es igual al valor del bien expuesto. De dos bienes expuestos uno es más vulnerable si, ante la ocurrencia de fenómenos perturbadores con la misma intensidad, sufre mayores daños.

Carlos Villagran en su trabajo “La naturaleza de los Riesgos un Enfoque Conceptual (2001) define la vulnerabilidad como: el riesgo a ser impactada una población por un desastre natural.

Una población se encuentra en riesgo cuando existe una combinación de factores naturales y condiciones sociales que hacen a dicha sociedad propensa a desastres.

Estos fenómenos naturales y sociales se ven reflejados en los distintos tipos de vulnerabilidad.

Tipos de vulnerabilidad:

- a) Vulnerabilidad Estructural
- b) Vulnerabilidad Funcional u operativa
- c) Vulnerabilidad Económica o de ingresos económicos
- d) Vulnerabilidad Laboral
- e) Vulnerabilidad Social
- f) Vulnerabilidad Cultural
- g) Vulnerabilidad Psicológica

La Vulnerabilidad Estructural: Refleja lo propensa que está una construcción a ser dañada por un fenómeno natural. Bajo esa vulnerabilidad se incluyen todos los elementos de la construcción que son propensos: paredes, techos, puertas, ventanas, accesos y pisos.

Vulnerabilidad Funcional: Considera el caso de una institución de crédito que opera en una construcción formal de concreto. Si durante un terremoto se colapsan las instalaciones eléctricas y de comunicaciones porque no fueron hechas adecuadamente, aunque el edificio no muestre

daños estructurales la institución no podrá ofrecer los servicios rutinarios al cliente si no cuenta con energía eléctrica.

En forma similar, no se podrán llevar a cabo operaciones tales como llamadas telefónicas vía una planta telefónica, servicios de fotocopiado, atención al cliente y otros hasta que se reconstruya la red de energía y telecomunicaciones en el edificio.

Este ejemplo ilustra la vulnerabilidad funcional a la cual se encuentran sometidas las empresas y comercios. Así como en el caso de la vulnerabilidad estructural, la vulnerabilidad funcional u operativa.

En la actualidad, una rama de la ingeniería es sistemas se encarga de ver ese tipo de vulnerabilidades funcionales y se le conoce como fiabilidad. Aunque no estudia en particular el caso de desastres naturales, analiza la vulnerabilidad de las funciones de la empresa para reducir los riesgos de colapso de servicios.

Vulnerabilidad Financiera: Se puede presentar Vulnerabilidad Financiera o de ingresos económicos relacionada con posibles pérdidas económicas durante los desastres naturales.

Un ejemplo ilustrativo es la agricultura, la cual es propensa a ser dañada por inundaciones o sequías. Las personas que se dedican a la agricultura en planicies de inundación son vulnerables financieramente en la medida en la cual su trabajo y por ende, sus ingresos económicos se ven afectadas por una inundación o una sequía que pueda destruir sus cultivos.

Vulnerabilidad Social: Esta vulnerabilidad es la más compleja de definir dados los múltiples factores sociales que la integran. A continuación se presentan algunos ejemplos ilustrativos.

Consideremos dos viviendas vecinas, de tal forma que se encuentran bajo la misma amenaza. Sin embargo, en una de las dos viviendas viven tres personas muy ancianas y dos bebés menores de un año. En contraste, en otra viven 4 niños mayores de 10 años y adultos pero no ancianos.

Como es de esperarse, durante un evento natural los bebés y los ancianos requieren de un cuidado especial dada su falta de movilidad. En cambio, en otra vivienda no hay personas que requieran de cuidados especiales. Esto implica que la vivienda con los bebés y los ancianos presentan más vulnerabilidad social más alta que la vivienda con los niños de 10 años.

Otro ejemplo de Vulnerabilidad Social se presenta para el caso de los servicios sociales de salud, religión, educación y de formación profesional. En la medida en la cual se interrumpe el proceso educativo en la niñez debido al uso de escuelas como refugios temporales se estará afectando dicho proceso. De ahí que se tenga que determinar la Vulnerabilidad Social en este contexto. Algunos autores en forma separada la Vulnerabilidad Educativa.

Otro factor adicional asociado a la Vulnerabilidad Social se menciona la asociada a la salud de las personas. Sin embargo, por lo general la salud es un factor que se asocia con los procesos que se llevan a cabo después de un desastre. Como ejemplos se mencionan las enfermedades gastrointestinales y de la piel que se pueden generar en niños como resultado de las inundaciones o bien las enfermedades pulmonares asociadas a las emanaciones de gases provocadas por los volcanes.

En este caso se debe determinar cual sector de la población es vulnerable y a que tipo de amenaza. Por ejemplo la niñez desnutrida no cuenta con un sistema de defensa inmunológico adecuado que le permita hacer frente a las bacterias y virus que generan las enfermedades como diarrea o la pulmonía. Sin embargo, una niñez bien alimentada y nutrida podrá defenderse mejor de estas bacterias que se presentan como resultado de las inundaciones.

Vulnerabilidad Cultural: En ciertos desastres naturales resaltan determinadas tradiciones culturales. Aunque esta vulnerabilidad es muy específica, debe ser tomado en cuenta con el resto de vulnerabilidades.

Ejemplos típicos de esta Vulnerabilidad Cultural son las creencias, sobretodo de índole fatalista. En algunas comunidades los fenómenos naturales son atribuidos a Dios, o sea que los fenómenos naturales son ocasionados por Dios, cuando Dios quiere, resignándose la población a una postura

fatalista, en la cual no se puede hacer nada, dado que se iría en contra de la voluntad divina. En algunos casos las poblaciones asocian los desastres naturales con castigos de Dios.

En otros casos la Vulnerabilidad Cultural se puede asociar a la poca experiencia, la negligencia o el poco conocimiento que posea un segmento de la población con relación a las amenazas y vulnerabilidades existentes.

Vulnerabilidad Psicológica: Históricamente, algunas personas que han sobrevivido a un terremoto o a una tragedia de enormes proporciones manifiestan temor cuando se producen fenómenos naturales similares aunque sean de pequeña magnitud. Esto significa que un evento de grandes proporciones puede generar una Vulnerabilidad Psicológica en ciertas personas.

Por lo general, esta vulnerabilidad se detecta mejor en el caso de terremotos. Personas afectadas por un gran terremoto se atemorizan ante un temblor. Esto no les permite reaccionar en forma eficiente o lógica durante eventos similares. Dado que se trata de un fenómeno psicológico, el autor recomienda su tratamiento desde que se manifiesta el temor para minimizar su efecto y no trasladar dicho temor a otros desastres. En muchos casos este tipo de temor se manifiesta ante la imposibilidad de controlar la situación generada por el fenómeno, manifestando las personas un comportamiento de angustia ante cualquier evento de este tipo.

Otro trabajo que retoma el concepto de la vulnerabilidad es el titulado “Assessment of vulnerability to flood impacts and damages” (Valuar Vulnerabilidad de las Inundaciones Impacto y Daños).¹⁸ Nakamura, *et al* (2001). Señalan que las inundaciones han provocado efectos devastadores en países además de cuantiosas pérdidas económicas. Por ejemplo en 1998 en China se estima que las inundaciones generaron pérdidas directas en la economía equivalentes a \$ 30 mil millones de dólares (U.S). Debido a ello es necesario hacer estudios que permitan encontrar los factores que atenúen los daños y pérdidas de las inundaciones. El propósito del trabajo es medir la vulnerabilidad por inundación, ya que es necesario aplicar los recursos de manera

¹⁸ Nakamura, Takehiro, Hutton, Chris, Kunboa, Gravidic, Jorge, *Valuar Vulnerabilidad de las inundaciones Impacto y Daños*. Programa de Control de Desastres. Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos y Programa del Medio ambiente de Naciones Unidas. 2001

eficiente y rentable. Los fondos asignados y los recursos humanos para los propósitos de la mitigación de la inundación necesita ser apuntados donde la intervención pueda alcanzar los efectos más significativos de la mitigación y la preparación ante las inundaciones.

Los autores consideran que la intensidad de los peligros naturales como las inundaciones se agrava por los daños ambientales como el uso desmedido del suelo, tala de árboles y uso inadecuado de los recursos naturales.

Interpretan a la vulnerabilidad como la interacción entre el peligro (inundación) y el receptor (el ambiente y los asentamientos humanos), conduciendo lógicamente a buscar reducir el desafío presentado por el peligro y/o los recursos disponibles para que la gente haga frente al peligro cuando este ocurre.

El documento retoma el modelo de Encierro-Rowsell (Green y otros 1994) para medir la vulnerabilidad de que se puedan inundar viviendas. A continuación se presenta:

Vulnerabilidad de la casa es igual a variables sociales y económicas, características de las variables de la infraestructura, características de las inundaciones, variables de prevención, variables de respuesta

$$= f \left[\frac{A}{H, S, I, C, F} \right], \left[\frac{Sc, Sb, It}{St, Ro} \right], \left[\frac{De, Dt, Sd, St, W, V, R, P_1}{Wo, Wt, Wa} \right], \left[\frac{T, Ra, Rq}{} \right]$$

Donde:

Variables sociales y económicas

A = Edad de la casa
H = estado de salud y/o movilidad de la casa
S = conservación de la casa
I = renta de casa
C = cohesividad de comunidad
F = Conocimiento de la inundación

Características de las variables de infraestructura

Sc = susceptibilidad del edificio al daño provocado
Sb = susceptibilidad del edificio respecto a su construcción
Lt = Tiempo llevado para restaurar la infraestructura
St = número de eventos
Ro = robustez del edificio

Características de las inundaciones

De = profundidad de la inundación
Dt = duración de la inundación
Sd = Concentración de sedimentos
St = tamaño de sedimentos.
W = onda/ acción del viento (e.g. costero o no)
V = velocidad
P1 =contaminación del agua de inundación tarifa
R= valor de la subida del agua durante la inundación

VARIABLES DE PREVENCIÓN

Wa = si hubo advertencia respecto al clima
Wt = tiempo de cuidado proporcionado
Wa = Contenido de los consejos de advertencia

VARIABLES DE RESPUESTA

T = Tiempo tomado para que la ayuda llegara después de o durante acontecimiento
Ra = cantidad de respuesta disponible
Rq = calidad de la respuesta

En este modelo, los edificios y la infraestructura se puede ver como variables para poder mitigar o reducir el desafío planteado a la población. Los edificios, median de manera natural el desafío por inundación ya que pueden ser un lugar de refugio o pueden ser destruidos. Lo importante es que la vulnerabilidad debe ser un indicador tomado en cuenta para entender los posibles impactos potenciales incluyendo destrucción no tan solo de activos y pérdida de vidas, sino además de hábitat ecológicos.

De esta manera la definición de vulnerabilidad y la medición de está conducirá al establecimiento o a la modificación de políticas del gobierno para la preparación para la inundación en una variedad de escalas; para definir donde la intervención debe ocurrir y en qué forma. Este indicador identifica las fuerzas y las debilidades del receptor al peligro identificado.

Las autoridades por su parte deben asegurar la protección más grande contra el peligro, sea una casa, una fábrica o un puente o un específico ecosistema, para limitar cualquier pérdida. El estado debe sobre todo fijar su atención en tres aspectos:

- 1- ¿Qué reduce los daños?
- 2- ¿A quien afecta más?, y las decisiones que se deben tomar.
- 3- ¿Qué potencializa la capacidad de hacer frente a las inundaciones?

La vulnerabilidad provee una información responsable en cuanto a dónde y cuándo las intervenciones deben ser hechas y en qué forma. Las autoridades deben apoyarse en este indicador debido a que constituye un elemento para las políticas de prevención.

Los autores Nokamura *et al* recomiendan que la detección temprana se realice en varios niveles:

- 1- Unidad geográfica
- 2- Según sea lo que se puede afectar, tener un número de acciones determinadas. No es lo mismo para todos existe poblaciones o áreas mas afectadas.
- 3- Tener en cuenta que existen elementos causales de inundación y según cada elemento aplicar la política de detección.
- 4- Preparación del grado o medida de vulnerabilidad según sectores de la actividad de desarrollo, población y recursos ambientales.

Por lo que toca al análisis de la cadena causal, en este trabajo de tesis se considera que las inundaciones ocurren debido a la precipitación fuerte y/o larga, a los problemas estructurales del lugar o a su combinación. Sin embargo, otros factores ambientales también contribuyen, tal y es el caso de como la frecuencia creciente y la magnitud de la inundación. Estas causas ambientales están relacionadas con el deterioro del ambiente por el desarrollo económico.

Por último este análisis de cadena causal requiere que se elabore un repote cualitativo de las condiciones ambientales y humanas en cuatro niveles:

- 1.-Situación básica de los sectores de la actividad económica
- 2.-Recursos ambientales
- 3.-Características de inundaciones
- 4.-Factores de la atenuación.

En lo relativo al índice de vulnerabilidad es una sola medida y está realizado para cada uno de los sectores identificados tales como agua, ecología, asentamientos humanos, infraestructura, entre otros y después deben ponderarse y generar una sola medición.

Los criterios que deben cumplir la medición de la vulnerabilidad son:

- 1.- Ser un indicador que se obtiene de datos fáciles de coleccionar.
- 2.- Ser apropiado para las características del país y de la precipitación
- 3.- Generar niveles o grados de vulnerabilidad.
- 4.- Ser valido, es decir que los resultados predictivos sean razonables con los resultados de estudios más detallados.

Los resultados de la medición de la vulnerabilidad se deben utilizar para la toma de decisiones futuras a fin de establecer la modificación de planes de preparación de las inundaciones, y de planes gubernamentales globales que disminuyan el peligro de las inundaciones.

Finalmente, es importante sensibilizar a las autoridades y a la población con el concepto de vulnerabilidad a través de talleres y reuniones de la comunidad. Se deben realizar cursos de aprendizaje para recabar datos e incluso que el ejército también ayude en la construcción de una estadística (vulnerabilidad) que puede disminuir el daño y el riesgo de las inundaciones.

Observaciones:

Este trabajo tiene su principal aporte en mostrar la importancia de medir la vulnerabilidad y proponer una metodología de cuantificación de riesgo e impacto en el valor inmobiliario que se detalla ampliamente en el documento. Vale la pena destacar que en el trabajo no se muestran la manera en que se realizo sino que queda en un plano metodológico. Además que dicha medición dicen que es sencilla y en realidad es bastante complicada, por ello insisten en la importancia de crear cursos que permitan a las naciones generar su propia medición de vulnerabilidad para modificar políticas que pueden cambiar el impacto y los daños que provocan las inundaciones.

2.1.6 La Exposición o Grado de Exposición al riesgo de ser dañados por inundaciones.

Se refiere a *“la cantidad de personas, bienes y sistemas que se encuentran en el sitio y que son factibles de ser dañados. Por lo general se le asignan unidades monetarias puesto que es común que así se exprese el valor de los daños, aunque no siempre es traducible a dinero. En ocasiones pueden emplearse valores como porcentajes de determinados tipos de construcción o inclusive el número de personas que son susceptibles a verse afectadas.”*¹⁹

El grado de exposición es un parámetro que varía con el tiempo, el cual está íntimamente ligado al crecimiento y desarrollo de la población y su infraestructura. En cuanto mayor sea el valor de lo expuesto, mayor será el riesgo que se enfrenta. Si el valor de lo expuesto es nulo, el riesgo también será nulo, independientemente del valor del peligro. La exposición puede disminuir con el alertamiento anticipado de la ocurrencia de un fenómeno, ya sea a través de una evacuación o inclusive evitando el asentamiento en el sitio.

Una vez que se han definido los conceptos de peligro, vulnerabilidad y el grado de exposición para los diferentes fenómenos perturbadores y sus diferentes manifestaciones, es necesario completar el análisis a través de escenarios de riesgo, o sea, representaciones geográficas de las intensidades o de los efectos de eventos extremos. Esto resulta de gran utilidad para el establecimiento y priorización de acciones de mitigación y prevención de desastres. Ejemplos de escenarios de peligro son la representación de los alcances de una inundación con los tirantes máximos de agua que puede tener una zona; distribución de caída de ceniza consecuencia de una erupción volcánica; la intensidad máxima del movimiento del terreno en distintos sitios debido a un sismo. Ejemplos de escenarios de riesgos serían el porcentaje de viviendas de adobe dañadas para un sismo de determinada magnitud y epicentro, el costo de reparación de la infraestructura hotelera por el paso de un huracán, el número de personas que podrían verse afectadas por el deslizamiento de una ladera inestable, etc.

¹⁹ Variables involucradas en el manejo de Riesgos Revista de Desastres y Sociedad No. 6 Año 4

2.2.- Desarrollo Urbano

2.2.1 Urbanismo

Desde el antiguo Egipto, las civilizaciones han intentado planear las ciudades para hacer que funcionen mejor. Los planificadores buscan organizar una ciudad para que beneficie a todos los habitantes. Por ello hacen cosas como construcción de casas, infraestructura como calles y tuberías, proveen servicios públicos como electricidad y recolección de basura, coordinan el comercio, proveen de áreas de recreación como lo son los parques, estadios museos y facilitan los medios de transporte.

Hoy el diseño de una ciudad no es un trabajo fácil que pueda ser realizado por un sólo departamento o grupo. Cada día se necesita más de la cooperación de un número de departamentos gubernamentales, organizaciones locales, y ciudadanos para que una ciudad, e incluso una colonia, funcionen de una mejor manera. No obstante, una visión coherente de lo que es necesario, lo que es bueno y lo que funciona, es primordial para que las ciudades sobrevivan en el futuro.

El urbanismo es *“una profesión relativamente nueva, que contempla una amplia gama de conceptos y un de práctica y estudios; por tal es una ciencia que tiene como misión proporcionar las bases fundamentales poder resolver los problemas de las ciudades tanto a la configuración física como a dinámica de las actividades económicas y sociales”*.²⁰

El Urbanismo nace en la era industrial como de la transformación y construcción de aquella época, pero su madurez teórica se alcanzó en nuestro siglo XX. El urbanismo se desarrolló como teoría después de la Segunda Guerra Mundial donde se produjo un cambio en orden político, económico y social de todos países del mundo. Se crearon nuevas ciudades se empezaron a

²⁰ Albania Contreras, Ver: www.arqhys.com/arquitectura/urbanismo-origen.html.

modificar las ciudades existentes. El término "**urbanismo**" procede de la palabra latina " urbs " (ciudad) que en la antigüedad se refería por antonomasia a la del mundo romano Roma.

La Real Academia define "**Urbanismo**" *como conjunto de conocimientos que se refieren al de la creación desarrollo reforma y progreso los poblados en orden a las necesidades de la vida humana.*

Un asentamiento humano podría definirse como *“el espacio o territorio en el que una comunidad humana se desarrolla a través de su historia.”*²¹

Los asentamientos humanos suelen clasificarse en dos tipos básicos: Asentamientos rurales y Asentamientos urbanos.

Los asentamientos de tipo rural se diferencian de los urbanos principalmente por el tipo de economía que los caracteriza ya que los habitantes de los primeros se dedican principalmente a actividades agropecuarias, mientras que en los de tipo urbano predomina la industria y la presentación de servicios.

La mayor parte de los asentamientos de tipo urbano se han desarrollado a partir de asentamientos rurales al modificarse la economía primitiva de sus habitantes, aunque otros han surgido como ciudades nuevas, presentando economías urbanas desde sus orígenes.

De acuerdo con los conceptos anteriormente expresados, una **ciudad** podría definirse como: *“Un asentamiento de tipo urbano, integrado por una comunidad humana y un medio físico en continua interacción.”*²²

Un estudio completo de la ciudad requerirá por tanto de la observación de las relaciones entre comunidad y medio físico a través de disciplinas tales como demografía, la antropología urbana, la economía, la sociología, el planteamiento urbano, etc.

²¹ Schjetnan Mario, *Principios de Diseño Urbano*, Árbol Editorial S.A. de C.V. 1997.

²² Schjetnan Mario, *Principios de Diseño Urbano*, Árbol Editorial S.A. de C.V. 1997.

En el trabajo de Mario Schjetnan²³ denominado Diseño Urbano / Ambiental propone unas recomendaciones generales de estructura urbana y afirma que: Las acciones relacionadas con la estructuración de una ciudad deben tomar en cuenta todos los elementos que conforman la estructura urbana.

2.2.2 Estructura de una ciudad

Para entender o proponer **la estructura de una ciudad** o de una parte de ella, se puede partir de cuatro modelos diferentes que son: Sistemas de Vialidad, patrones de desarrollo, espacios abiertos y organización focal.

Acciones relacionadas con la estructuración de una ciudad deben de tomar en consideración todos los elementos que conforman la estructura urbana.

1.- Sistemas de Vialidad. Este enfoque se refiere a las diferentes formas en que se puede organizar la estructura a partir de la vialidad. Este sistema se sub divide en:

Sistema Lineal: En este sistema la estructura urbana se crea a partir de una vía principal (Avenida, carretera), ramificándose a sus lados en vías secundarias, dando por resultado un esquema lineal de desarrollo urbano. Como ejemplo de este tipo de ciudades se podrían mencionar: Tijuana, Mazatlán, Acapulco y San Juan del Río.

Sistema Concéntrico o radial: en este sistema la vialidad coincide en un centro generador de radiales que pueden relacionarse entre sí por anillos concéntricos. Ejemplo: Aguascalientes.

Sistema de Plato Roto: En este sistema la vialidad se organiza sin un orden geométrico definido. Ejemplos Guanajuato y Taxco.

Malla Reticular: Es aquella que genera manzanas cuadradas o rectangulares. Puede haber variantes al cambiar de ángulo el cauce de la vialidad, o al tomar formas curvas. Como ejemplos del primer paso (manzanas rectangulares) tenemos; Puebla, Cd. Obregón, Los Mochis.

²³ Schjetnan Mario, *Principios de Diseño Urbano*, Árbol Editorial S.A. de C.V. 1997.

Sistemas de Grandes Ejes: En este tipo de sistema la vialidad se organiza a partir de grandes avenidas que cruzan la ciudad, para unir puntos importantes de ellas. Ejemplos Guadalajara, Saltillo ciertas partes de la Ciudad de México.

2.- Patrones de Desarrollo. Desde esta perspectiva deberán tomarse en cuenta las diferentes maneras de estructurar la ciudad a partir de la forma en que se alojan las actividades de la población. Este sistema se sub divide en:

Concentración y alta densidad (usos mixtos): En este sistema la estructura urbana de una ciudad o parte de ella se desarrolla en un área reducida ocasionándose una concentración de actividades y alta ocupación del suelo Ejemplos: Guanajuato, Zacatecas, caso histórico de Querétaro y San Luis.

Dispersión y Baja Densidad: En este sistema la estructura de una ciudad se desarrolla en un área extensa, dando lugar a una dispersión de sus actividades y una baja densidad de población y de ocupación del suelo. Ejemplos Ciudad Juárez, Los Mochis, Guadalajara y Ciudad Obregón.

Barrios y Distritos: Bajo este patrón la estructura de la ciudad se organiza a partir de barrios que se diferencian claramente entre si, cada uno con características propias de arquitectura paisaje, topografía, actividades, etc. Ejemplos: Monterrey (San Luisito), San Luis Potosí, (barrio San Miguelito), Ciudad de México (Tepito, San Ángel, Tacubaya, etc.) y Mérida (Pacabun).

Edificios pequeños con alta ocupación de suelo: este es un patrón de desarrollo que estructura la ciudad a partes de ella a partir de edificios de poca altura (1 o 2 pisos), con un uso interactivo del suelo y pocos espacios libres. Ejemplo León Guanajuato. La Piedad Michoacán.

3.- Espacios Abiertos. Estructuración de la ciudad en función de los diferentes sistemas de espacios abiertos. Este sistema se sub divide en:

Plazas y Jardines Públicos: A este esquema corresponden las ciudades o partes de ellas que se encuentran a partir de sistemas de plazas y jardines públicos Ejemplos: Patzcuaro, Mich. Oaxaca, Oax. En general los cascos históricos de las ciudades coloniales.

Cinturones verdes: Este tipo de esquema es aquel en el que la ciudad o partes de ella se estructuran a través de áreas construidas rodeadas de cinturones de zonas naturales Ejemplos: Parte de la ciudad de Monterrey, N.L., Villahermosa, Cozumel y Manzanillo.

Espacios Abiertos Lineales: En este esquema la ciudad o parte de ellas se estructura a partir de los espacios abiertos lineales tales como: Cañadas, ríos, árboles, canales, o parques lineales. Ejemplo Fraccionamiento las arboledas, Edo. De México. Paseo Tollocan, Toluca. Paseo de la Reforma, D.F. Cuernavaca, Morelos.

4.- Organización Focal. Desarrollo de una estructura urbana a partir de núcleos focales y funcionales que son puntos de referencia para la población.

Este patrón de desarrollo es aquel en que la estructura de la ciudad se organiza a partir de uno o varios centros bien definidos en los que se concentran los principales edificios de equipamiento urbano, de comercio y de las oficinas, construyéndose en los puntos visuales y funcionales más prominentes en la ciudad. Existen dos variantes básicas de este patrón El sistema monofocal y el sistema multifocal.

Sistema Multifocal: En este caso existen varios centros bien definidos y reconocibles. Ejemplos: Guadalajara, Monterrey y Cd. Juárez.

Sistema Monofocal: En esta variante existen un solo centro bien definido Ejemplo: Lagos de Moreno, Tepic, y Uruapan.

Estos cuatro modelos deberán usarse como base para comprender o proponer una estructura urbana complementándolos con el análisis y organización de los demás componentes de la estructura. En las acciones de éste tipo deberá de haber una coherencia entre el modelo base para

estructurar la ciudad y sus partes (fraccionamientos, conjuntos urbanos habitacionales el centro de la ciudad, etc.) y todos los demás elementos que conforman la estructura considerada. Cabe aclarar que en una misma ciudad se pueden detectar o proponer como forma básicas de estructura dos o más de estos modelos en forma simultanea y complementaría.

2.2.3 Usos de Suelo

La Ciudad Metropolitana de Monterrey como otras grandes ciudades forma parte de un fenómeno urbano por demás complejo, situación que obliga a controlar y orientar su crecimiento, específicamente en relación al **uso del suelo**, cuya importancia reside en que es el elemento fundamental, a partir del cual la ciudad se integra y se estructura.

Dentro de este marco, es necesario considerar todos los instrumentos tanto técnicos como jurídicos con que cuenta el Gobierno del Estado, en materia de planeación urbana para regular el uso del suelo, así como su intensidad y condicionantes, con lo que se pretende ordenar el desarrollo en términos urbanos de la Ciudad.

En este sentido Richard Rogers²⁴, plantea que tanto la arquitectura como la planificación urbana pueden evolucionar para aportar herramientas imprescindibles encaminadas a salvaguardar nuestro futuro, creando ciudades que produzcan entornos sostenibles y civilizadores, mostrando que el desarrollo de la ciudad no implica perder la armonía entre la humanidad y su medio.

A partir de las recomendaciones de las Naciones Unidas en su conferencia de Hábitat, a la tierra se le asigna una alta importancia para el desarrollo de la vida humana en tanto es el soporte fundamental para su permanencia y desarrollo, siendo éste el objetivo más importante de la política de asentamientos humanos. Es decir, al recurso suelo se le reconoce como un elemento imprescindible, que sustenta la formación social, política y económica de la sociedad.

²⁴ Rogers Richard y Gumuchdji Philip, *Ciudades para un pequeño planeta*, Gustavo Gili, Barcelona, España, 2001.

El uso de suelo: Se refiere a la ocupación de una superficie determinada en función de su capacidad agrológica y por tanto de su potencial de desarrollo, se clasifica de acuerdo a su ubicación como urbano o rural, representa un elemento fundamental para el desarrollo de la ciudad y sus habitantes ya que es a partir de éstos que se conforma su estructura urbana y por tanto se define su funcionalidad.

La planificación urbana constituye una herramienta a través de la cual el Estado define el **tipo de uso** que tendrá el suelo dentro de la ciudad, asimismo determina los lineamientos para su utilización normando su aprovechamiento. Su asignación se da a partir de sus características físicas y funcionales que tienen en la estructura urbana, y tiene el objetivo de ocupar el espacio de manera ordenada y de acuerdo a su capacidad física (ocupación de zonas aptas para el desarrollo urbano), lo que finalmente se traduce en un crecimiento armónico de la ciudad.

Esta herramienta se estructura a través de un sistema de planeación a nivel nacional, el cual establece los lineamientos generales que se deberán tomar en cuenta para la elaboración de los programas de desarrollo urbano, orientados a atender la problemática urbana que se presenta tanto a nivel nacional, como en las entidades federativas, los cuales deberán guardar congruencia y correspondencia entre sí.

La base de éste sistema es el Programa Nacional de Desarrollo Urbano, el cual forma un marco general que integra una propuesta estructural básica, del que se desprenden programas tanto estatales como municipales. Es importante aclarar que el proceso de planeación se encuentra conformado por diferentes niveles de planeación a los cuales corresponde determinado tipo de programa, de acuerdo a su escala de aplicación, estos programas se constituyen como instrumentos que orientan y regulan el uso de suelo tanto para el sector público como el privado.

La importancia del estudio del urbanismo recae principalmente en la necesidad del conocimiento de los factores y características que en un momento determinado pueden aumentar o disminuir el valor de un buen inmueble.

El libro Usos del suelo y territorio²⁵ tiene como principal propósito dar a conocer las lógicas de comportamiento especial de los cuatro grupos más importantes de uso del suelo en una ciudad: el

²⁵ Kunz Bolaños Ignacio, *Usos del suelo y territorio*, Plaza y Valdés, México: 2003.

comercio, los servicios, la industria y la residencia. La lógica de localización o de comportamiento espacial incluye el reconocimiento de los factores económico, socioculturales, político-administrativos o de cualquier índole que influyen o condicionan las decisiones de establecerse en un lugar determinado.

Comercio

Existe una gran cantidad de elementos que intervienen en la decisión de localización de los centros comerciales y de servicios. Es común que se dividan entre los que se relacionan con la demanda y los que se vinculan con la oferta, aun que algunos de ellos, como el transporte o la aglomeración, influyen sobre ambas dimensiones.

Del lado de la demanda, un comprador potencial tiene que considerar numerosos aspectos para construir una decisión de compra, la cual contiene dos componentes fundamentales: la selección del producto, que a su vez incluye la valoración de muchos aspectos, y la selección del lugar, que también supone una gran variedad de consideraciones.

Por su parte la oferta debe considerar su rentabilidad que estará en función del acceso al mercado.

Así se tienen dos complejos básicos de factores para la construcción de las decisiones que, a pesar de que se plantean de manera independiente, establecen en la realidad una estrecha interacción a través de una relación dialéctica: las consideraciones del lado de la oferta al localizarse en cierto lugar se fundan en las características de la demanda, al mismo tiempo que la valoración de la demanda para elegir el lugar de compra se basa en los atributos de la oferta. En la medida que ambos complejos de factores logren una articulación satisfactoria o un punto de unión, se tendrá la localización de un centro comercial o de servicios eficiente y viable.

Los factores mas importantes para la oferta son: el mercado mínimo, que a su vez es una función del tamaño de la población, su composición y su capacidad de compra, incluso de la cultura de

consumo y el comportamiento de la demanda; el transporte y la vialidad; la competencia y la complementariedad; y la normatividad urbana y de construcción.

Normatividad urbana

Las decisiones de localización de los comercios y servicios están condicionadas de manera importante por diversos tipos de legislación. El efecto depende del país y la ciudad; en algunos casos este tipo de condicionantes apareció hace algunas décadas, en otros, apenas se están conformando las regulaciones. Si bien, las leyes en materia mercantil y sanitaria pueden influir sobre la forma en que se ofrecen los comercios y servicios es la normatividad urbana la que mayores efectos tiene sobre la distribución del comercio en las ciudades.

En la medida en que se zonifica o se clasifican los usos de suelo permitidos se limita la libertad de elegir la localización por parte de comercio y servicios, pudiendo afectar la articulación espacial entre oferta y demanda. Entre los efectos que se pueden dar como consecuencia de una férrea normatividad esta la concentración de las actividades comerciales, lo que a su vez tiene varias consecuencias como una sobre demanda de los espacios comerciales en las zonas permitidas con elevación de los valores inmobiliarios, la pérdida de concepto de “tienda de conveniencia” y, finalmente la creación de monopolios especiales en áreas en las que quedo prohibida la actividad comercial pero se reconocieron los derechos de los establecimientos existentes.

Servicios

Conceptos básicos de los servicios

- 1) El servicio es una tarea realizada por otras personas en beneficio de un individuo o un grupo, lo que establece dos actores productor y un consumidor

- 2) El tipo de relación que existe entre el productor y el consumidor puede ser de dos clases:

- a) Cuando el servicio se genera por la demanda de un grupo de individuos que los consume y retribuye directamente al productor.
- b) Cuando el servicio se produce para beneficio de la comunidad por las autoridades, sin que exista una relación o pago directo entre el productor y el consumidor.

En este texto se asume que **los servicios** son: las actividades económicas relacionadas con la producción e intercambio de intangibles que sirven para la organización y preservación de una comunidad social, o para el bienestar de los individuos, o para la eficiente producción de bienes o funcionamiento de otras actividades.

Para clasificar a los servicios dependiendo de su lógica locacional se utilizan cuatro criterios de discriminación: 1.- Según el agente que ofrece el servicio; 2.- Según el tipo de relación con el usuario; 3.- De acuerdo al área de influencia o umbral al que sirven y, 4.- Por el tipo de naturaleza del servicio: no todos los grupos en los que se distinga a partir de un criterio pueden combinarse con los grupos que resulten de otro criterios.

Industria

La actividad industrial implica las tareas que se llevan a cabo en la fábrica, mediante las cuales se procesan o transforman materiales por medio mecánicos o químico dando como resultado productos apreciados por la sociedad (Hamilton and Linge, 1972) Por lo tanto dicha actividad de transformación se lleva a cabo a través de la empresa industrial, la cual se define *“como la unidad básica de producción, con personalidad jurídica propia, que lleva a cabo una actividad de transformación a partir de las combinación de diversos factores productivos (materias primas, trabajo capital), mediante el uso de una tecnología, para la obtención de unos determinados bienes conocidos genéricamente como manufacturas, destinados al mercado”*²⁶

Actualmente la actividad industrial, como ya se ha mencionado, es menos exigente para ubicarse en un determinado lugar, pero también es cierto que desde la Revolución Industrial las zonas han

²⁶ Méndez y Caravaca 1996.

sido y siguen siendo las más activas para albergar a dicha actividad, en virtud de que ellas cuentan con fuerza de trabajo, capital, mercados de consumo, concentración de infraestructura y servicio. Durante un largo periodo el interior de la ciudad fue un importante receptáculo de la actividad industrial, sin embargo, desde hace un tiempo existe un proceso de descentralización de la industria debido, entre otras cosas, a la saturación y el encarecimiento del suelo en las partes centrales. Con ello se ha favorecido la segregación socio-funcional del espacio y el desplazamiento de ciertas actividades, entre ellas la industria, hacia las periferias metropolitanas.

En este trabajo se lleva a cabo la revisión de varias tipologías de localización industrial y hace la afirmación que la industria no puede encontrarse en cualquier zona; es mejor aceptar limitaciones de las tipologías propuestas, incluida la que ofrece el trabajo, como consecuencia de la gran cantidad de tipo de industrias, cada una de ellas con una particular combinación de los múltiples factores determinantes, que en conjunción con el complejo arreglo de estos factores en el espacio urbano dan como resultado una amplia gama de condiciones y comportamientos especiales, que difícilmente pueden agotarse en una tipología.

Diversos patrones de localización se han complicado aún más en las últimas décadas con el arribo de modelos de producción flexible (o modelo posfordista)²⁷, que han ido liberando a la actividad industrial de muchos determinantes, siendo cada día menos exigente para su localización.

Residencial

Una definición de la vivienda no debe limitarse a considerarla sólo como una estructura donde las familias se alojan y desarrollan sus funciones básicas –descansar, reproducirse, comer, cocinar, etc. -, Sino también debe abarcar otros aspectos tales como su papel dentro de la sociedad y su importancia para la ciudad; es decir se trata del uso dominante en la ciudad, que genera ganancias

²⁷ El modelo de especialización flexible se caracteriza por una amplia flexibilidad funcional, que se apoya en la calificación, la polivalencia y la versatilidad de los trabajadores y trabajadoras, lo que facilita una mejor utilización de éstos en función de las necesidades de producción y de los cambios rápidos en la fabricación de unos productos en lugar e otros según sea la evolución de la demanda. El trabajo en equipo, la aportación de sugerencias e ideas y la implicación de los trabajadores y trabajadoras facilitan la innovación permanente y la consecución de los objetivos de calidad y diferenciación que exige un mercado cada vez más competitivo.

Ver: http://www.ces.gva.es/pdf/trabajos/articulos/revista_31/art2-rev31.pdf

para los agentes inmobiliarios y constructores implicados en la producción y distribución, y donde el Estado se involucra a través de sus políticas, plantación y producción.

La vivienda como estructura material se define como *“Un lugar comúnmente delimitado por paredes y techos en donde una o más personas viven normalmente”* INEGI²⁸, 1992, que además debe cubrir sus necesidades básicas, tales como protección, privacidad e identidad familiar.

Lo habitacional también puede definirse desde una perspectiva social; en este sentido se trata de un bien de primera necesidad, útil para el desarrollo de la familia, la cual es la unidad básica de la sociedad (Naciones Unidas 1977), donde se realiza la integración de las diferentes actividades del ser humano lo que incluye la educación, salud, recreación, etcétera.

La importancia del uso de suelo residencial radica en que se trata del uso de suelo más abundante dentro de las ciudades; aunque no existe datos exactos de la distribución de los usos de suelo urbano, se considera que lo habitacional puede abarcar entre 75 y 50 % de la superficie urbana. Esta característica permite que el uso residencial pueda influir en el establecimiento de algunos usos del suelo vecinos, y en algunas vocaciones determina que otros usos o actividades se sitúen lejos de las áreas habitacionales.

En México no han sido abundantes los estudios urbanos que aborden los factores que influyen en la diferenciación residencial urbana, lo cual indica entre otras cosas a que existe un vacío importante sobre esta temática.

No es posible trasladar mecánicamente los factores de localización del uso de suelo residencial establecidos en otros contextos urbanos, fundamentalmente debido a las enormes diferencias estructurales que subsisten no sólo entre los espacios urbanos, sino en todos los ámbitos económicos, sociales o históricos.

Entre las particularidades que obligan a considerar otros aspectos dentro de los factores que influyen en lo habitacional, resalta que los países subdesarrollados se caracterizan por la existencia de una amplio sector de la población que no tiene la capacidad económica ni el acceso

²⁸ INEGI Instituto Nacional de Estadística Geografía e informática. 1992.

a los mecanismos de crédito para obtener una vivienda en los mercados formales, por lo que desde el punto de vista de la demanda existe un déficit habitacional permanente y acumulativo, en donde las necesidades existentes rebasan a la producción y abastecimiento de viviendas, y que se trata de una crisis que no solo afecta a sectores de menores ingresos, sino también a sectores medios.

En este trabajo destaca Ignacio Kunz Bolaños, dos factores que influyen de manera directa en la diferenciación del uso residencial

El primero de estos factores es el tipo de producción habitacional que puede desagregarse en tres grandes grupos: formal privado, formal público e informal; de manera general, cada uno de estos puede determinar la ubicación al interior de la ciudad, así como influir en algunas características físicas de inmueble (tamaño, acabados, etc.); además, desde el punto de vista de su influencia en la diferenciación residencial, es un factor que no está reportado en la literatura anglosajona sobre el tema, en gran medida porque en otras ciudades la producción informal de la vivienda es mínima o inexistente.

El segundo factor destacado es el nivel de ingreso de los usuarios de las viviendas; su relevancia no es sólo respecto a las lógicas territoriales, sino que engloba la mayor parte de los rasgos de la vivienda.

Cabe aclarar que también se plantearon otros factores que influyen en las decisiones de localización residencial, aunque con repercusiones más limitadas a ciertos sectores de la población y áreas específicas de la ciudad.

Posteriormente las ordenanzas municipales han contribuido a acentuar el carácter de estas agrupaciones, con disposiciones sobre zonificación, fijándolas, sino definitivamente, por lo menos por un periodo largo de años.

Una preocupación del urbanismo es la constitución sistemática de barrios con la máxima homogeneidad posible; a esta actividad se le ha dado el nombre de **zonificación**.

Zona industrial: La zona industrial necesita sobre todo en nuestros días, amplios espacios, medios de transporte, agua abundante, entre otros.

La zona comercial. En esta zona corresponde a la estructura funcional de la ciudad, los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

-El grupo central se encuentra, en el centro de la ciudad, en el punto de convergencia a todos los medios de comunicación.

-Las calles mas frecuentadas atraen necesariamente al comercio. Algunas calles tienden a especializarse, cambiando a corredores urbanos.

-Las tiendas de barrios se agrupan en los principales cruces viales.

Zona administrativa: En esta zona se agrupan los grandes centros administrativos, especialmente los que mayor contacto puede tener con el público.

Zonas habitacionales Las zonas destinadas a uso habitacional, son las que ocupan gran parte del espacio urbano.

En el interior del sector habitacional, se practica sub-zonificaciones según las clases sociales, pero estos argumentos se realizan en la actualidad de forma sistemática.

2.2.4 Normatividad de los usos de suelo

Para el caso de las áreas metropolitanas formadas por varios municipios, se determinan en cada uno de ellos los sectores y distritos en que se dividen, indicando cual es el uso del suelo aprobado o compatible para cada distrito, cuál es el uso considerado o posible a utilizarse mediante autorización expresa de la Secretaria de Desarrollo Urbano y cuál es el uso no apto o incompatible para cada distrito.

Los usos de suelo están establecidos en las Cartas urbanas del Plan Director de Desarrollo Urbano que edita la Secretaría de Desarrollo de la localidad.

En la Carta urbana están indicados los usos predominantes de cada una de las zonas que son los más representativos:

- Habitacional: de lujo de primera, media, económica o popular, antigua, autoconstrucción.
- Habitacional en corredor urbano.
- Mixto, servicio/habitacional.
- Mixto, servicios/habitacional/industrial.
- Servicios Generales.
- Servicios de transición.
- Industria o industria en parque.
- Industria aislada (zona de alto riesgo).
- Mixto, centro urbano, sub-centro urbano, centro de distrito.
- Espacio abierto.
- Equipamiento: centros médicos, hoteles, restaurantes, centros nocturnos, culturales, entre otros.
- Fraccionamiento en proyecto.

En el mismo plan Director de Desarrollo Urbano, de cada entidad, señala las intensidades de construcción, siendo uno de ellos el **COS** (Coeficiente de ocupación del suelo). Se trata de un indicador que es un porcentaje que se multiplica por el área total del terreno por analizar, resultando el área máxima a ocupar en el desplante de la edificación en ese terreno, el resto del terreno quedara como área sin edificar para ventilación, iluminación, asoleamiento y permeabilidad de aguas pluviales.

La otra normatividad es el **CUS** (coeficiente de uso de suelo o de intensidad de construcción), cuyo índice o factor generalmente es mayor que 1.00, que multiplicado por el área total del terreno representa el área máxima de construcción que puede en ese terreno.

Al tener un terreno el porcentaje más alto de la intensidad de construcción le da mayor importancia y potencial de uso, que se refleja en un valor mayor, comparado con otro terreno cercano similar que tenga mayor porcentaje CUS.

La Secretaría de Desarrollo Urbano de cada entidad actualmente clasifica al Coeficiente de Utilización del Suelo CUS, para las diferentes áreas urbanas como la densidad de construcción y la densidad de población por hectárea.

Se recomienda actualizarse en los proyectos que las autoridades municipales, Estatales y Federales tengan para la localidad en estudio, ya que influyen en las zonas cercanas, las cuales pueden ser referentes a: vialidad, rectificación de cauces de río o arroyos, introducciones de infraestructura, edificación público y privados, líneas de transporte, plazas, parques, centro de espectáculos, mercados, entre otros.

Todo cambio referente a zonificación de usos de suelo, incide principalmente en la economía de la localidad y el valor de los inmuebles.

2.2.5 Servicios y Equipamiento Urbano

El equipamiento urbano es el soporte material para la prestación de servicios básicos de salud, educación, comercio, recreación, deporte, etc. Además, está constituido por el conjunto de espacios y edificios cuyo uso es predominantemente público.²⁹

Servicios públicos

En la ciudad se presentan cinco niveles de dotación de servicios.

El primer nivel incluye todos los servicios (agua, drenaje, electricidad, gas natural y teléfono), se debe considerar la extensión en que se cubre la ciudad.

El Segundo nivel correspondiente a las zonas que cuentan con agua, drenaje y electricidad.

El tercer nivel incluye solo los servicios de agua y electricidad.

El cuarto nivel se compone de zonas que solo cuentan con electricidad.

²⁹ Cortés Torres María Guadalupe Profesora de la Universidad Pedagógica Nacional ver: www.azc.uam.mx/publicaciones/gestion/num2/doc4.html

El quinto nivel son zonas que no cuentan con ningún servicio. Por lo general se ubica en áreas de asentamientos irregulares.

Transporte

Como consecuencia del crecimiento de las ciudades, el transporte público es un servicio de gran importancia.

Equipamiento Público:

Educación: Preescolar, Primaria, Secundaria, Bachillerato, Superior. La conveniencia y disponibilidad de escuelas públicas y privadas; consideraciones de seguridad y estructura; grados de educación académica; el programa de cursos ofrecidos; actividades extra curriculares.

Salud: Clínicas-Hospitales, Hospitales Regionales, Hospital General, Cruz Roja

Centro de Salud cordiales, Centro comunitario, Clínicas, la proximidad y disponibilidad de los servicios médicos de plazas o centros regionales, los tipos y el número de hospitales.

Administración Pública: Municipal, Estatal, Federal.

Recreación, Cultura y Deportes: Parques, Instalaciones Deportivas Municipales, Canchas, Gimnasios, Estadios, Museos, bibliotecas, auditorios, abasto, centro de abastos, mercado de abastos, mercado de autoservicio, centro de acopio, rastro municipal, rastro TIF, tianguis, tiendas oficiales, empacadoras de carne, empacadoras de embutidos, mortuorio, cementerios municipales, cementerios privados, iglesia.

2.3.- Valuación de Daños por Peligros Naturales

2.3.1 Metodologías para medir el impacto de los Desastres

En cuanto a las metodologías para valuar los desastres se encontraron varios trabajos que desarrollan diferentes metodologías para la evaluación de los desastres.

La serie Impacto Socioeconómico de los desastres en México³⁰ señala que desde hace más de 25 años la Organización de las Naciones Unidas, a través de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), viene aplicando una metodología para la medición de los efectos socioeconómicos de los desastres naturales, cada vez de aceptación más general. Mediante ella se ha podido realizar un diagnóstico de los daños directos e indirectos ocasionados por los desastres naturales en América Latina y el Caribe durante dicho lapso para cada uno de los sectores económicos y sociales afectados, así como de sus efectos macroeconómicos más destacados. Estas evaluaciones generalmente han sido tomadas en cuenta por los gobiernos nacionales para delinear planes de reconstrucción y para estimar las necesidades y tipo de colaboración externa necesarios para llevarlos a cabo.

Cabe dejar en claro que existe una distinción entre la **magnitud de los daños ocasionados** por un desastre y **el costo de la reconstrucción de lo que fue destruido o dañado**. En el primer caso se trata de bienes cuyo valor, al ocurrir el fenómeno, se encontraba depreciado, en función de su vida útil promedio. El segundo se refiere, en cambio a las construcciones y equipos que reemplazarán los bienes destruidos, que incluso incorporarán un cierto avance tecnológico (tal es el caso de las viviendas marginales o centros de salud dañados, que deban ser reconstruidos en lugares más seguros y con normas de seguridad más estrictas).

Por consiguiente los criterios de valoración diferirán en ambos casos. Aún más, en algunos casos se tratará que fuera el reemplazo de los bienes que se destruyeron se consideren exigencias más estrictas que permitan mitigar el efecto de futuros desastres, en cuyo caso el costo de reemplazo será probablemente mayor.

³⁰ CENAPRED. “Características del impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México en el periodo 1980-99”. 2001.

Estos diferentes criterios de valoración se aplican a los acervos totalmente destruidos: construcciones, maquinaria y equipos, existencias, etc. Para la medición de los daños se han agrupado los efectos de un fenómeno natural en tres categorías³¹.

– **Los daños directos**, que son aquellos causados por un desastre en los acervos de capital, y en general en el patrimonio de las personas, empresas o instituciones, incluyendo las existencias de bienes terminados, en proceso y de materias primas. Se agregan a este tipo de daños las cosechas agrícolas que al ocurrir el desastre estaban a punto de ser levantadas.

– **Los daños indirectos**, se refieren básicamente a los flujos de bienes y servicios que se dejan de producir durante el período en que se lleva a cabo la reconstrucción de la infraestructura física. Se incluyen también los mayores gastos para la sociedad motivados por el desastre y que tienen por objeto proveer en forma provisoria los servicios hasta que se restituya la capacidad operativa original de los acervos destruidos. También se incluyen en esta categoría el costo que significó la atención de la emergencia.

– **Los efectos macroeconómicos** –que no deben agregarse a los anteriores ya que constituyen un prisma diferente para apreciarlos–, miden el impacto del desastre sobre los grandes agregados macroeconómicos como son: crecimiento económico, desequilibrios en la balanza de pagos, incremento del gasto público, la inflación, disminución de las reservas internacionales, agravación de las desigualdades del ingreso en las familias y, los costos derivados del aislamiento de determinadas regiones agrícolas, entre otros.

De manera esquemática, esta clasificación quedaría como se muestra en la siguiente tabla No. 2.1

³¹ Véase Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre (UNDRO), “Prevención y mitigación de desastres: Compendio de los conocimientos actuales”, Vol. 7 Aspectos Económicos, Naciones Unidas, Nueva York, 1979; y CEPAL, “Manual para la estimación de los efectos socioeconómicos de los desastres naturales”, Santiago 1991 y la revisión y actualización inéditas de éste

Tabla No. 2.1 Categoría de daños

TIPO	EFECTOS CUANTIFICABLES
DAÑOS DIRECTOS	<p>Pérdidas en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acervos de capital - Patrimonio de personas, empresas o instituciones - Existencias de bienes terminados, en proceso y materias primas - Cosechas agrícolas a punto de ser levantadas
DAÑOS INDIRECTOS	<p>Perjuicios por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flujos de bienes y servicios que se dejan de producir durante el período de reconstrucción -Gasto social en servicios de comunicaciones, salud, educación, etc., mientras se restituye la capacidad operativa original de los acervos destruidos
EFECTOS MACROECONÓMICOS	
	<p>Impacto sobre agregados macroeconómicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crecimiento económico - Desequilibrios en balanza de pagos - Incremento del gasto público - Inflación - Disminución de reservas internacionales - Deterioro del ingreso de las familias - Aislamiento de regiones agrícolas, y otros

Fuente: Serie impacto socioeconómico de los desastres en México. CENAPRED

Los daños directos se manifiestan en el momento del desastre o inmediatamente después de concluido este. Los dos siguientes, en cambio, se prolongan durante un cierto período, convencionalmente definido como de dos años, pero que, dependiendo de la seriedad del desastre, suele extenderse hasta por cinco. Para una apreciación de la magnitud global del impacto en términos monetarios de un desastre suelen agregarse las cifras correspondientes a los dos primeros conceptos.

Observaciones respecto a este trabajo:

Este trabajo hace una clara conceptualización respecto a los daños y los clasifica de una manera apropiada. Sin embargo aunque en reiteradas ocasiones menciona la necesidad de la evaluación de daños siempre se queda en el plano conceptual.

Otro trabajo que toca la metodología para valorar desastres lo presenta el CENAPRED³² en: “La Guía Básica para la elaboración del Atlas Municipales y Estatales de Peligros y Riesgos.” este se basa en la Identificación de los sistemas expuestos y su vulnerabilidad.

Los que en su mayoría de los casos, son obras construidas por el hombre; sin embargo, también se cubren los casos de formaciones geológicas naturales, como laderas que pueden deslizarse o mantos de suelo blando que pueden agrietarse y que pueden ocasionar algún tipo de daño.

Para evaluar la **vulnerabilidad** de que suceda un desastre se puede utilizar métodos cuantitativos que requieren el empleo de expresiones matemáticas llamadas funciones de vulnerabilidad, que relacionan las consecuencias probables de un fenómeno sobre una construcción, una obra de ingeniería o un conjunto de bienes o sistemas expuestos con la intensidad del fenómeno que podría generarlas.

Así por ejemplo, desde el punto de vista preventivo, en el caso de la vivienda. Es importante estimar el nivel del daño esperado para un nivel de intensidad dado, de manera que se pueda tomar las medidas preventivas para disminuir su vulnerabilidad. Si se trata de una obra civil, como por ejemplo de un hospital, las consecuencias se podrían medir en términos del servicio que dejaría de prestar. En el caso de construcciones destinadas al comercio, las consecuencias tendrían que calcularse, no solamente en términos de daño físico, sino también en términos de las pérdidas indirectas, es decir, aquellas que se derivan del mal funcionamiento de la construcción a consecuencia de los daños físicos. Para generar las funciones de vulnerabilidad correspondientes, se deberá hacer una selección cuidadosa de los parámetros de intensidad generados por un fenómeno, de manera tal que tenga una adecuada correlación con las consecuencias que de ellos se derivan.

³²CENAPRED. “Guía básica para la elaboración de atlas Estatal y Municipal de peligro de riesgo”. 1999.

Asimismo, se debe realizar una clasificación de los sistemas expuestos, por ejemplo, de acuerdo a su sistema estructural un grupo de construcciones pueden clasificarse como sigue:

Tipo I. Casas para habitación unifamiliar, construidas con muros de mampostería simple o reforzada, adobe, madera o sistemas prefabricados.

Tipo II. Edificios para vivienda, oficinas y escuelas, construidos con concreto reforzado, acero, mampostería reforzada o sistemas prefabricados.

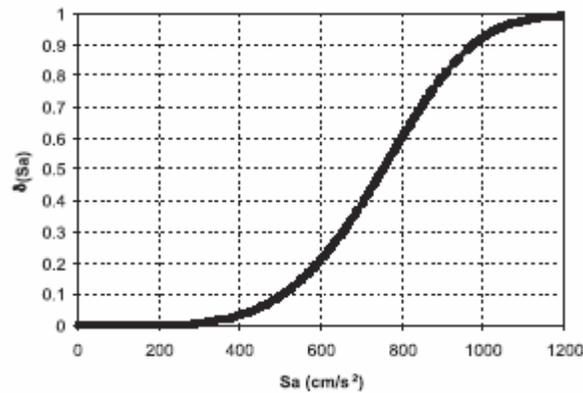
Tipo III. Construcciones especiales: teatros y auditorios, iglesias, naves industriales, construcciones antiguas.

Tipo IV. Sistemas de gran extensión o con apoyos múltiples: puentes.

Tipo V. Tuberías superficiales o enterradas.

Normalmente, una función de vulnerabilidad tiene la forma mostrada en la **Figura 1**. Esta función relaciona un parámetro de intensidad sísmica (eje horizontal), como la aceleración espectral, con los daños que este parámetro puede ocasionar en viviendas de tres o cuatro pisos construidas con mampostería confinada que se localizan en zona de muy alto peligro sísmico (zona D del mapa de regionalización sísmica de la CFE Comisión Federal de Electricidad). En la figura 1, cero significa daño nulo y uno significa pérdida total de la construcción.

Figura 1-Función de daño físico para estructuras de mampostería adecuadamente confinada de tres o cuatro niveles y localizadas en la zona sísmica D del mapa de regionalización sísmica de CFE



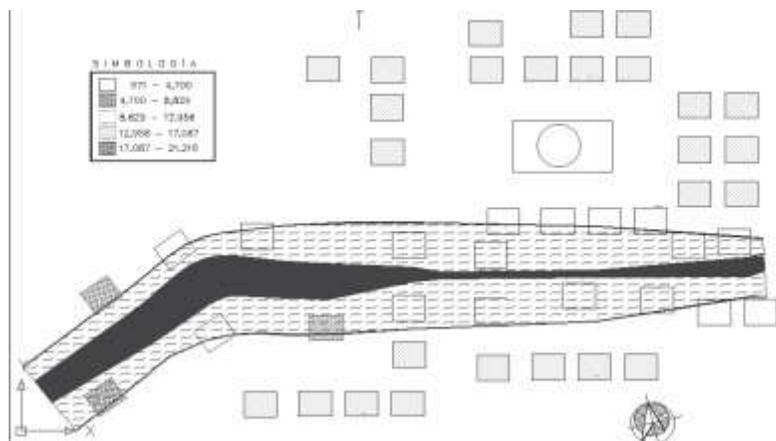
Fuente: Mapa de regionalización sísmica de CFE CENAPRED, Instituto de Ingeniería UNAM, 2003

Evaluación de los diferentes niveles de riesgo asociado al tipo de fenómeno tanto natural como antropogénico.³³

En términos generales, el riesgo es una función matemática denominada “convolución” del peligro y la vulnerabilidad. Para fines de protección civil una de las herramientas de mayor utilidad para la toma de decisiones es la construcción de escenarios en los que se detecten las zonas con niveles elevados de riesgo, en términos, por ejemplo, de las pérdidas monetarias derivadas de las consecuencias ocasionadas por la ocurrencia de un fenómeno. Otras medidas de riesgo pueden ser, los metros cuadrados perdidos de construcción, el número de vidas humanas perdidas, etc. Así, por ejemplo en la figura 2 se encuentra un escenario en el que se muestran las pérdidas, en pesos, debidas a la inundación que se generaría en un poblado asentado en la zona aledaña a un río si se presentara una precipitación con un periodo de retorno de cinco años. Es claro que con la ayuda de este escenario, las autoridades de protección civil podrían detectar las viviendas que deben ser reubicadas, tanto para evitar la pérdida de vidas como de daños materiales.

³³ Se llama influencia antropogénica a aquellos efectos producidos por las actividades humanas. Existe un cierto debate en torno a la posibilidad actual de que el hombre esté influyendo más o menos en el clima de la Tierra y también lo hay sobre las influencias que pudo causar en el pasado. Incluso en épocas preindustriales a través, sobretodo, de la deforestación y la reconversión de tierras para sus actividades agrarias y ganaderas. ... Ver: es.wikipedia.org/wiki/Cambio_climático_antropogénico

Figura 2 Mapa de riesgo por inundación para un periodo de retorno de cinco años



Fuente: CENAPRED pérdidas Calculadas

Muestra este mismo documento algunos productos esperados del Atlas Nacional de Riesgo como:

- Mapas de peligro por fenómeno, que identifiquen las zonas en donde afectan los Fenómenos con diferentes intensidades y periodos de retorno.

- Mapas de vulnerabilidad de población, escuelas, hospitales, y otros, en los cuales se señalen las zonas en donde el potencial de daño es mayor.

- Mapas que desplieguen el tamaño de los sistemas afectables.

-Mapas de riesgo que identifiquen las zonas en donde, para un fenómeno con intensidad dada, las consecuencias del daño son máximas, medias o mínimas.

- Mapas de afectación ante la ocurrencia de algún fenómeno.

-Estadísticas sobre la ocurrencia y efecto de los fenómenos perturbadores.

-Costo de los desastres.

- Costo esperado de la ocurrencia de un fenómeno.
- Uso de sistemas de datos georeferenciados a cualquier usuario con aplicaciones web basados en GIS con funciones específicas para la generación automatizada de mapas.

En el cual no muestra como se obtendrán los Costos de los desastres y el Costo esperado de la ocurrencia de un fenómeno.

Observaciones respecto a este trabajo:

En particular relaciona intensidad del fenómeno contra los daños que causo; por lo que identifica el fenómeno, y apunta a una serie de aspectos que se deben evaluar y medir. Aunque cabe destacar que no realiza ningún ejercicio práctico, que pudiera poner a prueba la metodología y sus beneficios.

En el trabajo de investigación denominado “La Valoración Económica de los Desastres: Una aproximación metodológica”. La Dra. Ana Fernández Ardevín de la Universidad de San Pablo CEU.³⁴

Según la autora todos los países del mundo han sufrido importantes pérdidas de vidas, así como fuertes daños físicos y económicos como resultado de los desastres naturales. El impacto de estas situaciones en las condiciones de vida de los diferentes países y en las economías nacionales esta relacionad con múltiples factores como su situación económica actual, el tipo de política económica o el grado de desarrollo de los distintos países. En los países industrializados la parte más importante de las perdidas se concentra en el aspecto físico, de infraestructuras, mientras las pérdidas de vida son normalmente muy bajas puesto que existen sistemas eficaces de predicción y prevención. Por el contrario en los países en vías de desarrollo los desastres producen siempre importantes pérdidas de vidas, consecuencia de la inexistencia de sistemas de organización, prevención o evacuación en situaciones de emergencia.

Los estudios más recientes realizados sobre el tema concluyen los siguientes resultados según la Dra. Fernández:

³⁴ Fernández Ardevín Ana “La valuación económica de los desastres: una aproximación metodológica” Universidad San Pablo CEU 2000.

- Los países con mayor frecuencia de catástrofes naturales son los países ricos.
- Los países con un ingreso per-cápita alto sufre un menor número de pérdidas de vida.
- Los países ricos analizan las pérdidas económicas en términos absolutos.

Las pérdidas económicas en los países desarrollados afectan a una gran parte de la población, generalmente población con nivel de ingresos bajo, siendo este uno de los principales focos de esfuerzo de los gobiernos.

Cada país tiene como responsabilidad prioritaria proteger a sus ciudadanos, sus infraestructuras y sus activos frente a los impactos de los desastres, así como dar los pasos adecuados para reducir la vulnerabilidad en las áreas más afectadas. Por estas y otras razones, los estados y las instituciones intentan buscar nuevas medidas, estrategias y programas que alcancen estos objetivos y que permitan el desarrollo de infraestructuras e instituciones así como una mayor eficiencia económica y financiera.

El principal aporte de esta investigación es proporcionar una metodología uniforme y coherente para la evaluación de las catástrofes de distinta índole. Así estos últimos dispondrán de la información necesaria para identificar los sectores sociales o económicos o las regiones geográficas que deben tener la prioridad en la rehabilitación y proceso de la reconstrucción tras el desastre.

La evaluación y cuantificación de las consecuencias económicas de un desastre deben dividirse en dos fases temporales: pre-desastre y post-desastre. Mientras la evaluación tradicional del desastre se enfoca hacia los efectos post-desastre, las medidas de prevención y mitigación deben considerarse necesariamente como un costo del desastre. El periodo post-desastre suele dividirse en tres fases:

- A. - fase de emergencia y respuesta;
- B. - fase de rehabilitación y recuperación; y,
- C. - fase de reconstrucción.

Cuando ocurre un desastre, junto con las primeras medidas de la emergencia tomadas por los gobiernos y las comunidades afectadas, aparecen diversas agencias y organismos nacionales e internacionales ofreciendo su ayuda. Este apoyo es muy importante, pero sólo supone una parte del costo total del proceso de recuperación post-desastre. Por esta razón, una de las tareas más importantes es hacer una valoración rápida y fiable de los daños, teniendo en cuenta que la valoración tradicional se lleva a cabo durante la fase de emergencia y respuesta. Sin embargo, no es fácil obtener la información necesaria para evaluar los daños directos, y mucho menos la necesaria para cuantificar los efectos indirectos o los secundarios. Es esencial identificar y cuantificar los efectos con la mayor precisión posible, aunque también es necesario esperar hasta que las primeras actividades emergencia concluyan para no interferir en las operaciones médicas o de rescate. Ahora bien, es importante no esperar demasiado puesto que en base a esta información se toman decisiones respecto a programas de rehabilitación y reconstrucción o a la ayuda internacional.

Consecuencias Económicas de los Desastres

Consiste en la búsqueda de una metodología coherente y uniforme en el ámbito europeo que permita evaluar los efectos económicos de los desastres con las prioridades ya señaladas.

A la hora de definir la metodología o metodologías más apropiadas para la valoración de los efectos de las catástrofes que nos permitan a la vez diseñar una estrategia de recuperación-rehabilitación post-catástrofe y ser eficaces en la labor de prevención, hay que tener en cuenta una serie de factores que determinan y a veces limitan las opciones disponibles:

1) En primer lugar hay que tener en cuenta las **condiciones socioeconómicas pre-desastre**. En una primera aproximación hay que distinguir entre países desarrollados y países en desarrollo. Las diferentes características económicas y sociales de estos dos grupos hacen que tanto el impacto como la capacidad de respuesta sea totalmente diferente. Las fuentes de información disponibles también son totalmente distintas en los diferentes países. Dentro de los propios países desarrollados se encuentran diferencias nacionales y regionales dignas de ser consideradas.

2) En segundo lugar nos encontramos ante una **limitación temporal**; es importante establecer el periodo de análisis tras la catástrofe ya que los efectos van a tardar en afectar a las variables macroeconómicas. Es importante además tener en cuenta los retrasos en la obtención y publicación de los diferentes indicadores requeridos para la valoración.

3) La tercera limitación es de índole **geográfica**. Si descendemos al nivel comarcal o municipal pueden surgir varios problemas en la valoración. Por una parte, la no existencia de estadísticas o el que estas no sean homogéneas; por otra parte, puede ocurrir que la incidencia de determinados acontecimientos considerados desastres a nivel comarcal o local no tengan incidencia a nivel nacional. Sucede lo mismo si el marco de aplicación es demasiado amplio, es decir si superamos el marco nacional nos vamos a enfrentar al problema de la disponibilidad de los datos y de la armonización de los mismos.

En función de estas limitaciones podemos recurrir a distintas metodologías para evaluar los efectos de una catástrofe en un marco europeo. Se puede utilizar las Tablas Input-Output³⁵, la Contabilidad Nacional, Indicadores Macroeconómicos (de producción y demanda interna, empleo y paro, precios y salarios...), análisis costo beneficio, modelos contables y estadísticos, modelos econométricos, etc. La mayoría de estas metodologías permiten realizar simulaciones para el estudio de los efectos económicos en periodos diferentes de tiempo. Dichas simulaciones podrán realizarse dependiendo de los datos disponibles y de los objetivos de dichas pruebas.

El desarrollo temporal de las metodologías propuestas para evaluar los efectos económicos de las catástrofes debe realizarse en tres fases:

- Primera fase: Inventariado en el momento Pre-catástrofe

³⁵ Es un instrumento estadístico desglosa la Producción Nacional entre los sectores que la han originado y sectores que la han absorbido; por ello reciben el nombre de “Tablas Intersectoriales “. La palabra inglesa *output* designa el producto que sale de una empresa o industria mientras que *inputs* son los factores o recursos que se requieren para realizar esa producción.

Se delimitará geográfica y temporalmente el análisis, para así poder establecer un marco de referencia que permita inventariar recogiendo las principales características sociales, económicas y políticas (grado de intervención pública, medidas de prevención de catástrofes anteriores, etc.) en una situación previa a la catástrofe.

Proponemos para la valoración de las fases pre-desastre, prevención y mitigación, tres metodologías complementarias que se pueden utilizar en función de la información necesaria y disponible, así como de la profundidad de la valoración a realizar.

a) La primera de las metodologías que proponemos para realizar esta descripción previa del conjunto económico son las tablas **input-output** ya que permiten ofrecer una visión cuantitativa de la interdependencia que existe entre las diversas partes de un sistema económico, así como las magnitudes más representativas del mismo.

Las ventajas de esta metodología son claras: en primer lugar, el principal problema a la hora de aplicar cualquier metodología que pretenda obtener resultados fiables y coherentes es la disponibilidad de datos consistentes, y en este caso, nuestro marco de estudio se centra en los países de la Unión Europea y todos ellos disponen de las tablas input-output. En segundo lugar, al disponer de datos homogéneos las variables obtenidas serán comparables. Por último desde un punto de vista contable es un método de recopilación de material estadístico, que consiste en agrupar las actividades por ramas de actividad y cuantificar los flujos o transacciones de unas ramas con otras (consumos intermedios). Permiten además conocer la producción que cada rama de actividad destinada a la demanda final (consumo, formación de capital o exportaciones) y su utilización de factores primarios (capital y trabajo). Las tablas input-output nos ofrecen una expresión cuantitativa de las operaciones intermedias entre las diferentes ramas de actividad, cuantificación que no ofrecen otros instrumentos contables.

b) La segunda metodología que proponemos permite realizar un análisis en profundidad y completar la información que ofrecen las tablas input-output. Esta segunda metodología son las **Cuentas Simplificadas de la Nación** que agrupan la información económica en cuentas, por sectores o ramas de actividad, reflejando las distintas etapas del proceso productivo.

c) La tercera metodología propuesta se centra en una serie de **indicadores** complementarios sobre precios, empleo, etc., que permiten obtener información no proporcionada por las dos metodologías anteriores.

- Segunda fase: cuantificación de los daños en la fase de respuesta

Para poder tomar decisiones respecto a las prioridades de respuesta y a las estrategias de recuperación y rehabilitación es fundamental realizar un correcto y rápido balance de los daños causados por la catástrofe, así como sus consecuencias inmediatas teniendo en cuenta los posibles efectos indirectos e inducidos que se producen sobre la zona afectada, el país o países en cuestión. Por ello se trata de una valoración macroeconómica de acuerdo con la clasificación tradicional de los efectos de las catástrofes agrupa los mismos en tres grupos³⁶: efectos directos (sobre el patrimonio), efectos indirectos (consecuencias en los flujos de bienes y servicios) y efectos secundarios o inducidos (comportamiento de los agregados macroeconómicos).

Esta segunda fase se centra en valorar los efectos de la catástrofe en la fase de emergencia y fase de respuesta, implicando principalmente a la valoración de los efectos directos (destrucción de infraestructuras, interrupción en el suministro del agua, pérdida de vidas humanas...) y dejando la valoración de los otros dos efectos para la tercera fase.

-Tercera fase: valoración macroeconómica post-catástrofe (medio plazo).

Esta fase se configura probablemente como la fase más importante de todo el proceso ya que va a permitir conocer, o al menos estimar de una forma muy aproximada los efectos macroeconómicos que la catástrofe ha producido no solo en la economía del país o región afectada sino en todo el ámbito de la Unión Europea ya que, dado el nivel de integración y globalización alcanzados, cualquier impacto, shocks financieros o comerciales, se propagan rápidamente en todo el entorno de la Unión Europea.

³⁶ De acuerdo con las metodologías de la Naciones Unidas.

La metodología que se propone para la valoración de los efectos económicos de las catástrofes en esta tercera fase, son las mismas metodologías sugeridas en la primera fase las tablas input-output, las Cuentas Nacionales y los indicadores macroeconómicos. Las tres metodologías propuestas son complementarias en función de las necesidades y la disponibilidad de información, y se utilizarán en función de la profundidad que se desee para el análisis.

Lo realmente importante en esta fase es poder realizar un análisis comparativo entre las distintas metodologías pre y post catástrofe, siendo precisamente la variación en las diferentes metodologías lo que proporciona el coste total del desastre. Además, el proceso propuesto, permite realizar simulaciones entre los diferentes sectores de actividad y ver las implicaciones que cualquier cambio provoca en el resto de la economía, incluso en el futuro, por lo que nos permite realizar predicciones fiables.

El trabajo de la Dra. Ana Fernández Ardevin llega a concluir lo siguiente:

La metodología propuesta basada en las Tablas input-output, las Cuentas Nacionales y los indicadores macroeconómicos, cumple con los objetivos. Las metodologías elegidas tienen como importantes ventajas:

- La existencia de datos homogéneos y armonizados en toda la UE.
- Es un modelo de simulación y proyección que permite efectuar un análisis de la incidencia de determinadas alteraciones de precios, demanda final, producción, formación bruta de capital, etc.
- Valúa la alteración de las relaciones comerciales y financieras con el resto del mundo.

Por todo ello creemos que el conjunto Tablas Input-Output, Cuentas Nacionales e indicadores macroeconómicos son metodologías coherentes y uniformes en el entorno europeo que permiten evaluar los efectos económicos de los desastres de forma fiable para la adopción de decisiones sobre rehabilitación, planes de la recuperación y programas de reconstrucción, así como el establecimiento de prioridades geográficas o sectoriales para la inversión.

Observaciones respecto a este trabajo:

La propuesta esta concentrada desde una perspectiva económica, donde se le da prioridad a metodologías que utilizan los economistas para predicción. Además es una metodología que se aplica en un contexto distinto para el nuestro en América Latina. Debido a las características que tienen las estadísticas económicas en la Unión Europea.

Ismael Pagán Trinidad y Raúl Zapata López de la Universidad de Puerto Rico³⁷ realizan un estudio que lleva por nombre “Daños causados por inundaciones “el cual centra su atención en Río Grande de Añasco Puerto Rico.

Ellos miden el riesgo causado por inundaciones en áreas urbanas y la vulnerabilidad de edificaciones aseguradas.

Aplican un modelo que utilizo los siguientes insumos:

Geometría de la estructura: hidráulica, geológica, topográfica, usos del terreno, medidas de mitigación, profundidad de la inundación, velocidad del agua, impacto de objetivos, flotación y resistencia de los componentes estructurales.

Obtienen como resultado el peso de flotación, peso o presión de los escombros, la presión hidrostática en puertas y ventanas.

Finalmente afirman que la perdida por inundación total de una construcción es equiparable con el 60% de su estructura.

Observaciones

Este trabajo utiliza un modulo con variables de características físicas del lugar y de las inundaciones. El modelo predice la fuerza externa e interna a que se ve sometida una vivienda en una inundación la finalidad de medir el daño al inmueble. Los autores recomiendan hacer próximas investigaciones que tome en cuenta aspectos de construcción, para nuestra

³⁷ Pagán Trinidad Ismael y Zepeda López Raúl “Daños causados por Inundaciones “Universidad de Puerto Rico Campus Mayagüez, Oct 2004.

investigación es muy importante por que posibilita a la valuación inmobiliaria como una herramienta para valuar daños por inundaciones.

2.3.2 La valuación inmobiliaria como una herramienta de valuación de daños.

Los desastres naturales por lo general tienen devastadoras consecuencias sobre patrimonio de personas, empresas o instituciones; también provocan perjuicios sobre flujos de bienes y servicios y por ultimo tienen un impacto en la economía. Ejemplo de ello pueden verse en un incremento de inflación debido a la escasez de alimentos o niveles altos de desempleo al destruir empresas³⁸ y en consecuencia se presenta un cierre de fuentes de trabajo y se eleva el desempleo.

Cuando un fenómeno natural repercute sobre estos niveles estamos hablando de un desastre de gran magnitud, pero por lo general.

Estos fenómenos afectan solamente a ciertas áreas o zonas muy específicas y en consecuencia los apoyos para la recuperación de los bienes no tienen el mismo impacto que cuando se ve afectada una parte importante de una población. En consecuencia las familias reciben apoyos insignificantes para poder hacer frente a la perdida de sus viviendas las cuales representan la mayor parte de su patrimonio. Debido a ello es de mi interés realizar un ejercicio de valuación que me permita conocer el daño económico y físico de viviendas que han sido impactadas por inundaciones en el municipio de Guadalupe Nuevo León.

³⁸ Al referirnos a empresas destruidas, significa que un número considerable de ellas se ven afectadas o bien que las empresas que se perdieron brindaban un número considerable de empleos en la economía.

Por ello en el siguiente apartado se analizara una serie de conceptos que permiten entender la valuación inmobiliaria y conocer cual es el método mas adecuado por aplicar en una zona afectada por inundaciones.

2.3.3 Valuación inmobiliaria

En el mundo de la valuación de inmuebles, intervienen muchos y variados factores, que debemos considerar antes de estimar los valores.

La valuación de bienes inmuebles con construcción en específico; depende de gran medida de los tipos de construcción, su uso, funcionalidad, proyecto arquitectónico, ubicación, edad, estado de conservación y su vida útil remanente. Los indicadores para normar el criterio del valuador son la experiencia, la investigación, la capacidad y la actualización que influyen en materia de valuación

La valuación: es una actividad cuyo objeto es determinar el valor de una propiedad o bien. Para lograr este objetivo, se utilizan procedimientos valuatorios con un propósito determinado, siempre apoyados por técnicas y criterios ejecutados con un alto grado de ética profesional.

Un avalúo: *“ Es la estimación del valor de una propiedad o un bien a una fecha determinada, el mérito de cualquier avalúo dependen gran parte de la habilidad, experiencia y buen juicio de la persona por lo que es necesario conocer y dominar algunas técnicas o disciplinas que ayuden a la realización de un dictamen técnico.”*³⁹

Otra definición encontrada en el glosario de términos del Banco Banorte define al avalúo como: *“Es el resultado del proceso de estimar el valor de un bien, determinando la medida de su poder de cambio en unidades monetarias y a una fecha determinada. Es así mismo un dictamen técnico en que se indica el valor de un bien a partir de sus características físicas, su ubicación su uso y de una investigación y análisis de mercado”.*

³⁹ Espinoza Pompa Carlos “Análisis de métodos de valuación inmobiliaria para el diseño de programas de capitalización teórica en la valuación de bienes inmuebles” tesis ITESM Monterrey 2003.

En el Instituto del fondo Nacional de la vivienda para los trabajadores (INFONAVIT) lo define como: *“Es el documento oficial que te permite identificar todo lo referente al tipo de vivienda que deseas adquirir, su vida útil remanente y además, conocer cual es su valor comercial.”*

Según el Glosario de términos sobre el patrimonio inmobiliario de La Comisión de Avalúos Nacionales (CABIN) *“Justiprecio, fijación: mediante dictamen parcial –del precio justo de una cosa // valor asignado a una cosa representado por su precio//precio que corresponde, con una apreciación equitativa, al costo de producción y a la legítima ganancia o beneficio del productor. Estimación o dictamen parcial que se hace del valor o precio de una cosa.”*

El avalúo debe incluir una descripción de la propiedad o bien en cuestión, la opinión del valuador acerca de las condiciones en las que se encuentra, disponibilidad para un propósito dado, su valor expresado en unidad monetaria en condiciones de libre mercado y la fecha en que se realizó dicho avalúo.

Según José Antonio Hagg Hagg⁴⁰ dice que los avalúos inmobiliarios se dividen en dos ramas principalmente El avalúo como tal y la denominada Opinión de Valor Comercial (BOV por sus siglas en inglés).

La diferencia entre Avalúo y la Opinión radica en:

- El grado de profundidad y detalle con el que estudio es elaborado; el avalúo es más minucioso que la opinión de Valor.
- La opinión comúnmente no tiene implicaciones legales.
- Generalmente la Opinión es elaborada por un Corredor Inmobiliario⁴¹ que no necesariamente cuenta con estudios profesionales en el medio de la valuación mientras que un Avalúo forzosamente tiene que ser elaborado y firmado por un profesional registrado ante las instancias pertinentes.

⁴⁰ 10 años de experiencia en el medio inmobiliario, tiene la Especialidad de Valuación de Inmuebles UAZ.

⁴¹ Cuenta, en la mayoría de los casos, con una basta experiencia en lo que a transacciones se refiere. Conoce el mercado y sabe quien son las partes involucradas en las transacciones así como las ubicaciones, metrajes y precios exactos de cierre. En la mayoría de los casos elabora las opiniones de Valor de manera empírica y aunque su conclusión es muy acertada su método generalmente es poco soportable.

Propósito del avalúo de bienes inmuebles

La necesidad de solicitar un avalúo puede surgir de muchas situaciones según la Asociación Nacional de Institutos Mexicanos de Valuación, A.C.

1.-Relativo a transferencia de propiedades.

- a) Para ayudar a decidir a probables compradores o vendedores, sobre precio de ofertas y ventas
- b) Para establecer un intercambio justo en las operaciones de bienes raíces.
- c) Para establecer bases justas en la organización o fusiones de propiedades múltiples.

2.-Relativo al financiamiento y crédito.

- a) Para determinar la garantía esencial ofrecida en préstamo o hipoteca.
- b) Para dotar a un inversionista con una base firme, para tomar decisiones en la opción de adquirir bienes raíces o compra bonos, cédulas, etc.
- c) Para establecer bases en las condiciones correspondientes a reaseguros o avalúos de préstamos sobre bienes raíces.

3.-Para el establecimiento de bases para el pago de impuestos

- a) Para definir los bienes depreciables de una propiedad, como la edificación y los bienes no depreciables, como terreno, y para estimar la tasa de depreciación aplicable.
- b) Para determinar impuestos de regalías, herencias, etc.

Otros fines pudieran solicitar otros valores y no el de mercado:

- 1.- Valor asegurable, para satisfacer los requerimientos del asegurado, del asegurador y del ajustador.
- 2.- Valor referente; Solicitado por corporaciones fusionadas, emisión de bonos, revisiones contables etc.
- 3.- Valor de liquidación o precio; para ventas forzadas o remates.
- 4.- Valor catastral para el pago de impuestos.

2.3.4 Teoría de valor

La riqueza esta integrada por todas aquellas cosas que pueden estar sujetas a la propiedad del hombre, los cuales pueden ser objetos materiales o ser representativas de estos objetos como los títulos de propiedad.

Los principios de la utilización de la tierra están fundados en la economía, por ser la valuación una estimación de valor de los derechos de uso de la propiedad raíz. Los principios básicos de la economía rigen también a los principios valuatorios. La compensación de estos principios es esencial para el entendimiento de los propósitos, técnicas y procedimientos de valuación.

Los principios básicos de valor han llegado a concretarse a través de la evolución de las doctrinas económicas y, en términos generales, están ampliamente aceptados en nuestros días.

A continuación se señalan los doce principios que se aplican en la valuación en el Introducción al Valuación 1998 Asociación Nacional de institutos mexicanos de valuación A.C.

1.- Principio de Anticipación: Según este principio el valor de mercado es el valor presente de los derechos futuros a ingresar.

Al adquirir un bien se espera que su valor aumente de valor con el tiempo, el hecho de anticipar o prever el valor futuro de la propiedad es un factor importante, sin duda, la gran mayoría de los compradores de una propiedad desea que su inversión genere alguna utilidad por el incremento de su valor.

2.- Principio de Equilibrio. Este principio señala que los agentes de producción (trabajo, coordinación, capital y tierra) están estrechamente relacionados con los principios de contribución, de beneficios variables y de productividad excedente, con los cuales deberán mantener un sano equilibrio económico.

Un mercado inmobiliario en equilibrio tendrá a tener más propiedades disponibles para venta que compradores, el mismo mercado regulará la oferta y la demanda y éste determinará cuánto están dispuestos a pagar los compradores por el privilegio de adquirir un inmueble.

3.- Principio de Cambio. El Valor de mercado nunca es constante. Está sujeto al efecto de las fuerzas económicas sociales, gubernamentales, etc. (fuerzas externas) y las fuerzas que se reflejan a la depreciación, las mejoras, el suelo, etc. (fuerzas internas). Por esto mismo, se establece el valor de mercado estimado únicamente válido para el día que se lleve a cabo la valuación.

Dado que los bienes inmuebles tienen una vida útil muy larga, toda propiedad se ve influida por el principio de cambio, ya que el mercado sufre cambios constantes. Las tasa de interés, los indicadores de niveles de desempleo e ingresos y otros factores afectan la demanda, pueden cambiar con mucha rapidez, por lo cual el valuador debe mantenerse al día con todo lo relacionado a las tendencias económicas, siendo capaz de predecir, con la exactitud que le sea posible, su posible efecto sobre el mercado.

4.-Principio de Competencia. De este principio se deriva que donde hay ganancias o provechos sustanciales se crea una competencia, pero las ganancias excesivas dan lugar a la competencia dañina.

El principio de Competencia, es mucho más notable en zonas comerciales, por ejemplo:

Los primeros negocios que se ubique en una zona donde se necesiten sus productos o servicios comerciales se verán beneficiados con grandes ganancias. Los comerciantes de la competencia son atraídos a la misma zona. Estos recién llegados compartirán el mercado con los comercios que iniciaron. Por esta razón las utilidades de los comercios pioneros caen de manera significativa. Este procedimiento continúa hasta que solo algunos negocios logran obtener utilidades satisfactorias, como el valor de la tierra en una zona comercial depende del uso que produzca el mayor ingreso; en este ejemplo, la competencia, al dividir las utilidades a reducido la productividad a la tierra y por ende su valor.

5.- Principio de Homogeneidad. Establece que el valor de mercado llega a su máximo en los lugares en que se logra un grado razonable de homogeneidad económica y social, como por ejemplo, en zonas residenciales cuyos habitantes tienen un promedio homogéneo de edad, nivel de ingresos, educación actitudes etc.

6.- Principio de Uso Consistente. De acuerdo con este principio, para valorar una propiedad raíz, la tierra y la edificación deben ser simultáneamente consideradas, y la valuación se puede hacer con base en un solo uso para toda la propiedad.

7.- Principio de Contribución: Plantea que el valor de una agente de producción, que suele ser un componente de la misma propiedad, depende de la medida en que contribuya al valor total.

Este principio es la base para determinar varias condiciones importantes como son:

- El ajuste de ventas comprobables

- El método de mercado

- La determinación de la posibilidad de reparar el deterioro físico y la obsolescencia funcional de la propiedad.

- La justificación para financiar una remodelación o modernización de una propiedad.

- El principio de contribución esta interrelacionado con otros principios que son el de equilibrio, el de beneficio variables (que aumenta o disminuyen) y el de productividad excedente.

8.- Principio de Beneficios variables. Se refiere a los incrementos sucesivos de un agente de producción, que es un componente de la propiedad, los cuales son sumados a montos fijos de otros agentes. Esto origina que los incrementos netos futuros se incrementen hasta cierto nivel y, a partir de ese momento, los ingresos o beneficios empiezan a disminuir.

9.- Principio de Progresión y Regresión. La progresión es el fenómeno por el que el valor de un objeto menor es asociado con objetos del mismo tipo, pero mejores.

Aplicado a la valuación, significa, al beneficio en el valor que adquiere un bien inmueble de un precio medio, al estar en una zona rodeada por inmuebles de mayor precio.

La regresión es lo inverso, es la disminución del valor que sufre un bien inmueble de alta categoría al encontrarse en una zona rodeada de construcciones de menor precio.

Este principio está interrelacionado con el principio de homogeneidad o conformidad.

10.- Principio de Sustitución: Este principio establece que el valor de mercado de un bien inmueble tiende a asentarse cuando se toma en cuenta como punto de referencia el costo de un bien inmueble sustituto que es igualmente deseable, bajo el supuesto que no haya ningún retraso al realizarse la sustitución.

El trabajo de un valuator se basa principalmente en el principio de sustitución, El valor de una propiedad se ve influido por el costo de adquisición de una propiedad comparable, es decir de una que tenga características similares de diseño y construcción, que la propiedad que se está considerando.

Este principio nos sirve para los tres enfoques valuatorios (Costos ingresos y mercado).

11.- Principio de Oferta y Demanda. Consiste en la interacción de las fuerzas de oferta y la demanda y está determinado por los siguientes fenómenos:

- El incremento inesperado de la población en una zona incrementará la demanda.
- El incremento marcado de los intereses de capital para hipotecas reducirá la demanda.

El factor individual que afecta más a un negocio entre el comprador y el vendedor de bienes inmuebles es el factor de la oferta y la demanda. El valor de cualquier propiedad estará determinado por el número de otras propiedades similares en venta y su relación con la cantidad de compradores en el mercado.

12.- Principio de Productividad Excedente. La productividad excedente es el ingreso neto que queda después de deducir los costos de los agentes de producción como son el trabajo, la administración y el capital.

El orden en que deben de ser satisfechos los agentes de producción es el siguiente:

- Trabajo, que implica salarios.
- Coordinación, que corresponde a la administración.
- Capital, que se aplica a mejoras.
- La tierra.

En consecuencia el valor de la tierra tiende a ser fijado por los costos de trabajo, coordinación y capital.

El principio de productividad excedente esta interrelacionado con los principios de equilibrio, de contribución y de beneficios variables.

Concepto de Valor

Existe un sin número de usos y definiciones de concepto de valor:

Valor objetivo, valor subjetivo, valor comercial, valor presente, valor catastral, valor de mercado, valor de venta, valor de contado, valor potencial, valor económico, valor intrínseco, valor extrínseco, valor verdadero, valor real, valor justo, valor estable valor de renta, valor especulativo, valor anual, valor de reposición, valor social, valor de la recuperación, valor de capital, valor depreciado, valor seguro, valor de liquidación, valor de préstamo, valor mejorado, etc.

Hasta la fecha no hay una definición única de valor. Sin embargo es el medio de la valuación existe una idea clara y, generalmente aceptada del concepto de valor.

En el Glosario de términos de valuación del Banco Banorte dice que el valor es: *“Es un concepto económico que se refiere al precio que se establece entre los bienes y servicios disponibles para compra y aquellos que los compra y vende. Es una la cualidad de un objeto determinado que lo hace de interés para un individuo o grupo.”*

En el Glosario de términos sobre el patrimonio inmobiliario de La Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales (CABIN) dice: *“Estimación o precio de las cosas. Grado de utilidad o*

aptitudes de las cosas para satisfacer las necesidades o proporcionar bienestar o deleite. Calidad de las cosas, en cuya virtud se da por poseerlas. Cierta suma de dinero o algo equivalente.

El valor implica aspectos extrínsecos y es el hombre quien crea valor, pero, también los bienes tienen ciertas características que determinan su valor y aumentan su deseabilidad:

Utilidad: el poder de un bien de dar un servicio o de satisfacer una necesidad.

Demanda: La presencia de una necesidad real o artificial y la existencia del poder para satisfacer esa necesidad.

Escasez: Característica relativa a oferta y demanda que influyen en el suministro de un bien y que crea el deseo de demanda.

Transferibilidad: El concepto legal de poder transferir un bien parcial o totalmente.

La determinación se ve influida por las siguientes fuerzas:

- Fuerzas sociales, como lo son el comportamiento de la población, sus actitudes y su distribución.
- Fuerzas económicas, como lo son recursos naturales, tendencias comerciales, industria, de empleo, disponibilidad de dinero y créditos, nivel de ingresos, precios, impuestos, intereses, etc.
- Fuerzas Urbanas, como son la naturaleza de las colonias y de la ciudad misma, tendencias de la población y uso del suelo, planes y medidas económicas de crecimiento de la comunidad.
- Fuerzas políticas, como son el sistema político, el régimen y la política hacia la propiedad.
- Fuerzas regionales, como puede ser las condiciones estatales y locales.
- Fuerzas físicas naturales y humanas, que pueden ser el clima la topografía, recursos naturales, fertilidad de la tierra, factores comunitarios como el transporte, escuelas, templos parques ya áreas de recreo, etc.

Valor utilizado en valuación.

Los bienes inmuebles tienen valor sólo cuando satisfacen los deseos y necesidades del hombre. La deseabilidad colectiva les da valor.

Por tener muchas interpretaciones, es importante comprender la palabra valor, cuando se utiliza en valuación de bienes inmuebles.

Se ha definido, en términos valuatorios, como la relación entre el objeto deseado y un comprador en potencia. Lo importante de esta definición es “la relación”. Esto significa que el valor del objeto esta relacionado a algo. Se ha señalado que además debe existir una necesidad por un objeto para darle valor; pero además se debe incluir otros factores. La creencia de que únicamente la necesidad crea el valor, implica que el valor es una característica inherente al objeto.

Un objeto no tendrá valor, a menos que sea útil; o sea, a menos que posea la habilidad de despertar el deseo de posesión y tenga el poder de dar satisfacción. Esta habilidad casi siempre depende de la utilidad del objeto; pero la utilidad comprende algo más que la utilidad pragmática. Un objeto útil para un individuo, puede ser inútil para otro.

Aún cuando el valor no pueda existir sin la utilidad, la utilidad no es suficientemente para darle valor a un objeto. La escasez deberá estar presente para que el valor exista. Tal vez el aire posea la mayor utilidad posible pero el aire no escasea, esta disponible en abundancia. Por lo tanto aunque es vital para la vida no tiene valor.

El valor de un bien inmueble es medido en parte por su grado de utilidad y por la escasez de sus beneficios comparables. La tierra que se localiza en sitios remotos y que está ajena de la actividad humana; no tiene valor.

Esa tierra podrá se fértil, podrá alojar minerales abundantes; podrá estar beneficiada con un clima agradable y con la belleza escénica; pero carecerá de valor hasta que el hombre pueda utilizarla a un costo razonable; el valor se incrementara cuando el deseo y la posesión hagan que esta escasee.

Ningún objeto incluyendo un bien inmueble puede tener valor a menos que posea en algún grado, los dos factores de utilidad y escasez. La utilidad solamente no proporciona valor a un objeto.

Deberá ser también relativamente escaso. De manera que utilidad más escasez son dos elementos que crean valor.

Otro factor indispensable para que un objeto tenga valor como lo entiende y define un valuador es el poder de compra, poder adquisitivo, o la capacidad de una persona para participar en el mercado de manera que satisfaga su deseo.

Por lo tanto utilidad y escasez unidas no confieren valor, a menos que despierten deseos de los compradores que cuentan con recursos (poder adquisitivo) para comprar.

Las características de permanencia en los bienes inmuebles, se obtienen durante un tiempo muy prolongado. El valor total de los bienes inmuebles es igual a los presentes y futuros beneficios y utilidad que otorgue la propiedad. Cualquier estimación de valor debe considerar las tendencias sociales y económicas que puedan influir en el valor de los posibles beneficios. El valuador debe comprender claramente las actuales condiciones y debe estar receptivo para reconocer las fuerzas que modifican y cambian esas condiciones.

2.3.5 Métodos de Valuación inmobiliaria generalmente aceptados

La valuación es una actividad cuyo objeto es determinar un valor de un bien, delimitado en un reporte justificativo, para llevarlo a cabo se utiliza procedimientos valuatorios generalmente aceptados y con un propósito determinado, siempre apoyados en criterios validos por su razón y lógica, además de ser ejecutados con un alto grado de ética profesional.

Procedimiento de la Valuación Inmobiliaria.

Para realizar el proceso valuatorio independientemente del método elegido, de la clase de avalúo requerido y del tipo de propiedad que se esta valuando, se requiere el seguimiento de una serie procedimientos los cuales se enumeran a continuación:

1.- Definición del Problema: El valuador debe conocer la propiedad a valorar: su ubicación, datos legales (estos aparecen en la escritura de la propiedad), debe de verificar si la propiedad se encuentra libre de gravamen (esto puede verificar en el Registro Público de la propiedad). El valuador deberá considerar cual es el propósito del avalúo (conocer su valor para solicitar un crédito, para realizar una venta o una compra, etc.). Una vez que se conoce el propósito del avalúo se podrá seleccionar los métodos o el método que se practicará. Los valuadores utilizan tres métodos generalmente aceptados, con el fin de comparar los diferentes resultados obtenidos y llegar a la conclusión respecto al valor de la propiedad valuada. En algunas ocasiones no será posible la aplicación de todos los métodos, por la cantidad limitada de información que pudiera existir sobre ciertas propiedades.

2.- Elaboración de una lista con todos los datos necesarios y las fuentes disponibles. Una vez seleccionado el método o los métodos a emplear, el valuador determina que tipo de datos son los que deberá reunir y las fuentes donde obtendrá dicha información.

3.- Recolección y verificación de información necesaria. La credibilidad de un trabajo valuatorio dependerá de la información usada para alcanzar una conclusión en la estimación de un valor. Si la información recabada es inexacta o de poca calidad será difícil desarrollar una conclusión aceptable.

4.- Determinación del mayor y mejor manejo uso que se le puede dar al suelo.

El valuador analizará e interpretará las fuerzas de mercado que influyen en la propiedad a valorar para determinar el uso económicamente más redituable que se le pueda dar a dicha propiedad, en la que se ha de basar la estimación del valor final. Para la mayor parte de los fraccionamientos habitacionales, el uso actual de la propiedad es el uso más alto y mejor.

5.- Estimación del valor del terreno

El valuador deberá considerar la ubicación del terreno, el equipamiento urbano, el uso del suelo, el lote tipo de la zona, etc. Al igual que investigar en el mercado el valor de calle que le serán de mucha utilidad en la estimación del valor de terreno.

6.-Realización una existimación del valor utilizando los tres métodos.

El valuador realizara el avalúo utilizando los tres métodos generalmente aceptados: método físico o directo, método de capitalización de rentas y método de valor de mercado.

7.- Comparación de las estimaciones realizadas par obtener la estimación final del valor.

El valuador nunca realizará un promedio de los tres valores obtenidos, el método más pertinente, basado en el análisis minucioso de datos y criterios, recibe más peso para determinar el valor de mercado de la propiedad a valorar.

8.- Elaboración de un informe de la estimación final del valor.

La estimación final se debe presentar en la forma que le solicite el cliente al valuador. El informe debe incluir un resumen de los datos analizados, los métodos usados y los criterios empleados en la estimación de valor final de la propiedad por parte del valuador.

Los métodos para la valuación de bienes inmuebles están fundamentados en estudios exhaustivos de mercado, abarcando además de los precios comercializados y ofertados, todas las demás características y atributos que ejercen valor como son: localización, infraestructura urbana, características constructivas, comercialización, estados de conservación, edad en los edificios, uso de los mismos, entorno etc.

La metodología valuatoria se puede dividir en: (Ing. Hernández Guerreo, 1996)

- **Métodos Directos:**

 - Método físico o Directo

 - Método De Valor de de Mercado.

- **Método Indirecto:**

 - Capitalización de Rentas

2.3.6 Método Físico o Directo

El razonamiento detrás de este método es que un comprador bien informado no pagara más por un bien inmueble que el costo que le significaría construir otro parecido, en un lote similar y en condiciones semejantes.

Para analizar el valor físico de un inmueble es necesario conocer los precios unitarios de los elementos que lo conforman como lo son: terreno, construcción obras complementarias y accesorios por separado, dando como resultado final la suma de los resultados parciales obtenidos.

El método de valor físico o directo se basa en la determinación cuantitativa y cualitativa de los elementos constructivos y/o construcciones, más el terreno en el que se asientan, considerando sus precios unitarios correspondientes. La estimación que obtendrá el valuador será el costo actual que significaría reproducir un inmueble con las mismas características.

En los apuntes de Valuación de Inmuebles del Ing. Gerardo Guajardo Valadez.⁴²

“Análisis Físico: Este método para determinar el valor de un inmueble se base en la suma de los costos de todas las partes que lo forman, agregando los gastos de administración, financieros, imprevistos, utilidad, venta, etc. Así, el valor por Análisis Físico o simplemente valor físico, es la suma de costos de todas las partes que lo forman como terreno, cimentación, estructura, pisos, muros, etc., incluyendo las instalaciones, sumando todos los costos directos y de su realización incluyendo utilidad y restándole posteriormente el valor de sus depreciaciones o deterioro sufrido desde su construcción.”

2.3.7 Método de Valor de Mercado.

Este método para determinar el valor de terreno, las construcciones y las instalaciones especiales se efectúa por vía comparativa con datos obtenidos directamente del mercado.

⁴² Catedrático de la UANL que imparte la materia de valuación en Construcciones de la Maestría de Valuación inmobiliaria.

Para el caso del valor del terreno, se basa principalmente en la información obtenida de las operaciones de compra- venta o de oferta de terrenos en la zona de estudio y sobre lotes con características semejantes a las del bien inmueble que se estudia realizando los ajustes de superficie de construcción e instalaciones especiales o accesorio.

Para el caso de las construcciones su valor se establece para comparación de inmuebles semejantes en cuanto a: su tipo, características intrínsecas, atributos, que sean de la misma época, entre otros. Establecida la semejanza de las características. Se usan como base de comparación de la superficie cubierta utilizando ajustes en el valor de las mismas.

Es necesario conocer el valor de las instalaciones especiales y accesorios, realizando una investigación de mercado, así como también realizar los ajustes correspondientes por: su existencia en una y otra propiedad y los efectos de la depreciación de estos conceptos.

Esta información obtenida de los analizados puede no ser confiable y depende de la fecha de la operación y de una negociación en términos abiertos, objetiva e impersonal, ya que la venta comparable debe ser voluntaria, de buena fe, reciente y similar a la propiedad por valuarse.

El valor obtenido por el método de mercado es el precio más acertado cuando ocurre en condiciones normales de mercado, (como se dijo anteriormente); es decir el precio que pagará un comprador bien informado por una propiedad no debe ser mayor que el precio de la propiedad semejante. (Principio económico de los bienes sustitutos).

Para garantizar la confiabilidad de este método, el valuador deberá localiza tres, cinco o más propiedades que hayan sido vendidas recientemente o que estén a la venta y que sean similares (a las que llamaremos comparables) a la propiedad a valuar (a la que llamaremos propiedad sujeto).

La teoría detrás de es técnica es que el valor de la propiedad sujeto está relacionado directamente con los precios de venta de propiedades comparables.

El valuador encuentra cualquier diferencia en las características que afecten al precio de venta de estas propiedades y ajusta cada una de ellas aplicando la siguiente fórmula:

Valor de la propiedad = (precio de venta de propiedades comparables \pm ajustes / número de las propiedades comparables).

Los ajustes al precio de venta de una propiedad comparable se hace sumando el valor de las características presentes en la propiedad sujeto, los cuales no se prestan en la propiedad comparable, y restando el valor de características presentes en la propiedad comparable, con las que no cuente la propiedad sujeto.

Los principales ajustes que se llevan a cabo incluyen los relacionados con las características físicas del terreno, ubicación, construcciones, instalaciones especiales y accesorios, condiciones de venta y el tiempo que tomará la operación a partir de la fecha de venta.

Una propiedad comparable se ajusta siempre ya sea más o menos para hacerlas tan parecida a la propiedad sujeto como sea posible. Esto significa que una propiedad sujeto deberá ajustarse aumentando su valor.

En Ing. Gerardo Guajardo Valadez⁴³ define al análisis de mercado como: *“Es el estudio que se realiza para la obtención del valor del inmueble que se va a analizar basado en la información de los valores de las operaciones de los inmuebles con un mismo uso y de condiciones semejantes en una misma zona. Para conocer el valor del inmueble en estudio es necesario conocer las características de ambos, tanto del inmueble en estudio como del inmueble de referencia, o sea que de ambos se debe saber su área de terreno, área de construcción y tipo de instalaciones. Con todos estos datos se podrá determinar los valores del terreno, construcciones e instalaciones de inmueble en estudio con base en los valores del inmueble de referencia”*.

El valor de una propiedad depende en gran medida del propósito para el cuál se desea el avalúo. Si el fin con el cual se desea conocer el valor del bien es vender y el mercado es inconsistente el

⁴³ Catedrático de la UANL que imparte la materia de valuación en Construcciones de la maestría de Valuación inmobiliaria.

propietario del inmueble podrá encontrarse con que el mercado no tiene el poder adquisitivo para comprar, por lo cual el precio será elevado. Por el contrario, cuando el mercado tiene la suficiente fuerza, hay suficiente demanda y poca oferta el valor físico o directo será menor al que el mercado esta dispuesto a pagar.

Esta es una de las principales desventajas, el valor físico o directo de una propiedad no siempre será en más adecuado.

Como se observa la evidencia de valor que sustentara la estimación del valor de una propiedad dependerá siempre del criterio y la experiencia del valuador.

El valor de una propiedad está relacionado con los ingresos que puede producir de una renta neta mensual o estimada, la cual es capitalizada con una tasa de interés aplicable al caso. Cuanto mayor sean los ingresos que produce una propiedad, mayor tiende a ser el valor de la misma.

Este método de capitalización de rentas es el método más efectivo para propiedades comerciales, las cuales generalmente se adquieren por su potencial para producir ingresos.

El inversionista determina el precio que da a ofrecer por la adquisición de un inmueble después de llevar a cabo el estudio de ingreso que genera actualmente la propiedad y determinar el valor presente del derecho a recibir ese ingreso en el futuro, de acuerdo con la tasa o porcentaje de capitalización que como inversionista espera recibir.

Este método requiere de conocimientos específico por parte del valuador al igual que una serie de datos que no siempre es posible tener acceso, como son la renta, impuesto predial de la propiedad, gastos de administración, seguros de las construcciones y depreciaciones de las mismas, además de la dificultad de establecer una tasa de capitalización acorde al tipo de inmueble sujeto a estudio.

Estos son pues, los puntos débiles de este método; la dificultad de pronosticar el ingreso probable que genera el inmueble que es este valuado y la definición de la tasa de capitalización adecuada para cada caso en específico.

El valor de mercado de un bien es el precio más probable que un comprador está dispuesto a pagar a un vendedor por una propiedad en una operación normal de mercado. Es importante recalcar que el valor de mercado no es el precio más alto posible para una determinada propiedad, sino el precio probable que la propiedad podrá alcanzar en una transacción libre y en un tiempo razonable.

Esta es la principal desventaja de este método, el hecho que la compra –venta se realice bajo una transacción libre. Para que ocurra esto debe presentarse lo siguiente:

- No existir presión de ningún tipo en el comprador ni en el vendedor, esto quiere decir que no se ven forzados por algún problema económico o de cualquier índole.
- No hay ninguna relación entre el vendedor y el comprador, con la cual pueda haber algún beneficio de cualquiera de las partes.
- El bien inmueble ha estado ofertándose en el mercado durante un tiempo que resulta razonable para bienes de su tipo.
- Tanto el comprador como el vendedor no deben actuar bajo presión de ninguna clase.
- No hay ventajas de tipo financiero ni de otra índole superiores a los que se acostumbra en el mercado.

2.3.8 Método de Nuevo León

Surge en el Instituto de Valuación con la idea de actualizar la metodología para la determinación de los valores de las construcciones. Recoger las experiencias de los constructores, valuadores y arquitectos expertos en diseño.⁴⁴

⁴⁴ Ing. Gerardo Guajardo, Ing. Gonzalo Quiroga y el Ing. Oscar Villareal Martínez “Método Nuevo León” editado por el Instituto Mexicano de valuación de Nuevo León en 1989.

El método propone incluir tres variables la edad, la condición física y la obsolescencia o función pretende con esto ser lo mas apegado a la realidad sin olvidar que hay factores de mercado, factores económicos, factores políticos, que también afectan en las operaciones de compra venta y por ende su valor comercial.

Al calificar la depreciación por edad útil de una construcción, esta en función de las edades útiles de los elementos que la componen (Materiales con los que fue construida) la importancia de intervención en el valor del inmueble, sin embargo un lote malo o defectuosos o su mala aplicación, reducirá la vida útil de parte del inmueble y por tanto afectará la vida útil total considerada.

El método propone calificar en segundo lugar el estado físico de las construcciones según la condición en que se encuentren, tomando separadamente los grupos de partidas que la integran y su relación o porcentaje de intervención en el presupuesto, sumándolos después para obtener la depreciación total por condición física

Clasificación de los bienes según su condición física son:

1. Nuevo o muy bueno no ha sufrido ni necesita reparación
2. Regular con conservación normal. Requiere o recibió reparación menor
3. Necesita de reparaciones importantes
4. Sin valor/ valor de demolición o residual

En ultimo lugar las obsolescencias, defectos o deficiencias de una edificación estas son las mas difíciles de calificar pero son los que influyen en muchos casos de manera importante en el valor, debiendo valorarlas de acuerdo a las observaciones y en caso necesario, preguntar a los usuarios para detectar fallas que no resulten obvias.

La aplicación de la metodología se basa en la siguiente expresión:

$$(VNR) = (VRN) \times 1.00 - [(A) De + (B) Dcf + (C) Df]$$

Donde:

VNR= Valor Nuevo de Reposición

VRN= Valor de Reposición Nuevo

De= Depreciación por edad

Dcf= Depreciación por condición física

Df= Depreciación por función

(A)(B) (C) = factores ponderados que no suman la unidad y dependen del tipo de construcción

El cálculo se realiza de la siguiente forma:

1.- El valor de reposición nuevo (VRN) se obtiene de un análisis de diferentes fuentes en el mercado de la construcción, calculando el valor por m² según el tipo de construcción que se está valuando.

2.- Los factores ponderados A, B, C son la intervención porcentual de acuerdo a los diferentes tipos de construcción, según las tres depreciaciones por edad (A), por condición física (B) y por obsolescencia (C). Según la tabla 1 (vease en el Anexo N) ejemplo: la vivienda de interés social pondera para A un 30% en edad, B 50% por condición física y 20% para C por función.

3.- La depreciación por edad se obtiene dividiendo la edad del inmueble entre la vida útil total cifra que está en la tabla 2 (Vease Anexo N).

$$De = E / VUT$$

Donde

E = Edad o vida transcurrida desde su construcción

VUT = Es la vida útil total

4.- Depreciación por condición física apreciada para las 6 diferentes partidas que son: Cimentación, instalaciones, acabados, herrería, fachada e instalaciones especiales. El porcentaje que interviene por ejemplo para la vivienda de interés social pondera el 41% para cimentación,

el 11% para instalaciones, 40% para acabados, 7% para herrería y 1% para fachada y para instalaciones especiales no muestra la ponderación ver tabla 3 (vease Anexo N) y para dar la calificación se da el porcentaje por la calificación desde Muy Buena de 0-10%, Buena de 11 a 20%, Regular de 21 a 50% y Mala de 51 a 100%. Ver tabla 4 (vease Anexo N).

Multiplicando el porcentaje de intervención económica o en presupuesto por el porcentaje de la depreciación estimada para cada una de las partidas. Se suman todas ellas obteniendo la depreciación por condición física. (Dcf).

5.- Para la depreciación por función esta se califica por medio de la tabla 5 (vease Anexo N) que califica las 5 partidas: proyecto inadecuado para la zona, diseño anormal, cambio en estilo de fachada, cambios en uso del edificio, cambio en el uso de la tierra de la zona.

Según la característica que presente el inmueble se pondrá el porcentaje por ejemplo para la primera partida *proyecto inadecuado para la zona* califica:

De 0% a 15%, proyecto apropiado para la zona

De 16% a 25% proyecto con cambios parciales en la zona.

De 26% a 50% proyecto o cambios muy marcados y diferentes en la zona.

De 51% a 100% proyecto totalmente inadecuado para la zona.

Sumadas todas las depreciaciones de cada partida resulta el factor de depreciación que se aplicara.

Considerando que este método permite cuantificar depreciaciones por condición física y función lo hace el mas apropiado para utilizar su metodología dentro de este trabajo de investigación al medir la depreciación que sufre una vivienda por daños o deterioros que afectan su valor.

2.3.9 Conclusiones:

Es importante hacer notar que los seres humanos pueden hacer muy poco o casi nada por cambiar la incidencia o intensidad de la mayoría de los fenómenos naturales pero en cambio, pueden tomar seguridades para que los eventos naturales no se conviertan en desastres debido a sus propias acciones y omisiones. Es relevante entender que la intervención humana puede aumentar

la frecuencia y severidad de los peligros naturales. Por ejemplo, si se extrae tierra de la parte inferior de un derrumbe para dar cabida a un nuevo asentamiento humano, el terreno puede moverse nuevamente y enterrarlo. La intervención humana puede también generar peligros naturales donde no existía antes y esta situación se agudiza con el incremento de construcciones de calles en zonas montañosas, bloqueo de cañadas por la edificación de nuevos fraccionamientos, fábricas o centros comerciales, así como por la basura en ríos y arroyos.

La clave para desarrollar medidas efectivas de reducción de vulnerabilidad consiste en lo siguiente: si las actividades humanas pueden causar o agravar los efectos destructivos de los fenómenos naturales, también pueden reducirlos o eliminarlos.

El Desarrollo Urbano dentro del tema de desastres por inundación tiene mucho que aportar debido a que los lineamientos y normatividades de una ciudad deben estar encaminados en ordenar y evitar daños a la población. Es decir que con una buena plantación que considere el medio ambiente natural, físico, geográfico, topográfico e hidrológico e identifique zonas inundables o que representen riesgo para la población se pueden evitar futuros problemas para autoridades y gobiernos, pero sobre todo se disminuye daños y pérdidas humanas.

En los Planes de Desarrollo Urbano que existen en el país y sobre todo en Nuevo León no son adecuados; aun que contemplan necesidades básicas. Su principal debilidad radica en que son de corto plazo, y la planeación requiere periodos de mediano y largo plazo. Además de que deben ser operativos y funcionales.

Los encargados de regular el Desarrollo Urbano, no deben prestarse a la corrupción de empresarios o particulares que lleven a cabo proyectos que beneficien a unos cuantos y perjudican a la comunidad.

En este apartado se han analizado una serie de trabajos que tratan de cuantificar y conceptualizar los daños ocasionados por fenómenos naturales. Dichos trabajos presentan tres tipos principales de daños que son: los daños directos (patrimonio de empresas, familias e instituciones) Daños indirectos (flujos de bienes y servicios) y los Macroeconómicos (inflación, desempleo, balanza comercial, etc.).

Cabe destacar que esta conceptualización es muy útil y adecuada. Sin embargo todos los trabajos se quedan a nivel conceptual y no se hace una aplicación práctica de dichas metodologías. Estos trabajos se enfocan sobre todo a valorar daños desde una perspectiva económica lo cual es muy útil para fenómenos naturales de gran magnitud y que provocaron destrucción cuantiosa en una ciudad o país.

Por lo general los fenómenos naturales sobre todo de tipo hidrológico repercuten en ciertas áreas o zonas muy específicas como son: causes de ríos, temporadas de huracanes, niveles bajos de suelo, etc.

En el caso específico de las viviendas éstas constituyen la mayor parte del patrimonio de una familia y al verse dañado su valor y al desmeritarse de manera importante, los afectados pierden su inversión y su seguridad económica.

Debido a ello es de mi interés realizar un ejercicio de valuación inmobiliaria en una zona propensa a los embates de los fenómenos hidrometeorológicos y de ésta manera poder llegar a conocer el daño económico y físico que reciben dichas viviendas y cuantificar el detrimento del patrimonio de esas familias.

3.- Características físicas y sociales del municipio de Guadalupe Nuevo León.

Para apreciar la magnitud de los daños que ocasionan las inundaciones es necesario conocer el contexto en el que se presentan y con esta finalidad se elaboro el presente capitulo que tiene por objetivo abordar las principales características físicas que incluyen aspectos relacionados con la flora, fauna, suelo, orografía, e hidrografía. Además de aspectos sociales que nos muestran la importancia en términos demográficos y sociales del municipio de Guadalupe Nuevo León.

Finalmente se concluye el capitulo con el análisis de las precipitaciones del municipio (1960 a 2005) y el estudio del mapa de riesgo. Todos estos elementos aportaron y permitieron identificar que viviendas eran elegibles en nuestro estudio.

3.1 Municipio de Guadalupe Nuevo León.

El Estado de Nuevo León esta conformado por 51 municipios, con una superficie territorial de 64,210 km², que representa el 3.3% de la superficie total del país. Sus límites son: al Norte colinda con Coahuila y Tamaulipas; al Sur, con San Luis Potosí y Tamaulipas, estado que comparte todo su límite por el Este. Coahuila, San Luis Potosí y Zacatecas por el Oeste (en el vértice de los límites de los cuatro estados). Nuevo León cuenta con una zona fronteriza, con el municipio de Colombia que colinda al norte con Texas (EUA).

Su ciudad capital es Monterrey, por su crecimiento y sus características físicas y geográficas, su población se ha concentrado en un 85% en áreas urbanas, y por ellos se ha conurbado con otros municipios del estado, se ha creado una ciudad Metropolitana, que ha sido descrita por muchos como: “Ciudad Industrial”, “Sultana del Norte”, “Urbe Dinámica”, “Ciudad Fábrica”, “Núcleo Metropolitano de mayor jerarquía en la región”, etc.

La zona Metropolitana de Monterrey esta conformada por 9 municipios: Monterrey, San Nicolás de los Garza, General Escobedo, Apodaca, Guadalupe, Benito Juárez, San Pedro Garza García, Santa Catarina y García.

Su población es de 3'546,939 ⁴⁵ y el Consejo Nacional de Población hace una proyección para el 2006 de 3'608,721 habitantes, la concentración de ésta nos permite dimensionar la importancia que juegan algunos municipios, que además de estar densamente poblados tienen una importancia económica y política muy relevante.

El municipio de Guadalupe cuenta con una extensión territorial de 151.30 km2 es decir, el 0.23% de la superficie del Estado y el 16.47%⁴⁶ de la población reside en esta área y por lo tanto es el segundo municipio mas poblado. Guadalupe colinda al Norte con los municipios de San Nicolás de los Garza, Apodaca y Pesquería; al Este con los municipios de Pesquería y Benito Juárez; al Sur con los municipios de Monterrey y de Benito Juárez; y al Oeste con el municipio de Monterrey.

Área metropolitana de Monterrey



Guadalupe Nuevo León

⁴⁵ INEGI conteo 2005.

⁴⁶ INEGI conteo 2005.

Orografía

Su principal representación orográfica es el Cerro de la Silla, famoso símbolo de la ciudad de Monterrey que tiene una altura de 1,780 metros sobre el nivel del mar. La elevación está ubicada en las coordenadas latitud norte 25°38' y longitud oeste.-100°14'.

En la parte Sur y Sureste de la cabecera municipal se encuentran las zonas semiplanas que están formadas por pequeñas lomas, aunque en el resto del municipio también se encuentran zonas planas.

Hidrografía

En cuanto a la hidrografía del municipio esta comprendida por el río La Silla que nace en el cerro de La Silla y que circunda su falda al Noroeste; se junta en el Norte con el río Santa Catarina. Guadalupe tiene los manantiales La Pastora y Los Alamitos, además de sus pozos profundos ubicados en diversas colonias del municipio.

Clima

Predomina en el municipio el clima semicalido subhúmedo con lluvias escasas todo el año en un 60.57% de la superficie municipal y semiseco semicálido 16.10%, semicálido húmedo con lluvias en verano, de menor humedad 11.96%, semiseco muy calido y calido 11.37%, predomina durante la mayor parte del año con temperaturas superiores a los 30° C. El invierno es corto y pocas veces llega a los 0° C. Los vientos dominantes soplan del Oeste y del Sur, estos últimos del cañón del Huajuco. En el invierno predominan los vientos del norte.

Principales Ecosistemas

Los Ecosistemas del municipio de Guadalupe en el casco están sentados en un manto acuífero como lo demuestra la existencia de norias en otros tiempos, por lo tanto es un lugar en el que los árboles obtienen agua con sus raíces a cierta profundidad.

Flora

Su flora desde las alturas del cerro de La Silla se puede observar abundante vegetación, las casas en sus patios tienen nogales, aguacates y uno que otro mezquite y algunos frutales como: granados, nísperos, naranjos, limoneros, etc.; por los frentes en las banquetas una gran variedad de árboles ornamentales como: Fresnos, álamos, alamillos, tabachines, laureles, truenos, anacuas y moras, etc. Por el Río La Silla abundan añosos sabinos, álamos y chapotes entre otros.

Fauna

Por el cerro se podrán encontrar alguna víbora, tuzas, coyotes e insectos, así como algunas hurracas, tordos, cenizotes, los llamados gorupientos, palomas, auroras y cuervos.

Guadalupe fue un pueblo agricultor, y dejó de serlo paulatinamente cuando las nuevas generaciones que prefieren ir a trabajar a la fundidora, en vez de continuar en la labor. Después de 1940, Guadalupe aumentó su población paralelamente con la industria de Monterrey. Gente de otras entidades, deslumbradas por la industria regiomontana, llegaban para radicarse en Guadalupe.

Suelo

El suelo de este municipio está constituido en su gran mayoría por los tipos rendzina y fluvisol, y en menor grado por regosol y feozem.

El suelo rendzina se caracteriza por tener una capa superficial rica en humus y muy fértil, son además, suelos poco profundos y arcillosos, suelen utilizarse en la siembra de pastos para la ganadería con rendimientos bajos o moderados.

El fluvisol se distingue por estar formado siempre por materiales acarreados por el agua. Están constituidos por materiales disgregados, es decir, son suelos poco desarrollados. Se encuentran en todos los climas y regiones de México, cercanos siempre a los lagos o sierras, desde donde escurre el agua a los llanos, así como en los lechos de los ríos. Muchas veces presentan capas alternadas de arena, arcilla o gravas. Pueden ser someros o profundos, arenosos o arcillosos, fértiles o infértiles, en función del tipo de materiales que lo forman.

El suelo regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra.

Los regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas.

Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo riego soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

Finalmente el feozem su principal distintivo es una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y nutrientes. Son suelos abundantes en nuestro país, y los usos de que son objeto son variados, en función del clima, relieve y algunas condiciones del suelo. Muchos feozem son profundos y están situados en terrenos planos, que se utilizan para agricultura de riego o de temporal, con altos rendimientos. Los menos profundos, o los que se presentan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Se pueden utilizar para ganadería.

En cuanto al uso potencial del suelo está distribuido como sigue: agricultura 228 hectáreas, ganadería 6,902 hectáreas, al uso forestal 147 hectáreas y al área urbana 7,806 hectáreas. La tenencia de la tierra la ostenta la propiedad privada en primer lugar, y en segundo la propiedad federal, estatal y municipal.

Perfil socioeconómico

En el año 2005, la presencia indígena en el municipio ascendía a 3,459 hablantes de lengua indígena, que representan el 0.50% de la población de 5 años y más del municipio. Sus lenguas indígenas son náhuatl y huasteco.

La evolución demográfica durante el primer tercio del presente siglo, Guadalupe creció muy lentamente:

Tabla No. 3.1 Crecimiento de la Población en el municipio de Guadalupe Nuevo León 1895-2005

Año	Número de habitantes
1895	3,194
1900	3,161
1910	3,516
1921	2,586
1930	3,174
1940	4,391
1950	12,610
1960	28,233
1970	159,930
1980	370,908
1990	534,782
1995	618,890
2000	670,162
2005	691,931

Fuente: INEGI 2005

Es importante señalar que para el año 2005, según los resultados del Censo de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, en el municipio se computaron 691,931 habitantes, de los cuales 343,558 son hombres y 348,373 son mujeres.

Tabla No. 3.2 Tasas de crecimiento medio anual de la población 2000-2005 (%)

MUNICIPIO	TASA MEDIA DE CRECIMIENTO (%)
NACIONAL	1.00
NUEVO LEON	1.6
BENITO JUAREZ	14.6
GARCIA	10.7
APODACA	7.1
GENERAL ESCOBEDO	4.5
SANTA CATARINA	2.4
GUADALUPE	0.6
MONTERREY	0.4
SAN PEDRO GARZA GARCIA	-0.6
SAN NICOLAS DE LOS GARZA	-0.7

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2005 INEGI

El crecimiento de la población de Guadalupe en el periodo del 2000 al 2005 esta por debajo de lo registrado para el estado de Nuevo León. Sin embargo el crecimiento del 0.6% anual esta por arriba de lo que registran el 64.70%⁴⁷ de los municipios incluyendo algunos del área metropolitana de Monterrey como San Pedro Garza García, San Nicolás de los Garza y Monterrey. Podemos decir que aunque su crecimiento no es alto si es importante analizando la dinámica demográfica del estado.

La población escolar de Guadalupe es un poco más de 160,000 alumnos. Los edificios escolares están distribuidos en 532 colonias. Existen actualmente 5 bibliotecas municipales y 35 comunitarias.

⁴⁷ INEGI, Indicadores seleccionados de población por municipios, Censo de población y vivienda 2005

Tabla No. 3.3 Cantidad de las escuelas en el municipio de acuerdo al grado de escolaridad

Educación			
Nivel educativo	Alumnos	Maestros	Escuelas
Preescolar	22,023	804	180
Primaria	78,746	2,702	271
Secundaria	34,853	2,158	100
Medio Técnico	4,502	247	9
Bachillerato	9,806	540	19
Educación Superior	3,037	292	4
Educación Inicial Especial y sistemas abiertos	5,086	361	37
Total	158,053	7,104	620

Fuente: Secretaría de Educación Pública

La población recibe la atención médica en:

4 clínicas del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) No. 27, 29,30 y 32, Un hospital del IMSS (Clínica núm. 4), 3 clínicas del ISSSTE, 32 clínicas de Secretaria Salubridad y Asistencia (SSA), 2 clínicas del DIF, 3 de hospitalización especializada SSA., algunas privadas.

Existen 80 tiendas departamentales y de autoservicio, 25 tiendas de abasto popular 32 tianguis, un rastro mecanizado, una central de abastos, y 2 mercados públicos.

Cuenta con 126 canchas deportivas, distribuidas en diversas unidades deportivas y escuelas del municipio.

La vivienda de acuerdo a los resultados del Censo de Población y Vivienda 2005 llevado a cabo por el INEGI, en el municipio existen 159,233 viviendas.

Las viviendas están construidas básicamente con ladrillo y concreto. Disponen de agua potable, drenaje, energía eléctrica y gas entubado en un 96.24%. La tenencia de la vivienda en su mayoría es privada.

Los servicios públicos con los que cuenta son los siguientes:

Tabla No. 3. 4 Servicios que presenta la vivienda en Guadalupe Nuevo León por porcentaje

Servicios	Porcentaje
Agua Entubada	0.07
Agua Entubada y Drenaje	0.29
Energía Eléctrica	0.59
Drenaje, Agua Entubada y Energía Eléctrica	96.24
Agua Entubada y Energía Eléctrica	2.23
Drenaje y Energía Eléctrica	0.44
Drenaje	0.04
No disponible de servicios	0.08
No especificado	0.03

Fuente: INEGI 2000

En cuanto a los medios de comunicación cuenta con: 2 administraciones telegráficas, una administración de correos y 5 sucursales y 60,000 líneas telefónicas.

En cuanto a las vías de comunicación cuenta con:

Tabla No 3.5 Principales Vías de Comunicación en el municipio de Guadalupe Nuevo León

Vía	Nombre
Carretera No. 40	Monterrey Reynosa
Carretera No. 54	Monterrey- Miguel Alemán
Ferrocarril	Monterrey Tampico
Ferrocarril	Monterrey -Matamoros
Avenidas	Eloy Cavazos, Pablo Livas, Serafín Peña, Pról. Av. Constitución , El anillo Periférico del Área Metropolitana de Monterrey recorre parte de Guadalupe

Fuente: Guía Roji 2004 Ciudad de Monterrey Área Metropolitana y alrededores

Actividad económica

Sus principales actividades son la industria y el comercio.

En cuanto a la agricultura los principales productos agrícolas que se cultivan son el maíz y la caña de azúcar, la cual se industrializa para fabricar el piloncillo, además la cebada y plantas forrajeras.

Otra actividad es la avicultura ya que el municipio destaca con la mayor producción de huevo de la entidad.

Respecto a la industria sobresale la producción de alimentos, prendas de vestir, muebles y accesorios, ensamble de maquinaria y equipos, productos metálicos, productos de hule, de madera y corchos, así como la industria de impresión y la química.

La población económicamente activa se estima en 225,399 habitantes dedicados en su mayoría al sector secundario, industria, manufacturera y al comercio.

De acuerdo a los Censos Económicos del 2004 en Nuevo León, muestran que en Guadalupe:

- El 3.57% de las unidades económicas de la industria alimenticia se encuentran ubicadas en el municipio.
- El 12.89% de las unidades económicas que producen prendas de vestir se encuentran en el municipio.
- El 12.36% de las unidades económicas que producen plástico y hule se encuentran se localizan ahí.
- Finalmente el 15.80% de unidades económicas que fabrican productos metálicos se encuentran en Guadalupe.

Por lo que respecta al comercio, el 10.85% de las unidades económicas que se dedican al comercio al por mayor se ubican en el municipio y el 14.32% al comercio al por menor.

3.2 Comportamiento de las precipitaciones para el municipio Guadalupe Nuevo León del 1960-2005.

El municipio de Guadalupe pertenece a la cuenca del Río Bravo. Ésta tiene una gran extensión ya que comprende parte de los Estados de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Chihuahua y Durango, haciendo un total de superficie de 376,673 km².

Cuenta con 141 municipios: 31 de Coahuila, 52 de Chihuahua, 1 de Durango, 47 de Nuevo León, y 10 de Tamaulipas. (Vease Anexo A)

Todos los municipios en su conjunto aportan agua a esta cuenca y los límites son establecidos por los puntos más altos del terreno donde la área se le denomina "zonas de captación" o "áreas de drenaje", porque "captan" (atrapan) y drenan la lluvia que cae sobre la tierra o la red de diferentes cuerpos de agua, incluyendo ríos, humedades y lagos, la cual luego es vertida dentro de una masa de agua cercana y desemboca al río San Juan y este a su vez al Golfo de México.

En el estado de Nuevo León existen 101 estaciones climatológicas en operación, 3 pluviométricas, 20 hidrometeorológicas y 1 observatorio meteorológico.

En estas se generan información diariamente de las regiones y de la zona metropolitana, se publican datos sobre presas: el agua almacenada, las extracciones y los porcentajes de llenado de estas. También la lluvia diaria y la lluvia acumulada del mes.⁴⁸

Con la finalidad de conocer las precipitaciones para el municipio de Guadalupe se acudió al observatorio meteorológico donde se nos informó que no existe un lugar de medición para el municipio y que la estación más cercana y representativa para la zona está localizada en Monterrey en la Comisión Nacional del Agua (CNA) ubicada en Av. Constitución y Churubusco (teniendo una distancia respecto al municipio de 50 metros aproximadamente).

⁴⁸ Comisión Nacional del Agua CNA, Subgerencia técnica. Ing. Doroteo 2006.

Los datos que a continuación se muestran comprenden el periodo de 1960 al 2005 y están tomados con la unidad del mm⁴⁹ de lluvia.

⁴⁹ La unidad de litros /m² es equivalente al milímetro mm.: Un litro repartido por la superficie de 1 m² origina una lámina de agua de 1 mm.

Tabla No. 3.7 Comportamiento Estadístico de las lluvias para Guadalupe Nuevo León, 1960-2005

Tabla de Estadísticas de la Precipitación Anual	
Promedio	618.26 mm
Mediana	567.35 mm
Varianza	41,608.63 mm
Desviación Estándar	203.98 mm

Fuente: CNA Cálculos Propios

El promedio de precipitación para el municipio de Guadalupe Nuevo León de 1960 al 2005 fue de 618.26 mm.

El 50% de las precipitaciones para el mismo periodo alcanzaron 567.35 mm. En lo que se refiere a la variación, podemos observar que el promedio de las precipitaciones pluviales variaron 203.98 mm respecto a la media.

Cabe destacar que esta variación es alta. Debido a que en algunos años se acentuaron las precipitaciones por fenómenos meteorológicos como el huracán “**Beulah**” en 1967 y aunado con las lluvias de otros meses registro una precipitación total de 1305.4 mm. Cifra máxima de lluvia nunca antes registrada en los 45 años de análisis.

Otro pico importante que destaca en la grafica No. 1 es en 1988 con el huracán “**Gilberto**” que registro un total de 717.6 mm de lluvia lo cual lo coloca por encima del promedio en le periodo.

En el año del 2003 con la presencia de la tormenta tropical “**Erika**” más la lluvia del año se alcanzo una precipitación anual de 984.2 mm lo que nos permite observar que fue un año con mucha lluvia al igual que los años antes mencionados.

Finalmente en el año 2005 el huracán “**Emily**” llegando a tierras Nuevoleonesas degradado a tormenta tropical. Registra una precipitación anual de 842.2 mm superando también el promedio

anual registrado. Por lo tanto podemos afirmar que los fenómenos hidrometeorológicas como los huracanes aportan un incremento relevante en la precipitación anual.

Debido a que en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre ocurren tormentas generalizadas en la región Noreste de México y con ello se generan escurrimientos que inundan el área metropolitana de Monterrey se realiza un análisis para este periodo.

**Tabla No. 3.8 Comportamiento de las lluvias en el periodo de más precipitación en
Guadalupe Nuevo León, 1960-2005**

AÑO	MILIMETROS DE LLUVIA (mm)				COMPORTAMIENTO POR PORCENTAJE			
	AGO	SEP	OCT	TOTAL	AGOS	SEP	OCT	TOTAL
1960	106.1	120.8	31.3	258.2	41.1	46.8	12.1	100
1961	26.1	123.9	57.0	207.0	12.6	59.9	27.5	100
1962	32.9	223.8	68.8	325.5	10.1	68.8	21.1	100
1963	29.2	241.3	21.5	292.0	10.0	82.6	7.4	100
1964	20.4	345.4	43.2	409.0	5.0	84.4	10.6	100
1965	50.4	143.5	40.6	234.5	21.5	61.2	17.3	100
1966	84.5	158.6	67.7	310.8	27.2	51.0	21.8	100
1967	578.9	415.7	70.3	1064.9	54.4	39.0	6.6	100
1968	145.7	175.3	115.5	436.5	33.4	40.2	26.5	100
1969	142.8	138.8	122.2	403.8	35.4	34.4	30.3	100
1970	187.7	18.4	33.6	239.7	78.3	7.7	14.0	100
1971	157.1	262.1	81.5	500.7	31.4	52.3	16.3	100
1972	36.4	156.3	77.2	269.9	13.5	57.9	28.6	100
1973	151.4	44.1	94.9	290.4	52.1	15.2	32.7	100
1974	11.4	336.5	48.7	396.6	2.9	84.8	12.3	100
1975	86.7	137.1	13.6	237.4	36.5	57.8	5.7	100
1976	26.1	157.9	42.7	226.7	11.5	69.7	18.8	100
1977	111.3	109.9	103.9	325.1	34.2	33.8	32.0	100
1978	206.0	248.8	120.7	575.5	35.8	43.2	21.0	100
1979	60.3	133.0	0.0	193.3	31.2	68.8	0.0	100
1980	139.3	52.9	114.5	306.7	45.4	17.2	37.3	100
1981	39.9	122.8	212.9	375.6	10.6	32.7	56.7	100
1982	13.5	58.1	146.6	218.2	6.2	26.6	67.2	100
1983	48.0	218.4	87.3	353.7	13.6	61.7	24.7	100
1984	2.6	94.0	20.9	117.5	2.2	80.0	17.8	100
1985	75.9	18.5	71.9	166.3	45.6	11.1	43.2	100
1986	0.6	328.5	91.8	420.9	0.1	78.0	21.8	100
1987	50.4	115.5	46.1	212.0	23.8	54.5	21.7	100
1988	90.8	248.3	13.4	352.5	25.8	70.4	3.8	100
1989	62.3	106.2	2.5	171.0	36.4	62.1	1.5	100
1990	60.0	167.7	95.6	323.3	18.6	51.9	29.6	100
1991	6.2	118.0	5.7	129.9	4.8	90.8	4.4	100
1992	57.5	44.9	33.6	136.0	42.3	33.0	24.7	100
1993	10.9	222.1	21.0	254.0	4.3	87.4	8.3	100
1994	27.7	238.3	27.6	293.6	9.4	81.2	9.4	100
1995	184.7	20.8	7.1	212.6	86.9	9.8	3.3	100
1996	304.6	6.4	84.5	395.5	77.0	1.6	21.4	100
1997	0.8	70.6	141.2	212.6	0.4	33.2	66.4	100
1998	66.5	144.5	70.5	281.5	23.6	51.3	25.0	100
1999	54.9	96.5	9.0	160.4	34.2	60.2	5.6	100
2000	58.8	130.4	140.8	330.0	17.8	39.5	42.7	100
2001	84.4	274.1	67.3	425.8	19.8	64.4	15.8	100
2002	40.9	312.2	103.2	456.3	9.0	68.4	22.6	100
2003	124.7	304.5	167.3	596.5	20.9	51.0	28.0	100
2004	253.3	386.6	57.4	697.3	36.3	55.4	8.2	100
2005	15.5	74.1	169.7	259.3	6.0	28.6	65.4	100

Fuente: CNA Subgerencia Técnica, Delegación Monterrey

Tabla No 3.9 Comportamiento Estadístico de las lluvias para el periodo de Agosto Septiembre y Octubre en Guadalupe Nuevo León, 1960-2005

Tabla de Estadísticas para los meses de Agosto Septiembre y Octubre.	
Promedio	327.3 mm
Mediana	292.8 mm
Varianza	27,967.18 mm
Desviación Estándar	167.24 mm

Fuente: CNA Cálculos Propios

En promedio en los meses de mayor precipitación las lluvias registran 327.3 mm y el 50 % de las lluvias llegan a alcanzar hasta 292.8 mm.

En lo que toca a la variación podemos decir que en promedio las precipitaciones pluviales varían respecto a la media 167.24 mm. Destacando de igual manera como mencionamos con anterioridad los años de 1967, para el periodo de lluvias (Agosto, Septiembre y Octubre) llovió el 81.57 % de todo el año y sobresale el mes de Agosto como el de mayor precipitación.

En 1988 se presenta un promedio de lluvia mayor que el observado y destaca el mes de Septiembre como el de mayor precipitación alcanzando el 70.4% de lo que llovió del periodo. Vale la pena recordar que en este año se presentó el huracán Gilbert que destruyó 422 casas, causó daños en puentes, afectó 3 Km. de la Av. Constitución y desapareció 2.5 Km. de la Av. Morones Prieto y todos estos daños solo en el municipio de Guadalupe. Ya que en el área metropolitana causó más desastres y catástrofes.

El año 2003⁵⁰ también presentó un promedio de lluvia superior que el promedio, y siendo el mes de Septiembre (51%) el de mayor precipitación. (Vease tabla 4.7 y 4.8).

Finalmente el año del 2005 registra un promedio de 259.3 mm, que está por debajo del promedio. Sin embargo en el mes de Octubre llovió el 65% de las lluvias del periodo y en consecuencia se

⁵⁰ Tormenta tropical “Erika” 2003.

genero grandes inundaciones que dejaron perdidas humanas y de bienes materiales en el municipio de Guadalupe (Vease tabla 4.7)

Por lo tanto se puede decir que la precipitación se convierte en riesgo cuando éstas caen en periodos cortos y con mucho volumen generando desastres.

Cabe destacar que este municipio por sus características topográficas y de urbanismo, presenta alta vulnerabilidad que está asociada: al recorrido del agua que baja del cerro de la silla, al exceso de urbanización y a las lluvias torrenciales que se presentan en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre.

3.3 Mapa de Riesgo

El mapa de riesgo del Municipio de Guadalupe fue elaborado e integrado por varias dependencias de este; pero principalmente por la Dirección de Protección Civil, Obras Publicas y Desarrollo Urbano, y Servicios Primarios. Su última actualización fue en Febrero del 2006.

Este es un plano en el que se aprecia sus calles, sus colonias, sus ríos, sus limites y sus colindantes municipales, en el se ubican 116 círculos de color morado, denominados “zonas inundables” ó “zonas de Riesgo Pluvial” y también cuenta con círculos rojos que son las trayectorias de las inundaciones, este mapa no es muy explicativo por si solo y por ello esta acompañado de un listado en forma de tabla (Vease Anexo B), que fue elaborado por ellos y puntualiza el lugar con problemas de inundación.

Algunas consideraciones importantes para interpretar la tabla:

La primera columna corresponde al número de la zona inundable, es decir el registro y número de ubicación en el mapa.

La segunda se relaciona con el nombre de la calle o calles es decir ubicación de la inundación.

En la tercera va el nombre de la colonia.

En la cuarta columna la denominan **acera** está puede tener dos categorías: ser crucero o sector; crucero es cuando la inundación se lleva a cabo en la intersección de calles y cuando se refiere a sector: es cuando se presenta la inundación mayor en cuanto a área ya que puede llegar a ser hasta de 15 calles del lugar.

En la quinta columna se refiere a **zona** y está relacionada con la ubicación respecto al municipio, ejemplo: al Norte, al Sur, al Oriente o al Poniente.

La columna sexta y séptima se refieren al **procedimiento**: este puede ser catalogado en dos opciones por evacuación y por cierre parcial respectivamente; por lo que en estas columnas solo se marca con una “x” para saber cual fue el procedimiento que se llevo a cabo en ese lugar; evacuación se refiere: a que se prevé en sacar a las personas antes de que se presente la inundación que es conocida por medio del pronóstico de lluvias puntuales, y por medio de la observación de lluvias anteriores se sabe la necesidad de este procedimiento. Cierre parcial: se marcara este cuando se efectúa por un lapso de tiempo menor a una hora, solamente se deja de circular personas por el lugar.

En cuanto a la **infraestructura** existen tres columnas donde se aprecia la problemática que presenta el lugar, en la columna octava dice rejilla, la novena canal y décima arroyo. Por lo que se marca la infraestructura que provoco o que no funciona en el momento de la inundación con una “x”. Se entiende como problema causado por la rejilla: cuando se azolva la rejilla por basura o lodo y no deja circular el agua o esta tapada con el recarpeteo (cuando se pavimenta). Se marca canal: cuando se observa que existe un cause bien dirigido y este conduce el agua en forma subterránea y es tapado o se le a cambiado su nivel de escurrimiento o cause provocando la inundación. Se marca arroyo: cuando esté es un cause de forma superficial (que no esta tapado) y ha tenido un desbordamiento o ha sido tapado con tierra, basura, etc. o cambiado de dirección.

Por lo que corresponde al **escurrimiento** que es en la columna once aquí se coloca la dirección del flujo de agua, en el sentido en el que va por ejemplo: de Sur a Norte, de Poniente a Oriente, etc.

El lo referente a la **inundación** corresponden cinco columnas, de la doce a la quince; que corresponden a: nivel, parcial, total, flujo y arrastre. La columna doce es el nivel: este se escribe respecto a la altura que alcanzo en metros para conocer cuanto subió el nivel del agua en el lugar y este fue medido físicamente por personal de Protección Civil. Las columnas trece, catorce, quince y dieciséis serán marcadas respecto a las características de la inundación por medio de una “x”; se marcara parcial: cuando esta tenga una duración de 15 a 20 minutos. Será total: cuando se cierra el lugar y no hay paso de vehículos ni de personas. Se marcara flujo: cuando se presenta inundación con velocidad en el agua y se marcara arrastre: cuando esta agua lleva materiales sólidos como rocas, lodo, árboles y otros. En estas columnas pueden estar marcadas de acuerdo a las características antes mencionadas contando con una o varias características o todas en caso de ser necesario.

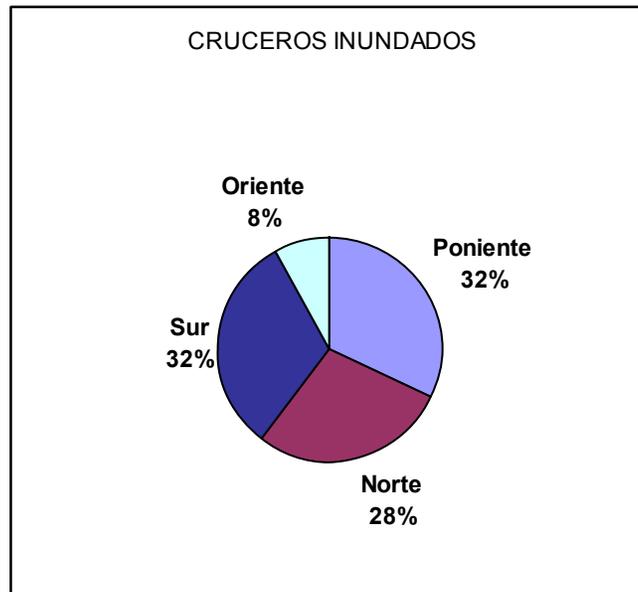
Con este mapa de riesgo y tabla de clasificación quedo señalado el comportamiento que han presentado las lluvias y con eso se prevé a futuro y se toman medidas de precaución por parte de la Dirección de Protección Civil y del Municipio de Guadalupe Nuevo León para evitar desastres.

Principales hallazgos respecto al mapa de riesgo del Municipio de Guadalupe Nuevo León.

En total se encontraron 116 puntos marcados como Zonas de Riesgo Pluvial: sesenta y siete corresponden a crucero y cuarenta y nueve corresponden a sector. Por lo tanto el 58% de las zonas inundables del municipio corresponden a cruceros y 42% a sectores.

Estos cruceros y sectores se ubican en todo el municipio y fueron zonificados respecto a su localización observándose su distribución en la gráfica No. 3

Gráfica No. 3 Porcentaje de la distribución de los Cruceros inundados en el municipio de Guadalupe



Fuente: Cálculos propios con datos proporcionados por Protección Civil de Guadalupe N. L.

Tabla No. 3.10 Características de las Inundaciones en los Cruceros identificados en el mapa de riesgo, en el 2005 para Guadalupe Nuevo León

Cruceros													
Localización		Procedimiento		Infraestructura			Inundación						
Ubicación	Número	Cierre Parcial	Evacuación	Canal	Arroyo	Rejilla	Prom. Nivel mts.	Nivel mas alto	Nivel mas bajo	Parcial	Total	Flujo	Arrastre
Poniente	21	17	0	7	4	5	0.63	1.20	0.30	15	2	15	9
Norte	19	17	0	5	7	0	1.03	2.80	0.45	11	3	14	12
Sur	21	18	2	2	11	4	0.81	1.60	0.45	19	5	21	20
Oriente	6	6	0	2	1	0	1.32	1.80	1.00	6	0	6	6
Total	67												

Fuente: Cálculos propios con datos proporcionados por Protección Civil de Guadalupe N. L.

En lo respecta a los cruceros inundados observamos que: Los que están ubicados al Poniente representa un total de 32% de los cruceros inundados en el municipio. Tienen en promedio un nivel de inundación de 0.63 metros, pero sus valores oscilan: de 1.20 a 0.30 metros. La inundación se ha presentado debido a que la infraestructura no trabaja bien y es insuficiente y por

ello se observo que el 24% de las rejillas no sirven y el 33% de los canales de igual modo no funcionan.

En el Sur igual que en el poniente se registra el 32 % de los cruceros inundados. Sin embargo el promedio de nivel de agua es mas alto al registrar 0.81 metros y sus valores van de 1.60 a 0.45 metros. La infraestructura muestra su principal deficiencia en lo que respecta a los arroyos ya que el 52% de los cruceros se inundaron debido a su inadecuada función.

Por lo que toca a las rejillas el 19% de los cruceros se inundan por su mal funcionamiento. Cabe destacar que estos cruceros inundados del Sur, el 90% presentan cierre parcial, 100% velocidad de agua ó flujo, el 95% arrastre (el agua lleva lodo, árboles, piedras u otros objetos), el 24% cierre total (no paso de vehículos y personas) y como la situación es critica se presento la necesidad de realizar evacuaciones en un 9.5%.

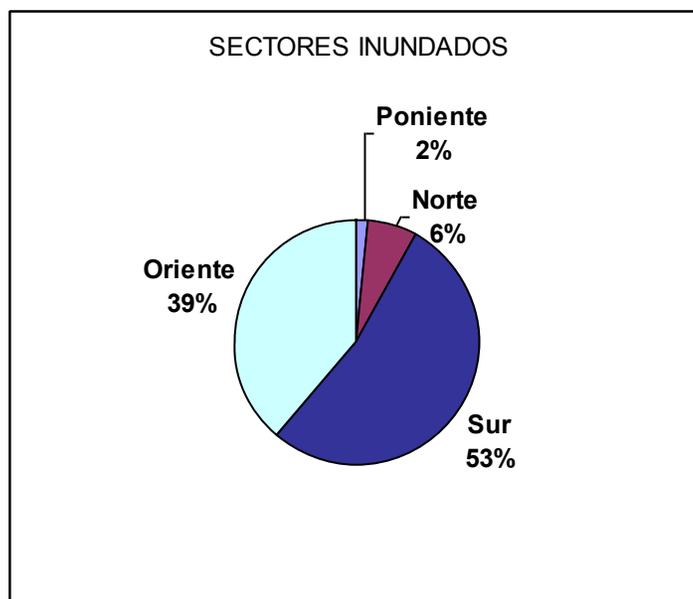
Al Norte se registra el 28% de los cruceros inundados con un promedio del nivel del agua de 1.03 metros (Valor máximo 2.80 metros y valor mínimo 0.45 metros).

En lo que toca a la infraestructura el 37 % de los arroyos no funcionaron y el 26% de los canales también se sobre saturaron. Para esta zona, el 58% presentaron cierre parcial, 16% cierre total, 74% flujo y finalmente 63% arrastre.

Finalmente los cruceros inundados al Oriente solo representan el 8%. Lo que nos remite a que es la ubicación mas baja en el municipio. Pero estos cruceros son los que presentan mayor nivel de agua con un promedio de 1.32 metros y todos presentes al 100% cierre parcial, flujo y arrastre. Lo que los caracteriza como peligrosos.

Por lo que corresponde a los sectores encontramos su distribución en el municipio observando la Gráfica No. 4

Gráfica No. 4 Porcentaje de la distribución de los Sectores inundados en el municipio de Guadalupe



Fuente: Cálculos propios con datos proporcionados por Protección Civil de Guadalupe N. L.

Tabla No. 3.11 Características de las Inundaciones en los Sectores identificados en el mapa de riesgo en el 2005 para Guadalupe Nuevo León.

Sector													
Localización		Procedimiento		Infraestructura			Inundación						
Ubicación	Número	Cierre Parcial	Evacuación	Canal	Arroyo	Rejilla	Prom. Nivel mts.	Nivel mas alto	Nivel mas bajo	Parcial	Total	Flujo	Arrastre
Poniente	3	3	0	0	0	0	0.41	1.00	0.60	2	1	3	3
Norte	1	1	0	0	0	0	0.60	0.60	0.60	1	0	1	0
Sur	26	26	3	15	1	4	1.03	2.00	0.35	26	11	26	25
Oriente	19	19	1	5	5	0	1.14	2.25	0.50	19	1	19	15
Total	49												

Fuente: Cálculos propios con datos proporcionados por Protección Civil de Guadalupe N. L.

Al Sur se presenta el mayor número de sectores inundados (53%) poco más de la mitad están ubicados en esta zona. El 58% de los canales y el 15.4% de las rejillas respectivamente no funcionan. Además que el 100% presentó cierre parcial, el 42% cierre total es decir no hubo paso

para vehículos ni personas y el 11.5% fue evacuado. Otro indicador importante en cuanto inundación es el flujo y el arrastre y en este sector casi el 100% presento este problema ubicando estas inundaciones como peligrosas y de alto riesgo.

El Sector Oriente del municipio presenta el 39% de las inundaciones siendo el segundo en importancia. La infraestructura pluvial de arroyos y canales ambos de igual forma fallaron con un 26.3% respectivamente. Las principales características de estas inundaciones son: 100% cierre parcial, flujo en un 79% arrastre y solo un 5.3% cierre total. Además que fue necesario en un 5.2% la evacuación para disminuir el peligro por la inundación.

Al Poniente y al Norte se registran en conjunto 8% de las inundaciones. El promedio del nivel de agua fue el mas bajo alcanzando 0.41 metros para el poniente y 0.60 metros para el Norte del municipio. En lo que se refiere a flujo el 100% de estas inundaciones lo presento.

En síntesis las zonas de inundación presentan las siguientes características:

Las inundaciones en cruceros reflejan la problemática que enfrentan las vías de comunicación o calles (primarias y secundarias) debido al exceso de agua. Siendo las más afectadas al Sur y al Poniente del municipio de Guadalupe.

Concerniente a los sectores se observa un mayor problema al Sur y al Oriente debido al agua que baja del cerro de la silla y donde la infraestructura pluvial queda totalmente rebasada. Es muy importante considerar que este tipo de inundación afecta esencialmente a vivienda y con ello el patrimonio de las familias del lugar.

Finalmente podemos decir que el Sur del municipio presenta graves problemas de inundación y lo perfila como la zona de riesgo con mayor peligrosidad.

3.4 Conclusiones

-El municipio de Guadalupe es el segundo más poblado de todo Nuevo León.

-Su principal representación ortográfica es el Cerro de la Silla.

-Es un municipio muy urbanizado con más de 700 colonias con 159,233 viviendas en el 2005.

-En el cerro de la Silla se encuentran especies de flora y fauna en peligro de extinción, por ello es una zona de reserva ecológica y Monumento Natural.

-El municipio de Guadalupe pertenece a la cuenca del Río bravo donde son captadas sus aguas, teniendo como destino final el Golfo de México.

-Las precipitaciones en el municipio desde 1960 al 2005 en promedio han registrado 618.26 mm, destacando los años de 1967, 1988, 2003, y 2005 todos asociados a fenómenos hidrometeorológicos.

-Debido que en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre ocurren tormentas torrenciales en la zona, se realizó un análisis especial para el periodo de lluvias encontrando concentración en algunos de estos meses lo que provocó inundaciones y desastres.

-El municipio de Guadalupe presenta alta vulnerabilidad que está asociada: al recorrido del agua en el Cerro de la Silla, al exceso de urbanización y a las lluvias torrenciales que se presentan en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre.

-Al analizar el mapa de riesgo encontramos 116 puntos identificados como zonas de riesgo pluvial de estos el 58% son cruceros y 42% son sectores.

-Los cruceros ubicados al Sur y al Poniente destacan con mayor riesgo de inundación.

-Los sectores ubicados al sur y al oriente son los más peligrosos.

-La zona sur del municipio presenta graves problemas de inundación y la perfilan como la zona de riesgo con mayor peligrosidad.

4.- Como enfrentan las autoridades municipales la problemática del Desarrollo Urbano y las Zonas de Inundación en Guadalupe Nuevo León.

Para valuar el papel del gobierno municipal, en las zonas de inundación de Guadalupe se debe realizar el análisis en dos vías: el primero recabando información de primera mano a través de entrevistas, opiniones y comentarios de las autoridades y, en un segundo momento analizando las leyes y normas que estén vinculada con los problemas de inundación y Desarrollo Urbano para el municipio de Guadalupe Nuevo León.

Para cumplir este objetivo se entrevisto a:

- Regidor Ing. Ricardo Morales Pinal encargado de la comisión de Seguridad Pública.
- Coordinador de Protección Civil en Guadalupe Nuevo León Ing. Rubén Loaiza
- Rubén Treviño C. Personal de protección Civil.
- Director de Planeación urbana Arq. Marco Tulio Santos Leal.
- Encargado de proyectos meteorológicos en la Subdirección Técnica de CNA Ing. Doroteo Treviño Puente.
- De la Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano Arq. Yair Hernández Puente.
- Tesorero municipal C.P. Serafín Treviño Salinas.
- Área de Proyectos Ejecutivos el Arq. Gerardo Coronado.
- Servicios de Agua y drenaje de Monterrey director de proyectos Ing. Octavio Salinas.

Por otra parte, se revisaron las normas y leyes que rigen en el Estado y municipio en lo que toca al ordenamiento territorial y desarrollo urbano. Para cumplir este objetivo se analizaron los siguientes documentos:

- Plan Estatal de Desarrollo del 2004 al 2009 del Gobierno de Nuevo León.
- Plan de Desarrollo de la zona Conurbada de Monterrey 2021.
- La ley de Ordenamiento territorial de los Asentamiento Humanos y de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León.

- Reglamento de construcción en el municipio de Guadalupe Nuevo León.
- Reglas a que se someten los Subastadores del INFONAVIT.

Finalmente, con el propósito de contrastar el quehacer de las autoridades y sus acciones con la experiencia de los habitantes de Guadalupe Nuevo León que han enfrentado las inundaciones de octubre del 2005, se realizaron una serie de entrevistas que relatan su experiencia y nos hablan de cómo fueron ayudados por las autoridades municipales. Se tomaron fotos, se realizó un recorrido con el propósito de inspeccionar y encontrar las fallas que provocan las inundaciones de la colonia, la calle y la casa.

Se seleccionó por lo menos un habitante de las siguientes colonias: Niños Héroes, Rincón de la Sierra, Misión de la Silla, Portal de Xochimilco y Santa María.

Al final del capítulo se ofrecen los principales factores que han permitido que las inundaciones continúen generando desastres en el municipio. Se elabora una serie de recomendaciones que podrían ayudar de manera importante a solucionar el problema de inundaciones.

4.1.1 Protección Civil

Con la finalidad de realizar este trabajo de investigación y conocer el papel que juega el gobierno ante la problemática de las inundaciones, se realizó una entrevista con el regidor Ing. Ricardo Morales Pinal Regidor, encargado de la Comisión de Seguridad Pública; ésta comisión esta integrada por la Dirección de Protección Civil y de Bomberos.

Las preguntas realizadas al regidor fueron:

¿En cuantas sesiones de cabildo queda aprobado un fraccionamiento nuevo?

Depende de como transcurre la sesión de cabildo, y puede ser aprobado en ese momento, solo que pase a votación y si están de acuerdo la mayoría (cincuenta por ciento mas un voto).

¿Son revisados por todo el cabildo los documentos solicitados y estudios contenidos en el trámite que solicita la Dirección de Fraccionamientos y Regularizaciones del municipio?

Sí, se revisan todos y están divididos en 6 apartados: 1. Factibilidad y Lineamiento, 2. Proyecto Urbanístico, 3. Proyecto Ejecutivo, 4. Modificaciones al Proyecto Urbanístico, 5. Ventas, 6. Modificaciones al Proyecto Ejecutivo. Además se revisan documentos necesarios como son: el certificado de libertad de gravamen , estudio de impacto ambiental y vial, proyecto de red de agua potable, de drenaje y de gas, permisos como el de desmonte y tala de árboles, plano de nomenclatura y de número catastral y estudios de laboratorio de mecánica de suelos y diseño de pavimentos.

¿Cree usted que el cabildo revisa todo los documentos necesarios para su aprobación?

En mi caso particular sí, lo reviso ya que la documentación es proporcionada con anticipación para su revisión, antes de que se lleve a cabo la junta de cabildo, pero no puedo asegurar si mis demás compañeros lo hacen.

¿El ayuntamiento cuenta con técnicos especialistas en todas estas ramas que se involucran para la correcta revisión de estos expedientes?

Sí, se cuenta con técnicos en el ayuntamiento, especialistas en todas las ramas que se involucran par dar un permiso de ese tipo.

La entrevista al Coordinador de Protección Civil fue realizada en el mes de Abril del 2006, en sus oficinas ubicadas en Av. Guadalajara Col. Fuentes de San Miguel, donde el Ingeniero Rubén Loaiza, contesto las preguntas solicitadas.

¿Cuáles son las medidas preventivas? y ¿Quien las lleva a cabo?

Alertar a la población por medio de spots en radio y televisión, a través de unidades de policía que alertan puerta por puerta o perifoneo. Los encargados de prevención de desastres son 4 personas encargadas, con experiencia de muchos años en cuanto a los desastres y a la protección civil.

¿Existe un mapa de riesgo en el Municipio?

Sí, si existe.

¿El mapa de riesgo del municipio identifica los desastres por lluvias? ¿Cuándo se efectuó ese mapa? y ¿Quién hizo el mapa de riesgo?

El atlas de riesgo contempla al riesgo pluvial; se elaboró en conjunto con diferentes dependencias del municipio: Desarrollo Urbano y Obras Publicas, Servicios Primarios, y Protección Civil, principalmente. La anterior actualización fue en agosto del 2005 y la actual se llevó a cabo en febrero del 2006, el cual contempla las lluvias de octubre 2005.

¿Existe el meteorológico en el Municipio de Guadalupe?

No existe, nos basamos en las fuentes de Internet principalmente el emitido por la CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres). Revisándolo con regularidad en caso de lluvias cada 8 hrs., en caso de frío cada 2 horas y en caso de huracán cada hora.

Al finalizar la entrevista se me entregó una copia del mapa de riesgo y me mostraron varias fotografías con muchos daños causados por las lluvias de octubre del 2005 (vease fotos Anexo C) que se me proporcionaron, y una lista denominada “Pre- Atención de zonas inundables” la que contiene datos como: Nombre de la Calle y Colonia, el procedimiento (evacuación o cierre parcial), Infraestructura urbana (Rejilla, Canal o Arroyo), Ecurrimientos (Niveles en metros, parcial, Total, Flujo y arrastre). (Vease para mas detalle el Anexo B además este documento se analizo en el capitulo anterior).

Me invitaron a hacer una inspección en la Colonia Bosques de la Pastora tercera sección, donde los vecinos querían que se impidiera poner una malla ciclónica en una área de bajada de agua pluvial, la cual estaba aprobada por Protección Civil. Debido a que la bajada del agua del cerro de la silla hace pequeñas represas y gente que conoce el lugar va los fines de semana a nadar. Un

vecino solicito la malla para evitar el paso de personas que afectan su propiedad con basura y su privacidad.

Protección Civil argumenta que una malla ciclónica no es retranque o no impide que el agua pluvial circule. Cosa que los vecinos no están conformes y temen que pueda causar inundación. En la visita se puede ver cómo han reducido el cause de la bajada de agua y esto a provocado que el agua busque otra salida, y ha salido a la calle desbordando el caudal haciendo desastres en casas de algunos vecinos en las lluvias de octubre 2005.

Por lo que nos dimos cuenta que también está azolvado el canal con piedras y se mandó destapar.

Nos dimos cuenta que el problema que se presenta en los causes naturales es debido a que el hombre a abusado, queriendo invadir espacios por ganar ellos terreno y en consecuencia la naturaleza se los cobra caro con inundaciones u otros problemas.

Segunda entrevista a Protección Civil de Guadalupe

Se volvió a entrevistar a Personal de Protección Civil, en este caso la entrevista la otorgo Rubén Treviño C. (auxiliar del Coordinador de Protección Civil) efectuada en Noviembre del 2006 y se le hicieron las siguientes preguntas:

¿Qué hacen cuando hay un pronóstico de lluvia?

Se elabora un documento informativo para notificarles el pronóstico de posible lluvia y con este informativo se alerta a las diferentes dependencias como: Policía, Transito, Cruz Roja, Cruz Verde, Bomberos y 060 (Planta de radio que enlaza otras dependencias).

¿Cuándo consideran que una lluvia es grave o no?

Cuando se tiene un pronóstico o cuando se diga en que posible área se llevara a cabo la lluvia, y con saber su ubicación sabremos si será peligrosa o no, ya que al sur no importa los milímetros de lluvia, sino el arrastre que puede ser peligroso en esa área, y en cambio en otras áreas no.

También es importante conocer los vientos en que dirección se encuentran y otro factor es la experiencia que se tiene al ver las nubes y al sentir la humedad en los huesos es decir un método empírico.

¿Como se preparan cada año para enfrentar el problema de las inundaciones?

Bueno se esta actualizando constantemente el mapa de riesgos pluviales y con eso conocemos el comportamiento de las lluvias en cada zona.

Cuando se mejora los drenajes pluviales o los fluviales también lo tomamos en cuenta para saber que el problema será menor comparado cuando estos no existían o estaban en malas condiciones.

¿Qué medidas toman, cuando se sabe que son lluvias provocadas por huracanes o muy torrenciales, es decir que pueden enfrentar una emergencia?

Se les exhorta a la población que estén en precaución porque se presentarán lluvias torrenciales, o ocasionadas por un huracán ya sea por medio del radio, de Trípticos, Voceo calle por calle, además se hacen recorridos previos antes de las lluvias y también durante ellas, revisando también los ríos y los arroyos.

¿Tienen vehículos para evacuar áreas inundables?

Sí, se utilizan pickups 4x4 altos y se cuentan con 20 aproximadamente en el municipio y vehículos con plataforma altos de 3.5 toneladas se cuenta con 120, todos ellos serían utilizados, pero no están destinados especialmente para esto, y en caso de requerir más el ejercito nos brindaría ayuda.

¿Sabe la población que vive en lugares donde se presentan inundaciones?

Sí ellos si saben, y principalmente los que se encuentran en asentamientos irregulares, lo mismo los que se encuentran en bajantes naturales, todos ellos lo saben y se les dice 3 veces cada año. Pero no dejan los lugares porque muchas ocasiones son engañados por los líderes que les dice

que será obligación del municipio que los reubique y este no llega porque es cuento de nunca acabar, los quitan, otros se ponen.

¿Tienen vías alternas de comunicación (calles de salida) la población ante una posible inundación como por ejemplo Misión de la Silla, Almaguer, Central de abastos etc.?

Sí, porque hemos hecho rutas alternas, y los mismos niveles en cuanto a la topografía nos indican por que calles puedes entrar y puedes tener comunicación en la zona afectada, y nunca se han quedado incomunicados, sólo que se tarda un poco para la evacuación, tarda pero salen y en el caso particular de la destrucción del Puente Guadalupe, hubo vías alternas, pero son preestablecidas antes de llegar al lugar.

¿Cual es el equipo para salvamento en inundaciones con el que cuenta el cuerpo de socorro para enfrentar la inundación?

Sí (pero no específico, considerando la respuesta cómo incompleta).

¿Con quien se coordina cuando se presenta el problema?

Con dependencias como: Policía, Transito, Cruz Roja, Cruz Verde, Bomberos, y 060.

¿En caso de emergencia se coordinan con otras corporaciones de Protección Civil como la de Monterrey o Juárez etc.?

Sí, hemos trabajado en conjunto ayudamos al municipio de Juárez, en las lluvias de Octubre del 2005, ya que quedaron incomunicados y los ayudamos por ser colindantes principalmente en el sector de Monte Verde y Santa Mónica. Pero los gastos corresponden por cuenta de cada municipio.

¿Existe por parte de la población civil (presidentes de colonia, jueces de barrio, u organización comunitaria) algunas medidas, acciones o estrategias para enfrentar inundaciones?

Sí, de hecho tenemos registrados 3 comités de vecinos de las colonias: El San Miguel, La Josefa Sosaya, Real Foviste, Tierra Propia, Rincón de Guadalupe, pero existen 1300 jueces de barrio.

¿Qué hacen para prevenir pérdidas de vidas humanas ante las inundaciones?

Cuando se les informa de las lluvias torrenciales, se les recomienda no entrar en cauces, en arroyos y sobretodo que no arriesguen su vida, que tengan paciencia y salvaguarden su vida. En los últimos veinte años solo hemos tenido un muerto en el 2004, y eso fue por un error ya que el se bajo del vehículo y se lo llevo la corriente.

¿Cuál es la capacitación que se les da al personal de protección civil y en que regularidad?

La capacitación que tenemos como personal de Protección Civil es denominada Administración Emergencia, nos enseñan a coordinar acciones y apoyarnos con otras dependencias, dependiendo del tema y si es aplicable lo tomamos en cuenta, pero estas no son regulares son una vez cada tres meses y también asistimos a las que imparten el Instituto Nacional Estadística Geografía e Informática (INEGI), la Comisión Nacional del Agua (CNA) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

4.1.2 Desarrollo Urbano

En la entrevista realizada al Director de Plantación Urbana del municipio de Guadalupe, el Arquitecto Marco Tulio Santos Leal, se le formularon preguntas sobre el Desarrollo Urbano.

¿Actualmente hacia donde se produce el crecimiento del municipio?

Al Nor-oriente es el único lugar donde puede crecer el municipio de Guadalupe.

¿Al cerro de la Silla?

El área que se puede construir ya es mínima, ya que está ocupado el 99 % del área permitida y por contar con el decreto de protección que tiene el cerro como monumento natural en abril de 1991. Se puede decir que ya no puede crecer y ya está saturado.

¿Quién elabora el mapa de riesgo para el municipio?

Se elaboró con varias dependencias. (Pero no especifico cuales)

¿Existe algún proyecto de drenaje pluvial para el municipio?

Sí se cuenta con uno, pero es muy costoso, y las administraciones le dan prioridad a otras obras que tengan más proyección.

¿A partir de cuando tiene un crecimiento descontrolado el municipio de Guadalupe? A partir de los años 60 creció mucho Guadalupe y rebasó la planeación y con ello también la infraestructura necesaria.

¿Cómo considera el plan de Desarrollo Metropolitano 2021?

Es muy incongruente en cuanto a usos de suelos y no cuenta con matrices para posibles cambios de uso de suelo, y a Guadalupe en áreas lo tiene como de reserva, cuando dichas áreas ya están construidas.

El arquitecto me proporcionó un Plan de Desarrollo para el Municipio y el mapa de riesgo por inundación que corresponde al mismo proporcionado por Protección Civil.

4.1.3 Sub Dirección Técnica de la Comisión Nacional del Agua (CNA).

Con el propósito de encontrar información para, saber el comportamiento de las lluvias en el municipio, me dirigí al meteorológico, en donde se me informó que el municipio de Guadalupe no cuenta con uno y que no existe en él ninguna estación meteorológica, donde pudieran tener datos; pero la estación más cercana es la que se ubica en Constitución y Churubusco en Monterrey en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua, en donde se me proporcionó la información y platique con el Ingeniero Doroteo Treviño Puente, encargado de Proyectos Meteorológicos y le formule las siguientes preguntas.

¿En cuál cuenca se ubica el municipio de Guadalupe?

En la cuenca denominada Río Bravo, pero está es muy grande en cuanto a extensión ya que abarca parte del estado de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Durango. Por lo que el municipio de Guadalupe es una parte mínima en esta.

¿Cuáles son los municipios del estado de Nuevo León que no están incluidos dentro de esta Cuenca?

Galeana, Dr. Arroyo, Mier y Noriega, y General Zaragoza

¿Cuántas estaciones meteorológicas existen en el estado de Nuevo León?

Cuenta con 101 Estaciones climatologías en operación, 3 pluviométricas, 20 hidrométricas y 1 observatorio meteorológico.

¿Cada cuando se publica esta información y donde se elabora?

Diariamente se genera información de las regiones y de la zona metropolitana. Se publican datos sobre las presas, el agua almacenada, las extracciones y los porcentajes de llenado de estas. Lluvia diaria y lluvia acumulada al mes y todo estos datos se encuentran en la página del Internet.

Me mostró datos y graficas relacionados con las precipitaciones y con la temperatura; éstas se observan por ciertos periodos muy similares a otros anteriores y le pregunte:

¿Considera que ha cambiado la forma de llover aquí, ha aumentado la lluvia?

No, los números no mienten, en los años 2003, 2004 y 2005 hubo mucha lluvia. Este año no ha llovido tanto, pero aquí así llueve, años con mucha lluvia y después años donde no llueve tanto, las gráficas tienen un comportamiento muy cíclico para los diferentes años, lo mismo sucede con las temperaturas del ambiente.

¿Considera que el efecto del calentamiento global ha repercutido?

No se, pero considero que no tiene nada que ver, con las lluvias o aquí no tiene nada que ver, porque no se ha incrementado nada extraordinario, pero si considero que el no contar con mas área de absorción de la tierra, si nos ha afectado, porque al urbanizar hemos hecho el piso como un vidrio y si antes nos inundábamos con 30 mm de lluvia a hora con 20mm nos inundamos y en un futuro nos inundaremos con 10 mm por que el agua de la lluvia al caer en una superficie así, toman mas velocidad y no la detiene nada.

Se me proporcionaron datos de las precipitaciones desde un periodo de 1958 al 2006 que fueron analizados en el capitulo III del presente trabajo de investigación.

4.1.4 Dirección de Obras Publicas y Desarrollo Urbano

En cuanto a las preguntas para la Dirección de Obras Publicas y Desarrollo Urbano, éstas fueron contestadas por el Arquitecto Yair Hernández Puente, en Noviembre del 2006.

Se le efectuaron las siguientes preguntas más específicas respecto a la problemática de las inundaciones y nos dio información necesaria para nuestra investigación.

¿Existen normas de construcción especiales para zonas que se inundan?

No existen normas de construcción para zonas que se inundan

¿Cómo se contempla el Coeficiente de absorción suelo?

Esté esta estipulado en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano del municipio en diferentes porcentajes y se encuentra desde un 12.5% hasta un 30%, respecto a la superficie del terreno, pero este es valido cuando se dejan áreas verdes o se ponga adoquín ecológico.

¿Considera el gobierno en sus permisos de construcción la vulnerabilidad de algunas zonas inundables?

No se considera para dar permisos de construcción, si se encuentra en una zona identificada como de riesgo pluvial, eso es responsabilidad del propietario, pero se exige a fraccionadores que van a construir uno nuevo, que cumplan adecuadamente con el manejo de las aguas pluviales.

¿Están localizadas las bajadas de agua en el Cerro de la Silla?

Sí, están identificadas y localizadas en el área de proyectos le brindaran la información necesaria.

¿Cómo considera la infraestructura pluvial existente?

Bueno existe pluviales que funcionan muy bien, y en áreas faltan. Existen varios proyectos y en el área de proyectos le pueden dar más información sobre ellos.

¿Cómo piensan resolver el problema de la falta de infraestructura pluvial?

El costo de estas obras es muy caro, y es por eso que se hacen los de menor monto por parte del Municipio por falta de recursos. Los que tienen un costo mas alto los hace Agua y Drenaje de Monterrey.

¿Existen códigos y normas de construcción y leyes para definir el uso de suelo en zonas inundables, pero sobretodo en zonas de alto riesgo?

Sí, existen leyes pero no específicas para zonas de riesgo pluvial

¿Cómo ha sido el crecimiento urbano en Guadalupe?

La información no la tenemos actualizada desde hace 6 años en m2 de casas habitación, y m2 de negocios. Pero tal vez en INEGI brinden la información.

Al terminar la entrevista me proporciono las matrices de usos de suelo y datos sobre el crecimiento urbano.

4.1.5 Apoyo económico que recibieron los afectados por inundación en Guadalupe Nuevo León. 2004-2005. Tesorería Municipal.

En la entrevista realizada al Contador Público Serafín Treviño Salinas, encargado de los egresos de la tesorería Municipal de Guadalupe Nuevo León, en mes de Noviembre del 2006 se le realizaron las siguientes preguntas:

¿Qué apoyos recibieron los afectados de la vivienda ante las inundaciones que se presentaron en los años del 2003 (tormenta **Erika**) y en el 2005?

Los apoyos que reciben los afectados por la inundación en sus viviendas fueron de todo tipo de material de construcción. En algunos casos se le dio puertas o ventanas en el caso de requerirlo, y en el programa local, reciben colchones, alimentos y el apoyo en los albergues. También se les apoya con personal que ayudan a los damnificados a reconstruir su vivienda, o a componerla, o en trabajos necesarios y este personal es contratado en un programa de empleo-temporal.

Los recursos se obtienen por el FONDEN (Fondo de Desastres Naturales) y estos son aportados cuando cumplen con las cualidades de ser un desastre, ya que al calificar el FONDEN aporta el 70%, el 15% lo aporta el Gobierno del Estado y el otro 15% al gobierno Municipal haciendo el 100% de la ayuda.

Para cubrir los requisitos que pide el FONDEN: se toma las siguientes características: los milímetros de lluvia, la evidencia de los daños que es por medio de fotos y un padrón de daños los cuales son calificados en 3 categorías: daños menores, daños parciales y daños totales.

El FONDEN manda a inspectores para verificar que la ayuda fue requerida y recibida en su momento.

Pero esta ayuda tarda en llegar de 2 a 3 meses por lo que es muy tardado, respecto a la premura de las necesidades que tienen los afectados.

¿Cuál ha sido el monto que se ha designado por parte del FONDEN al municipio?

Bueno en diferentes años se nos ha ayudado:

- En las lluvias del 29 de marzo del 2004 **\$6,926,314.00**
- En las lluvias del 25 y 26 de abril del 2004 **\$8,323,636.00**
- En las lluvias del 9 al 11 de Agosto del 2004 **\$9,975,550.00**
- En las lluvias del 19 al 21 de Julio del 2005 **\$2,702,000.00**
- En las lluvias del 13 y 14 de Octubre del 2005 **\$ 2,639,102.24**

Haciendo un gran total de **\$30, 566,602.24 (Treinta millones quinientos sesenta y seis mil seiscientos dos pesos con veinticuatro centavos moneda nacional).**

Me proporcionó un oficio el Contador que especifica la adquisición y entrega de paquetes de materiales de construcción para viviendas dañadas por las lluvias de octubre del 2005, utilizando recursos del FONDEN puntualiza todo el proceso. (Vease Anexo D)

4.1.6 Área de Proyectos Ejecutivos

Esta entrevista fue realizada al Arquitecto Gerardo Coronado, en el mes de Noviembre del 2006. La finalidad de la entrevista fue investigar a cerca de los proyectos de drenaje existentes en el municipio.

¿Existe un proyecto de drenaje pluvial para el municipio?

Existen varios, en un plano tenemos representados los existentes y los que se pretenden implementar para solucionar el drenaje pluvial. Me proporciono una copia de ese plano.

¿Tienen identificadas las bajadas de agua del Cerro de la Silla?

Identificadas no, sólo sabemos que donde existen calles en el cerro son posibles bajadas de agua.

Al explicarle en que iba a ocupar los datos, para ver el comportamiento de los precios de los inmuebles en zonas inundables en Guadalupe Nuevo León me comento textualmente: “Pues a se cae el precio del inmueble, es lo que a mi me paso, yo vivía en la colonia Santa Maria, aquí en Guadalupe, mi casa me costo \$250,000.00, era un pie de casa, pero teníamos el problema de que se inundaba, se metía el agua hasta un metro, yo traspase mi casa, solo me dieron \$120,000.00, pero era un verdadero problema, se que ahora se han vuelto bodegas u otro uso.”

Me proporcionó el plano del proyecto del drenaje pluvial para el municipio de Guadalupe, en el cual se contemplan 51 proyectos de drenajes, y de acuerdo con esté están 22.55% terminados, en proceso están 4.90% y en proyectos por ejecutar 72.55%.

Lo que significa el atraso importante que tienen respecto a la infraestructura pluvial que muy probablemente esta asociado al alto costo de este tipo de obras. (Vease Anexo E; Plano de Proyectos Pluviales para Guadalupe).

4.1.7 Servicio de Agua y Drenaje de Monterrey.

Entrevista realizada al Director de Proyectos del Sistema de Agua y Drenaje de Monterrey el Ing. Octavio Salinas realizada en Junio del 2007.

¿Desde cuando Agua y drenaje de Monterrey hacen los drenajes Pluviales en el área Metropolitana?

A partir del año 2000 Agua y drenaje de Monterrey tiene encomendada la tarea de construir infraestructura pluvial, pero esto se ha tenido que resolver principalmente en lugares muy necesarios o donde se han tenido problemática.

¿Como se solicita un colector o un drenaje pluvial en este organismo?

Éste, es solicitado a través del municipio donde es requerido, y éste a su vez hace la petición al gobernador, para que sea ayudado para su elaboración con recursos federales.

Actualmente existe un programa de Protección a Centros de población en los últimos años, que es coordinado a través del gobierno municipal y de la federación y nosotros que en conjunto y haciendo equipo se registra, se hacen los estudios correspondientes y si es factible se le notifica a la Comisión Nacional de Agua.

¿Cuánto tarda la aprobación de un nuevo proyecto?

En lo referente a estudios y proyectos cuatro meses; se demora de seis a ocho meses en su ejecución.

¿Quiénes hacen estas obras? y ¿son supervisadas por ustedes?

Estas obras son licitadas y después contratadas; sí cuentan con supervisión por parte nuestra.

¿Ustedes conocen los drenajes pluviales o colectores que hace el municipio, y aprueban su construcción?

No, no tenemos incumbencia en ellos, no los conocemos y tampoco los aprobamos o desaprobamos, pero si considero que hay algunos que no están bien diseñados y que antes de ayudar, provocan mas problema con diámetros insuficientes, o que sirven como retranques del agua y antes de ayudar agravan o provocan mas conflicto.

¿Quiénes les dan mantenimiento a los drenajes pluviales y con que regularidad?

Bueno después de que nosotros construimos un drenaje pluvial, éste tiene una garantía con la empresa constructora que lo hizo, por lo que en termino de un año nosotros hacemos valida la

garantía, que abarca asentamientos, asoles y cualquier falla, pero después de esta etapa nosotros lo entregamos al municipio, para que este se haga cargo de su mantenimiento y su cuidado.

¿A dónde descargan los colectores pluviales?

Principalmente descargan a arroyos y cañadas naturales, pero desafortunadamente pasa que donde descargan ya están asentadas viviendas en sus márgenes de estos y quitamos el problema de un sitio y lo llevamos a otro.

¿Cómo considera que se encuentra el municipio de Guadalupe respecto a la infraestructura pluvial?

Considero que tiene algunas carencias porque se han construido Desarrollos Urbanos sin parar en un periodo de 100 años, provocando carencia pero sobre todo que no se han respetado márgenes de ríos, arroyos, bajadas de cañadas por lo que se vuelven las ciudades vulnerables.

Comentarios Finales

Respecto al proyecto de drenaje pluvial que está proyectado par la Colonia Portal de Xochimilco, no cuenta con presupuesto para su realización. Se tiene el proyecto y el estudio pero no hay financiamiento.

Ellos están muy preocupados por las recurrentes inundaciones en la plaza comercial Sun mall y dijo que revisaran la calle de Guadalupe de la colonia Santa Maria que puede ser la que conduce el agua a la plaza comercial. Se puede observar su gran preocupación por el sun mall y no por las viviendas económicas que también son afectadas.

De acuerdo a la página de Internet de Servicio de Agua y Drenaje de Monterrey se informa los siguientes proyectos y obras de drenaje pluvial para Guadalupe:

- Construcción de drenaje pluvial San Rafael, 213 mts. en Av. 18 de Marzo, calle Aldama, patios del hospital a río Santa Catarina en Guadalupe, N.L. con un **avance de 6.95%**.
- Drenaje pluvial CROC, suministro e instalación de 347 mts. de tubería de 150 CMS. (60") diámetro de 277 mts. de tubería de 76 CMS. (30") diámetro para drenaje pluvial y rejillas, longitud de 624 mts. por calles Miguel de la Madrid, López Portillo y Santos Palomo, Col. CD. CROC, en el municipio de Guadalupe, N.L. **avance de 95.19%**.
- Construcción de drenaje pluvial Camino Real, primera etapa, cad. 0+000 al 0+745, construcción de rejillas y 745 mts. de tubería de 2.5 m. de diámetro Rib-lock, longitud total = 745 mts. en Av. las Torres y calle los Reyes en Guadalupe, N.L. **avance de 2.44%**.
- Construcción de drenaje pluvial Niños Héroes con canal revestido de concreto y ducto pentagonal, tramo 1 cad. 0+000 al 0+721.93 en la Col. Niños Héroes en Guadalupe, N.L. Se encuentra en **trámite de inicio**.

4.2 Normatividad que rige al municipio de Guadalupe con énfasis en aspectos vinculados con inundaciones.

Se realizó una revisión de las diferentes leyes, normas y reglamentos que rigen en el municipio de Guadalupe Nuevo León con la finalidad de observar si la problemática de las inundaciones está contemplada y con ello poder aplicar y evitar daños a sus habitantes.

Por ser las lluvias un fenómeno recurrente y periódico, es de gran utilidad saber si se ha hecho algo al respecto desde los diferentes niveles de gobierno: las autoridades estatales, locales y municipales. Se dio lectura al Plan Estatal de Desarrollo 2004-2009 del gobierno de Nuevo León, Al Plan de Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada Monterrey 2021, a la Ley de Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y de Desarrollo Urbano del estado de Nuevo León. Al Reglamento de Construcción en el Municipio de Guadalupe y a las reglas a las que se someten las subastas del INFONAVIT.

El Plan Estatal de Desarrollo 2004-2009 del gobierno de Nuevo León, menciona un fortalecimiento del marco institucional para el Desarrollo Urbano.

A nivel Estatal los problemas de inundación son percibidos, denota el interés por parte del gobierno contar con una plantación urbana de una manera integral y sustentable, en el área metropolitana de Monterrey, hace énfasis que la ayuda de la ciudadanía es importante y necesaria para lograr los objetivos ya que puede ser vigilante de irregularidades.

Pretende ubicar el problema de inundación y llevarlo a cabo hasta Identificarlo a nivel de predio, las zonas urbanas que registran inundaciones, a efecto de tomar medidas preventivas. Esto lo consideramos muy acertado, pero por la magnitud del área metropolitana es poco realista. Reconoce la falta de infraestructura pluvial y las fallas que tienen las vialidades cuando a estas les dan mantenimiento ya que tapan la infraestructura pluvial. Pero tienen el gran acierto de querer solucionar el problema desde la fase de la prevención.

El Plan de Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada Monterrey 2021 es otro de los documentos revisados con el objetivo de ver si toman en cuenta la problemática de inundación para el municipio Guadalupe Nuevo León.

Fue elaborado como un aporte del Sistema Estatal de Planeación con la participación conjunta de los municipios de la Zona Conurbada y las dependencias Estatales y Federales con injerencia en la formulación de este Plan con los siguientes municipios: Monterrey, Apodaca, Escobedo, Guadalupe, San Nicolás, San Pedro, Santa Catarina, Juárez y García.

Según el Plan de Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada de Monterrey 2020 el principal problema de las inundaciones es la falta de drenaje pluvial, y como solución para aminorar el problemática propone el sistema SIMAP que tiene como objetivo el manejo de aguas pluviales en la zona metropolitana de Monterrey.

Deja al municipio de Guadalupe, como una área de parques y recreación que sería lo deseable, sin embargo la urbanización esta consumiendo las pocas áreas que quedan en el municipio

debido a la gran demanda de vivienda en la zona metropolitana de Monterrey prueba de ello es que Guadalupe es el segundo municipio más poblado del estado de Nuevo León.

Esté Plan no esta tomado en cuenta las zonas de riesgo, para ningún Peligro Natural, que puede afectar a una ciudad metropolitana y no puntualiza nada al respecto a zonas afectadas por inundación siendo que el área Metropolitana desde sus inicios a estado afectada por estas circunstancias.

Consideramos que la deficiencia principal que tiene es su función jurídica ya que no existe un órgano judicial que rija o lleve problemas para zonas metropolitanas en nuestro país, y al no existir este ámbito jurídico es invalido, pero si seria acertado hacerlo que funcionara, por los grandes logros que se tendrían si se unificaran criterios y se buscaran soluciones en conjunto y no como simples municipios aislados.

La Ley de Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León establece normas para el ordenamiento territorial de una manera muy adecuada de manera conjunta con todos los sectores involucrados y les permite participar en la planeación urbana del estado.

Señala la absoluta libertad que tienen los municipios para su desarrollo y su planeación urbana esto es muy adecuado puesto que los problemas son diferentes en cada uno de los municipios al igual que las necesidades.

Esta ley sólo hace mención en el artículo 215 sobre zonas de riesgo, pero no contempla zonas de riesgo por inundación, cabe señalar que el estado a sido objeto de innumerables embates por este fenómeno.

Propone que las construcciones deben fomentar un máximo confort para sus usuarios pero se difiere mucho en los hechos, ya que existen zonas inundables y peligrosas de alto riesgo y antes de tener confort provoca miedo y pánico a sus habitantes.

Menciona denunciar a las autoridades algún daño en la propiedad provocado por alguna construcción o modificación en materia de desarrollo urbano. Denunciar no es solucionar los problemas, se requiere de planeación urbana adecuada y de un desarrollo urbano supervisado y controlado por las autoridades.

En el **Reglamento de Construcción en el Municipio de Guadalupe** el problema de las inundaciones no está contemplado, siendo que el municipio sufre de inundaciones año con año, desde su elaboración no ha tenido ningún artículo adicional al respecto.

Por la recurrencia de las lluvias y los daños que han ocasionado en el municipio este reglamento debería contemplar zonas afectadas por riesgo pluvial y estar identificadas para manejar permisos de construcción específicos para estas áreas, o en caso necesario evitar la construcción de vivienda familiar en estas, se tendría otro tipo de construcción y la vulnerabilidad sería de otro tipo⁵¹.

Condicionar el uso de suelo en zonas inundables puede ser un factor que evite el problema.

Observamos que el coeficiente absorción del suelo está regularizado pero si el propietario no lo respeta, o le pone materiales que no filtran el agua; entonces también falta vigilancia y esto genera parte del problema. Están viendo el problema momentáneo y por ello se esta agravando cada día mas.

El INFONAVIT en sus reglas a que se someten las subastas se observa que este órgano tiene la visión de hacer realidad el sueño fundacional de que los trabajadores, sobretodo los de menores ingresos, satisfagan sus necesidades de vivienda y retiro al poder adquirir, en etapas sucesivas de su vida, la casa que mejor convenga a sus intereses y posibilidades.

Nos damos cuenta que en las reglas de las subastas del INFONAVIT, las empresas constructoras (inscritas en su registro) que desean construir este tipo de vivienda tramitan todo lo necesario con

⁵¹ CIMDEN Centro de de Investigación y Mitigación de Desastres Naturales en Guatemala: Vease Págs. 21a 24 de este trabajo.

las autoridades pertinentes como: la licencia de construcción, la factibilidad de uso de suelo, y hacen la propuesta a las autoridades de cómo será posible dotar de agua, drenaje, alcantarillo y electricidad a las viviendas, quedando a la disposición final de las autoridades de ser aprobado o no este proyecto ejecutivo.

Por lo que toda la responsabilidad sin duda es para las autoridades municipales en donde se ubique el proyecto.

En la etapa de construcción cuenta con evaluaciones como la técnica en donde se supervisa el cumplimiento de las factibilidades de uso de suelo y dotación de servicios. En ninguna de estas reglas vemos incluida el problema de inundación o zonas de riesgo.

Deslindan a las autoridades pertinentes, en este caso las municipales toda la responsabilidad.

Respecto a la supervisión extraordinaria de la que el INFONAVIT contrata, se concentran en la forma de construir, y en los tipos de materiales que se ponen dejando a un lado el entorno en el que se ubican las viviendas ejemplo de esto SCOP, Portal de Xochimilco, donde se han presentado problemas de este tipo y INFONAVIT se hace responsable solo por las construcciones, dejando al municipio con el problema.

4.3 Habitantes de Guadalupe con problema de inundación en sus viviendas.

Con el propósito de contrastar las acciones del municipio con la experiencia de los habitantes de Guadalupe Nuevo León, con inundaciones en octubre del 2005, me dirigí a la colonia Niños Héroes que se encuentra ubicada al oriente del municipio donde al llegar me dijo una señora cuál era la calle que había presentado problema de inundación.

Al llegar ahí me encontré con un señor y su hija los cuales me comentaron que ellos tuvieron que salir a las 2 de la mañana de su casa, a la casa de su vecina, que tiene una casa con 2 pisos. El señor comento textualmente “yo tuve que sacar a las dos de la mañana a mi esposa que está enferma y que no camina, cargando porque la lluvia había entrado ya a mi casa, mi esposa y yo

vivimos solos aquí, mi hija viene en las tardes pero ella aquí no estuvo”. Se le preguntó ¿Cuanto subió el agua en su casa? me comento que subió como 60 centímetros y después de dejar a salvo a su esposa regreso por el colchón para que no se mojara.

¿Usted a que atribuye la inundación? El me comento que el arroyo que se encuentra al pasar la calle de su casa es insuficiente, que antes no estaba canalizado y recubierto por concreto y que pasaba a un costado y no en el centro, pero que lo dejaron con muy poca profundidad y que este se desborda y no alcanza llevar toda el agua y también sobre su calle el agua baja con mucha velocidad y es por el centro comercial que construyeron mas arriba y baja el agua como río tapando toda la calle.

Respecto a la ayuda que percibió por parte del municipio ellos se vieron beneficiados con un comedor y cobijas. La ayuda llegó muy tarde, porque al hacer la inspección el señor ya había pintado la habitación, comentaron que pasando el arroyo les habían dado materiales de construcción, pero a ellos no. Al vecino de la esquina ya puso en venta su casa por la misma situación, ya que se vio muy afectado por las lluvias de octubre del 2005 hasta se le descompuso su auto.

Pero dijo el señor que a el ya le da miedo que llueva se encuentran muy desprotegidos, dijo de manera muy reiterativa.



Casa del señor y esposa enferma en Agustín Melgar Col. Niños Héroe



Calle Agustín Melgar que tiene problemas de inundación en temporada de lluvias



Arroyo insuficiente que esta enfrente de la calle Agustín Melgar



Canal insuficiente que desborda en temporada de lluvias

Cuando estábamos platicando llegó el vecino de la esquina, el Profesor José Ríos y me comentó que él había tenido que vender su automóvil a un precio muy bajo porque el agua afectó al motor de su automóvil y su casa en el momento en que se metió el agua, subieron los muebles de abajo y los llevaron a la planta alta con la ayuda de su familia, el refrigerador lo subió a una barra que tiene de concreto y gracias a eso no se le descompuso, pero se metió la lluvia de una manera impresionante en pocos minutos y dijo textualmente “y yo tengo otro problema aparte de que la barda que construyeron enfrente de mi casa por la calle de Antonio de León dirige el agua a mi casa, por lo que yo ya tengo en venta mi casa con una empresa de bienes raíces, mi casa vale \$1'000,000.00 pero yo estoy pidiendo \$700,000.00 bueno, ya me quiero ir de aquí”.



Casa del Profesor en esquina Agustín Melgar y Antonio de León.



Calle Antonio de León y barda que desvía el agua a la esquina

“El municipio quedo en arreglar todo esos problemas cuando vinieron a visitarnos como afectados, pero no han hecho nada, yo les comente que ese canal estaba muy bajo cuando lo estaban construyendo que no iba a servir.”

Al preguntarles si contaban con fotografías de los sucesos me comento que tenía un video que iba a buscarlo.

En la segunda visita a otra colonia afectada de nombre Misión de la Silla, donde me comentaron que ellos no tenían problemas en las casas solo que en las calles, baja el agua con mucha velocidad y que se derrapan los coches por lo resbaladizo y no poder frenar con tanta agua y que en lugares donde están los juegos infantiles se ha deslavado el suelo, quedando sueltos y sin estabilidad, y los vecinos están preocupados porque áreas donde ellos tienen conocimiento que son las bajadas del agua de cerro de la silla ya están cercadas por malla significando que son de propiedad privada.

Después me dirigí a la colonia Rincón de la Sierra y al llegar a preguntar por la zona inundable me comento un señor que el no sabia donde, que tal vez era mas arriba pero que el desconocía y ya tenía más de 15 años viviendo ahí, más bien a esa colonia le atribuyen que se inunde la Av. México por la bajada del agua del cerro. El señor se llama Jesús Tomás Sepúlveda H. que trabaja para el municipio de Guadalupe en el parque Tolteca me explico que el río La Silla que pasa por el parque ha tirado el puente colgante 4 veces en lo que el ha estado ahí, me comento que el tiene fotografías de cómo las lluvias han afectado al parque llevándose asadores, hieleras, cilindros de gas, etc. de una manera impresionante.

Me dijo que colonias como la Xochimilco él sabe que han tenido problemas por la inundación. Rincón de la Sierra no, ya que esa colonia que se pensó para quintas y son terrenos grandes.

En la cuarta visita me dirigí a la Colonia llamada Portal de Xochimilco donde entreviste a la señora Paula Ortiz Martínez la cual me comento que su calle es la que tiene problemas de inundación, ya que al llover corre el agua por ella de tal manera que ha arrastrado vehículos y se ha metido a las casas principalmente de las esquinas y ella se vio afectada en las lluvias de octubre del 2005, cuando el agua se metió por el baño, me dijo que cuando llueve ella tiene que

salir de su casa, mojándose porque el agua le llega a las rodillas, ir por un taxi, traerlo, que esté se suba a la cochera, que suban sus hijas para poder llevarlas a la escuela, pero que deja incomunicados a los vecinos y que las autoridades han comentado que los van a ayudar y ellos no han resuelto el problema. Al preguntarle ¿Cuál es el motivo por el que se inunda su calle? La señora dijo el problema viene por el fraccionamiento Misión Santa Fe, que han desviado el agua y la han canalizado por la Av. Xochimilco y después se mete a un fraccionamiento que esta en obra negra y que no han terminado por que fue embargado y el agua lo cruza llegando a un terreno que esta en un costado de la colonia y el vigilante no les permite que hagan un bordo para evitar que el agua llegue directamente al fraccionamiento.

Por lo cual hicimos un recorrido y observe muchas irregularidades que están relacionadas con la problemática de la inundación.



Terreno particular donde desvía el agua al fracc. Portal de Xochimilco (flecha amarilla)



Evidencias de que el agua corre por el punto A



Desviación del agua por fraccionamiento en obra negra



Entrada del agua por la Av. Xochimilco al fraccionamiento en Obra Negra



Canalización por parte del fracc. Misión Santa Fe en lo que es la Av. Xochimilco



Obra para drenaje pluvial que se ubica por Eloy Cavazos y descarga sobre Av. Xochimilco



Tipo de vivienda afectada en el fraccionamiento Portal de Xochimilco



Casa afectada por las inundaciones (Subió el nivel en la entrada) y bardas para eliminar entrada del agua. Resultando que se quedo sin cochera.



Calle Río Nazas que también es afectada en las lluvias y donde arreglaron el bache en el 2006

Con la finalidad de conocer otras áreas afectadas por las inundaciones de octubre del 2005, en el municipio me dirigí a la colonia Santa María en la calle Guadalupe; donde me entreviste con un vecino el Sr. José Luis Velásquez me comento que las lluvias afectaron la calle se levanto el pavimento asfáltico, fue necesario por parte de las autoridades municipales quitarlo, porque la calle se destruyo y quedo inservible y este fue cambiado por pavimento de concreto con acabado rayado.

En varias viviendas de esta colonia se les metió el agua, y arrastro vehículos e incluso se vieron televisiones flotando en el agua.

El modifíco su casa para que no se le meta el agua, puso un pequeño dique en la entrada que evita el paso del agua cuando llueve, por la puerta principal de acceso y gracias a esa modificación se ha evitado que entre el agua a la casa. Se le pregunto si sabia como actuar en caso de alguna contingencia por inundación o en un pronostico de lluvia torrencial y comento que era necesario contar con alimentos y no salir de su casa, pero que no saben que hacer y tienen miedo cuando llueve.

En esa misma calle a unos 200 metros me entreviste con la profesora Alma Leticia Pérez que comenta que el problema se presenta debido a que la colonia vecina Rincón de la Sierra que era una colonia de casas tipo Campestre (Quintas con grandes extensiones de área jardinada), ha cambiado haciendo casas de todo tipo solicitaron tener salida mas directa a la Av. Eloy Cavazos, haciendo una avenida amplia de 4 carriles con camellon (Av. Monterrey), por lo que desde que está se hizo cuando llueve, baja una gran cantidad de agua y con mucha velocidad, del cerro de la silla, atravesando la avenida Eloy Cavazos y llegando a su calle Guadalupe, recorriéndola y haciendo daño a la viviendas de los vecinos no para ahí sino que cruza la Av. Pablo Livas hasta afectar de igual o peor manera a la Colonia Tres Caminos.

Las lluvias de octubre del 2005 a ella la afectaron pero no como a otros vecinos ya que no dejo que se metiera el agua, sacándola con escobas, no se provocaron daños mas grandes en su vivienda pero se metió el agua por la cimentación ella comenta que las casas fueron construidas con materia tipo block térmico, que es mas ligero y mas fresco que el block de cemento y que las casas no cuentan con castillos, por lo que el problema se a graba mas cuando llueve ya que permite el paso del agua haciendo grietas entre la cadena de desplante y la primera hilada del block, vale la pena destacar que ella adquirió la vivienda al igual que sus vecinos por medio del crédito infonavit y ya tienen pagándolo desde hace 10 años. Dice la profesora: “yo en la entrada pongo blocks de concreto en la reja para que evite un poco la entrada del agua cuando llueve” nos a tocado ir a recoger el carro de mi papá hasta Pablo Livas”.



Av. Monterrey acceso a la Col Rincón de la Sierra cruce con Av. Eloy Cavazos donde baja gran caudal de agua cuando llueve del cerro de la Silla.





Av. Eloy Cavazos hacia el poniente donde se encuentra la Av. Monterrey

Observándose el desnivel que existe entre los carriles centrales y la lateral



Av. Eloy Cavazos cruce con calle Guadalupe



Calle Guadalupe cruce con Eloy Cavazos (Donde se ubica el camión de pasajeros) notándose que tiene 4 carriles y reduciéndose a 2 carriles

Problemas que presentan algunas viviendas de la colonia por las lluvias



Casa en Venta protección con muro



Demolición en muro para desalojar agua



Problemas estructurales en casa



Demolición en muros para evitar inundación



Casa de la profesora Alma Leticia Pérez



Carro del Papá de la profesora que fue arrastrado en las lluvias de octubre del 2005



Curva para salir de la calle Guadalupe a desembocar a Av. Pablo Livas a la izquierda; ver condiciones de lodo, maleza y pavimento

Al observar el problema tan crítico de la colonia. Me dirigí con otro vecino el Sr. Joel Mendoza Lara, quien me comentó que ellos han tenido varios problemas en su vivienda, pero que en octubre del 2005 ellos fueron afectados por el problema de la calle que los dejó incomunicados, y que no recibieron ayuda, “el agua se metió y mojó mi sala”, dijo, porque levantamos todo lo que estaba en el piso y su esposa comentó que ellos han tenido problemas en el patio de servicio que cuando llueve parece alberca, la coladera no puede con tanta agua y se estanca, ya arreglamos el registro pero es mucho agua” cuando se les preguntó ¿Qué altura alcanzo dentro de la casa? respondió que en octubre del 2005 tuvo una altura de 65 cms. pero que vecinos fueron afectados hasta un metro de altura. Gracias a que un sillón que fue arrastrado y se ató cerca de su casa desvió el agua, esta casa ya presenta problemas en el techo, “cuando llueve y si es una lluvia intensa ó fuerte la casa parece colador o es necesario poner baldes para retener el agua que escurre” al principio del problema tuvieron que poner un entortado de concreto en la azotea, pero de todos modos con el tiempo no ha funcionado solo aminorado el problema, pero se lo atribuyen a la mala construcción de la casa. ¿Qué pasa cuando llueve? Nos da miedo.

No saben que hacer, solamente se abrazan y esperan que no sea terrible.

4.4 Conclusiones

De las Autoridades:

- No existe meteorológico porque afirman que es caro; no saben cuando una lluvia va a ser grave; es la experiencia empírica cuando ven las nubes y saben a que dirección pueda llegar a llover e incluso hablan de dolor en los huesos por la humedad.
- El municipio dice: que existe personal capacitado para dar permisos. Que existe supervisión, que existen técnicos. Sin embargo se siguen presentando irregularidades asociadas con la manera de construir en zonas bajas y con falta de infraestructura pluvial adecuada.
- Falta supervisión por parte de Obras Publicas en canales azolvados, poco profundos e inadecuados y en toda la infraestructura pluvial existente antes de que llueva.
- Si conocen las zonas de inundación en el municipio
- Siguen con problemas económicos para construir la infraestructura pluvial necesaria para evitar la problemática de las inundaciones según Obras Publicas.
- De acuerdo con el Centro de Investigación y Mitigación de Desastres Naturales CIMDEN de Guatemala; especialistas en el estudio de Desastres Naturales consideran que la **Preparación** se da en 2 etapas:
 - 1) Monitoreo y 2) Implementación de albergues; esto se realiza de manera adecuada. Por otra parte a las autoridades del municipio se les pregunto sobre el equipo que también es preparación y ellos consideran que existe el equipo adecuado, tanto vehículos como equipo en general. Pero vale la pena destacar que 4 personas son las encargadas de Protección Civil, los que tienen que atender todas las emergencias, lo que nos habla de un exceso de trabajo con poco personal, considerando que es el segundo municipio más poblado de Nuevo León.

- Vinculado a la etapa de preparación son los Comités de Emergencia compuesto por la población Civil según el municipio si existen, pero los están confundiendo con jueces de Barrio, o mesas directivas de colonias. En realidad no existen organizaciones civiles para prevenir desastres. Esto es grave porque ayudaría mucho a reducir el problema con campañas de recolección de basura para evitar que se tapen las alcantarillas ó bien otras acciones como dotar de conocimiento a la población de cómo deben actuar ante las inundaciones etc.

- No existen códigos y normas de construcción especiales para zonas inundables principalmente la zona sur.

- En el mapa de riesgo no resalta ninguna zona más peligrosa que otra; lo que muestra una gran deficiencia en este mapa de riesgo municipal.

- No están identificadas rutas de evacuación en zonas que presentan ya el problema de inundación cada año, ni señalan rutas alternas de evacuación. Para el personal de Protección Civil es fácil salir de áreas inundadas por su conocimiento y experiencia, pero para la población en general no; por ello es urgente la creación de esta señalización.

- No se hacen simulaciones y menos simulacros lo que también es necesario para mejorar la prevención.

- En cuanto a las actividades de alerta, estas si son coordinadas por los comités de Protección Civil, medios de comunicación locales y alertan a la población algo que esta funcionando bien.

- Falta personal para Protección Civil y admiten la falta de capacitación con regularidad y que esta no es la adecuada para fenómenos como inundaciones.

- Las autoridades reconocen la falta de infraestructura pluvial en el municipio saben lo costoso que es, por eso le dejan a Agua y Drenaje de Monterrey los principales colectores que son los de mayor costo y dejan para el municipio los de menor costo.

- Las autoridades delegan la responsabilidad a los propietarios de cualquier riesgo respecto a las inundaciones, pero a los fraccionadores de vivienda nueva el adecuado manejo de las aguas pluviales.

- En cuanto al apoyo que reciben las familias cuando son afectadas por las inundaciones este tarda de 2 a 3 meses según las autoridades. Pero estos periodos se han extendido en la práctica lo que resulta totalmente inapropiado.

- La inundación se presentó el 13 y 14 de Octubre del 2005 y se empezó a entregar la ayuda hasta el 20 de mayo del 2006, pasaron 7 meses para empezar a entregarla y pagarla hasta 10 meses después: por lo que esto es muy tardado.

- Las autoridades permanentemente al tocar el tema de inundaciones te contestan que están trabajando, que tienen proyectos para el adecuado funcionamiento pluvial en el municipio, sin embargo 72.55% de los proyectos no están ejecutados lo que nos permite observar que el avance es mínimo en esta acción.

-Servicio de Agua y Drenaje de Monterrey afirma que los drenajes pluviales que construye el municipio no son adecuados y que en muchas ocasiones antes de que contribuyan al buen funcionamiento estos provocan problema en la buena descarga del agua pluvial.

Conclusiones de las Leyes y Normas

- El Plan Estatal de Desarrollo 2004-2009 identifica de manera muy adecuada el problema de las inundaciones en el Estado y en el Área Metropolitana de Monterrey y reconoce la falta de infraestructura pluvial. La solución según el Plan está en la prevención.

- El Plan de Desarrollo de la Zona Conurbada de Monterrey 2021 identifica el problema de las inundaciones por la falta de drenaje pluvial. Propone un órgano para el manejo de aguas pluviales SIMAP lo que sería muy benéfico.

- La Ley de Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y de Desarrollo Urbano en el Estado tiene el acierto de vincular a todos los sectores relacionados con el Desarrollo Urbano. Hace un análisis superficial respecto a zonas de riesgo y exige que se acompañe a la solicitud de la licencia de construcción en estas zonas estudios que son necesarios pero que dejan fuera el aspecto de inundación.

Esta Ley fomenta que las construcciones deben tener un máximo confort y difiere esto con zonas que se inundan y son peligrosas provocando miedo y pánico a sus habitantes.

Esta Ley delega toda la autoridad y responsabilidad al municipio para que tome todas las medidas pertinentes para el adecuado Desarrollo Urbano.

- El Reglamento de Construcción para el municipio no ha tenido ninguna modificación respecto a la problemática de las inundaciones, conocen el problema y han venido haciendo lo posible por solucionarlo pero el no adecuar este reglamento de construcción para zonas de inundación o afectadas por riesgo pluvial hace que se siga teniendo el problema. Si se regularizara se prevendrían problemas para ellos y para todos los afectados o involucrados.

El gobierno municipal considera que otros van a venir a dar solución al problema de las inundaciones como el gobierno estatal, pero no solo se requieren mas recursos sino también adecuar leyes y que esas se cumplan un ejemplo es el coeficiente de absorción que esta contemplado en la ley municipal, pero si el propietario no lo respeta, no se cumple la ley. No existe supervisión y al final se hace lo que se quiere y no se respetan disposiciones que pueden disminuir el problema.

- El INFONAVIT; cumple con dotar vivienda a la población trabajadora y de manera adecuada.

-El INFONAVIT delega a las empresas constructoras registradas a realizar todos los tramites para su efecto con las autoridades pertinentes y éstas a su vez toman decisión si es factible un proyecto de este tipo. Si hay aprobación cualquier falla será responsabilidad del municipio.

-Respecto a la supervisión extraordinaria de la que el INFONAVIT contrata, sería muy adecuado investigar, si estas han contemplado o han observado la problemática de inundación en

fraccionamientos con niveles bajos, quedando la vivienda expuesta a riesgos de inundación o con falta de drenaje pluvial adecuado y si han tomado cartas en el asunto.

Lo más seguro es que se concentran en la forma de construir, y en los tipos de materiales que se ponen dejando de lado el entorno en el que se ubican las viviendas ejemplo de esto SCOP, Portal de Xochimilco y Santa María donde se han presentado problemas de este tipo e INFONAVIT se hace responsable solo por las construcciones, dejando al municipio con el problema de las inundaciones.

Conclusiones de los Colonos

-Las inundaciones tienen mucho arrastre y son muy peligrosas en la zona. (Arrastre de asadores, hieleras, cilindros de gas, automóviles, muebles, lodo y piedras).

-La ayuda por parte de municipio siempre llega tarde y no entienden el criterio de repartición, y en muchas ocasiones no llega (Colonia Portal de Xochimilco) o bien es una ayuda que no elimina el problema como en el caso de la Colonia ya mencionada donde solo taparon un bache y fue hasta el 2006.

-Las autoridades prometen resolver el problema pero no hacen nada según habitantes de las Colonias Niños Héroes, Portal de Xochimilco y Santa María.

-Los problemas de inundación se agudizaron debido a que fraccionamientos, colonias o centros comerciales nuevos desvían el agua pluvial a otras colonias o fraccionamientos establecidos anteriormente, lo que nos enfrenta a un problema de Desarrollo Urbano y falta de supervisión por parte de la Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano del municipio de Guadalupe Nuevo León.

-Los habitantes de las colonias afectadas se perciben vulnerables, ya que explican que cuando llueve, tienen miedo o bien se quedan incomunicados lo que también los hace sentirse desprotegidos ante el fenómeno de las lluvias en general.

Reflexión final:

El ordenamiento dice que la responsabilidad es del municipio. El Estado delega la responsabilidad del ordenamiento al municipio de igual forma organismos y constructores de vivienda una vez aprobado el proyecto ejecutivo responsabilizan al municipio de cualquier anomalía urbana. El municipio al propietario haciendo un círculo vicioso, donde queda en evidencia que el problema de las inundaciones debe buscarse la solución desde todos los niveles y con todos los actores involucrados. El Estado debe dotar de recursos monetarios al municipio para poder efectuar el drenaje pluvial. El municipio debe contemplar desde sus reglamentos zonas inundables y las supervisiones deben ser más estrictas y adecuadas para normar el problema.

Evitando que las construcciones nuevas afecten otras ya existentes que busquen soluciones definitivas como:

Drenajes pluviales

No desviaciones

No canales azolvados

No canales desbordados

No capacidad de tubos rebasada

No tapar bajantes de aguas

Rejillas adecuadas tanto de material como de capacidad

Comités de limpieza

Vincular a la población y sensibilizarla ante la problemática de las inundaciones, para participar y evitar desgracias.

Hacer campañas de cómo actuar ante la emergencia.

Evitar llegar al Fondo Nacional de Desastres, invirtiendo los recursos en prevención y no en soluciones momentáneas que no resuelven el problema de origen.

Conocimiento elemental para enfrentar inundaciones en todo el municipio pero sobre todo en la zona sur.

5.-El caso de Estudio: Vivienda ubicada en Portal de Xochimilco

El presente capítulo tiene por objetivo mostrar con resultados el impacto del valor que sufrió una vivienda por la inundación de octubre del 2005. El inmueble se ubica en el municipio de Guadalupe en la Colonia Portal de Xochimilco.

Para ello se elaboran dos avalúos el primero en condiciones normales (sin daño por inundación) y el segundo cuando el inmueble fue dañado por la inundación.

Este capítulo es de gran importancia en la tesis porque muestra con valores reales la pérdida de valor de los inmuebles a causa de las inundaciones.

5.1 Criterios de inclusión:

Estos ocho puntos definen las características mínimas necesarias de la casa que fue sujeto de estudio. A continuación se presentan los argumentos que justifican la elección de la casa en la Colonia Portal de Xochimilco.

1.- Vivienda

La vivienda es: Lugar donde vive la gente otra definición es: elemento de consumo de la estructura urbana, corresponde a un bien diferenciado que presenta toda una gama de características en lo concerniente a su calidad (equipamiento, confort, tipos de construcción, duración) y su estatuto institucional (sin título, alquiler, en propiedad, en copropiedad) que determina los niveles de sus ocupantes. (Castellss, M. 1981)

Vivienda unifamiliar: Es la vivienda de una familia.

2.-Mercado Formal:

Los desarrolladores de vivienda de interés social y medio compran grandes extensiones de tierra (a precios bajos), obtienen los permisos para su desarrollo, crean la infraestructura, construyen las viviendas y negocian los préstamos hipotecarios para vender a los compradores. Elegir esta característica tiene además el propósito de mostrar que esta problemática no sólo se presenta en vivienda irregular si no también dentro del mercado formal.

3.- Menos de 10 años de construcción

Se toma en un rango menor de diez años por tratar de cumplir con una vivienda construida en un marco de la ley, con permisos y licencias. También para evitar que la edad sea un factor de demérito por ser muy vieja.

4.- Revisión de permisos de construcción o del proyecto Ejecutivo por parte del Gobierno Municipal.

Que contó con todos los permisos del gobierno municipal para su construcción.

5.- Se encuentra ubicada dentro de un sector inundable.

6.- Materiales de construcción: Cimentación, Muros, Losas y acabados en virtud que los prototipos satisfacen los requerimientos del reglamento de construcciones en la materia.

Debe de ser una construcción hecha con los adecuados materiales para su funcionamiento y con la buena calidad de resistencia.

7.- Servicios

Deben contar con los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado y energía eléctrica y cumplir con lo establecido en las disposiciones federales (Comisión Nacional de Agua CNA;

Comisión Federal de Electricidad CFE, estatales y municipales en materia de desarrollo urbano, medio ambiente y construcción; así como con las expectativas de los trabajadores.

8.-Disponibilidad de los dueños por hacer el avalúo inmobiliario.

Permiso por parte de los dueños para elaborar el avalúo.

5.1 Caso de estudio:

1.- Vivienda unifamiliar

2.- Vivienda para créditos de INFONAVIT a cargo del Corporativo Aureo, S.A. de C.V. dirección Tapia No. 1560 Ote. Col. Centro, Monterrey Nuevo León.

3.- El fraccionamiento Portal de Xochimilco, se entrego a partir de Mayo del 2004 y cuenta con 2 años de construcción.

4.-Existe plano firmado por la Secretaria de desarrollo Urbano y Protección Ambiental de CD. Guadalupe, Nuevo León por la Dirección de Fraccionamientos y Regularizaciones con fecha de 26 de Febrero del 2003 Donde se aprueba la licencia municipal de Construcción. Con sellos y rubricas del corporativo, del perito responsable.

En la carta de usos de suelo aparece marcada la colonia como Baldío, y en el contorno de esta colonia se encuentran los usos de habitacional Progresivo H4 y el habitacional Popular H3.(Vease Plano de usos de suelo Anexo F)

5.- Se encuentra en zona inundable según el mapa de riesgo proporcionado por Protección Civil lo ubican en el punto morado 115 y lo tienen catalogado como sector, en la parte oriente del municipio con inundaciones con escurrimiento de poniente a oriente, con un nivel de inundación de 1.00 metro, y cierre parcial, flujo y arrastre. (Véase mapa de riesgo y tabla explicativa Anexo B).

6.- Materiales de construcción: La casa cuenta con 2 plantas:

Planta baja cuenta con: Cochera para un vehículo, Sala, Comedor, Cocina, Patio y cubo de escalera.

La planta alta cuenta con: dos recamaras, baño completo, el cubo de la escalera y área denominada alcoba (que es un área de circulación).

Especificaciones de construcción:

La cimentación es corrida a base de concreto ciclópeo 40% de partícula piedra bola y 60% de concreto con una resistencia de $F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$; el contracimento está armado con material tipo armex de 15 x 20 -4 y concreto de $F'c = 150 \text{ kg/cm}^2$; Los muros de block de concreto de 15 x 20 x 40cm. juntado con mortero cemento arena 1:4; Cerramientos de concreto de $F'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, armado con armex 15 x 20 -4; Losa de entepiso sólida de concreto de $F'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ armada según calculo; losa de azotea sólida igual que la del entepiso con un espesor de 10 cms.; Firme de concreto armado con malla electrosoldada 6x6-10/10 $F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$.

Los acabados que presenta la vivienda: piso cerámico 30x30 cms. solo en planta baja, los muros presentan aplanado con yeso en el interior, aplanados con mortero en el exterior, tiene ventanas de aluminio y vidrios semidobles de 3 mm, puerta exterior a base de multipanel.

Instalaciones: hidráulica, sanitaria y eléctrica como indica el plano. (Verse plano arquitectónico de la vivienda Anexo G)

7.- Cuenta con todos los servicios luz, agua, drenaje, calle pavimentada, recolección de basura, gas natural, teléfono, alumbrado público, transporte urbano a 2 cuadras.

8.- Por parte de los dueños no hay inconveniente de elaborar el avalúo. Sus nombres son: Roció Gisela Sosa Cortes de Medrano y su esposo Armando Medrano Serna, que habitan en la colonia Portal Xochimilco en la Calle De la Puesta No 251 lote en esquina y que colinda al norte con calle Río Nazas mide 12.80 mts, al sur mide 15.85 mts y colinda con el lote 22, al Oriente mide 5.68mts y colinda con el limite del fraccionamiento y al Poniente mide 3 metros al colindar con calle de la puesta ochavo 3.00 mts x 3.00 mts.

5.2 Vulnerabilidad de las viviendas de Guadalupe Nuevo León

Con la finalidad de obtener una medida cuantificable de la vulnerabilidad se revisaron algunos trabajos de investigación que tratan de aproximarse a una medida de riesgos por inundación. Estos estudios están basados en el comportamiento de las inundaciones en un periodo de 100 años y consideran factores como agricultura, el riesgo a la vida, sectores ambientales, condiciones de las viviendas entre otros.

Dichos trabajos son interesantes pero no son aplicables para nuestra realidad por no contar con información de ese tipo o detallada.

Con el propósito de medir la vulnerabilidad de las viviendas en el municipio de Guadalupe se propone en este trabajo de tesis una metodología que está basada en toda la información que ha sido proporcionada por el municipio, por Protección Civil, por las entrevistas, por la revisión de planos, y por todos los trabajos antes mencionados⁵².

Este instrumento califica la vulnerabilidad categóricamente dependiendo del sitio en el que se ubique una vivienda en el municipio de Guadalupe Nuevo León.

A continuación se explica las variables que califican la vulnerabilidad de la vivienda.

1.- Nivel de agua en el interior de la vivienda: Este valor se registra según lo indicado por el propietario de la vivienda, esta variable puede alcanzar valores desde cero hasta 2.25 mts. de altura que es lo máximo registrado en el municipio según Protección Civil.

2.- Nivel de la cota topográfica (m.s.n.m.): Esta cota será tomada de acuerdo a la carta topográfica del INEGI (vease Anexo H) para el municipio de Guadalupe, se tendrá que ubicar la vivienda en la carta y con ello se sabrá la altura del terreno ubicando la cota correspondiente y se calificará de acuerdo a 4 tipos en rangos:

⁵² Vease pagina 20 a la 28 de este trabajo de tesis.

- a) mayores o igual a 700 metros sobre el nivel de mar (m.s.n.m)
- b) de 699 a 500 m.s.n.m.
- c) de 499 a 450 m.s.n.m.
- d) igual o menor que 449 m.s.n.m.

3.- **Ubicación de la inundación (sector o crucero):** Para ubicar a la vivienda será necesario ubicarlo de acuerdo a la orientación que maneja Protección Civil, es decir de acuerdo a los puntos cardinales del municipio: Norte, Sur, Poniente y Oriente.

4.- **Ubicación de la vivienda respecto al punto de inundación:** En esta característica se califica la cercanía de la vivienda con el punto de inundación (morado) identificado por Protección Civil en el mapa de riesgo, y será medido en base a cuadras o manzanas de distancia, por lo que al no coincidir el punto morado con la vivienda, se le pueda ubicar para cada caso; este rango será como máximo de 15 cuadras, ya que Protección Civil comentó que un sector se inundaba hasta 15 cuadras alrededor del punto de riesgo.

5.- **Características de la inundación:** Para calificar esta, se especifica las condiciones en las que se presenta la inundación donde se ubica la vivienda y se observa como corre el agua en el lugar, si se presenta en condiciones normales o extraordinarias, si lleva velocidad, o si presenta arrastre de lodo y rocas o si presenta un arrastre de rocas de tamaño considerable, ramas, árboles, vehículos, etc. Esta puede ser conocida por Protección Civil, o por los habitantes del lugar.

6.- **Infraestructura Pluvial:** La **baja** calificación será cuando se cuente con drenaje pluvial funcionando correctamente y conectado a un colector general. La calificación con un puntaje **medio** será cuando exista drenaje pluvial en donde se encuentre el inmueble pero éste no está conectado a un colector general. Será **Alta** la calificación si no se cuenta con drenaje pluvial, alcantarillas, etc. También si se cuenta con canal o canales a cielo abierto cerca del inmueble o bajadas de agua pluvial del cerro de la Silla. **Muy alta** cuando no cuenta con drenaje pluvial y el inmueble es objeto de desviaciones de corriente de agua por nuevos fraccionamientos de vivienda o de construcciones o cuenta con drenaje pluvial pero éste es rebasado en capacidad provocando la inundación al inmueble.

7.- Tipos de vulnerabilidad que presenta la vivienda: (vulnerabilidad estructural, funcional, económica, social cultural y psicológica) esta característica será calificada de acuerdo a los tipos de vulnerabilidades existentes y que presenta el inmueble por ubicarse en ese lugar. Puede carecer de estas vulnerabilidades y se calificara con cero cuando no tenga, y puede presentar todas las vulnerabilidades (las seis) por lo que dependiendo del número de vulnerabilidades que presentes se calificara.

Ejemplo si presenta vulnerabilidad funcional, y económica son dos tipos de vulnerabilidad lo que pertenece a la calificación media por estar en el rango 2 a 3.

Es importante retomar el concepto de vulnerabilidad que es la suma de los factores sociales, naturales y culturales que hacen a una sociedad estar en riesgo o ser propensa a un desastre. En el caso de una vivienda existen factores que también inciden a que sea mas vulnerable que otras.

La elección de estas variables depende de factores naturales y sociales⁵³ que permiten que exista vulnerabilidad ante las inundaciones.

Dentro de los naturales se encuentran los siguientes:

- Características de la las inundaciones
 - ✓ Nivel de agua
 - ✓ Ubicación de la inundación respecto al sector
 - ✓ Ubicación de la vivienda respecto al punto identificado como de riesgo por inundación.

- Características de la infraestructura
 - ✓ Pluvial (Colectores, drenajes, rejillas, canales, etc.)

- Condiciones físicas del lugar
 - ✓ Niveles de cota topográfica (niveles bajos son propicios a inundación)

⁵³ Estas variables son resultado de la revisión bibliográfica en el capítulo 2 paginas 20 a la 28.

- Factores sociales y culturales
 - ✓ Vulnerabilidad Estructural (materiales de construcción)
 - ✓ Vulnerabilidad Financiera (perdida económica por el desastre)
 - ✓ Vulnerabilidad Social (por personas discapacitadas, dejar de usar instalaciones publicas, enfermedades, escuelas dejan de prestar servicio por ser albergues)
 - ✓ Vulnerabilidad Funcional (pierde la actividad económica por la inundación)
 - ✓ Vulnerabilidad Cultural (creencias fatalistas y falta de conocimiento)
 - ✓ Vulnerabilidad sicológica (miedo)

A continuación se anexa la tabla que mide el factor de exposición al riesgo de inundación (Vulnerabilidad) para el municipio de Guadalupe Nuevo León.

Tabla de vulnerabilidad de la zona de inundación

Interpretación de la tabla

La tabla tiene siete variables que están asociadas a la propensión de ser afectada una vivienda por inundación y cada variables tiene cuatro posibles respuestas, estas respuestas se califican como baja, media, alta y muy alta. A cada calificación le corresponde un puntaje

A la calificación de baja le corresponde 1 punto, a la calificación de media le corresponde 2 puntos, a la calificación de alta 3 puntos y a la calificación de muy alta le corresponde 4 puntos.

Cada una de las variables va a tener un puntaje que ésta en función de las características de la vivienda. Una vez que se evalúa variable por variable se le otorga el puntaje correspondiente (el análisis es en forma horizontal).

Colocando los puntos al final en la última columna, y con ello hacer la suma en forma vertical, obteniendo el total de puntos que nos indican que tan vulnerable es una vivienda.

Esta vulnerabilidad es baja si obtiene 7 puntos totales, presenta una vulnerabilidad media si suma un total de 8 a 14 puntos, es alta si obtiene de 15 a 21 puntos totales y presenta una vulnerabilidad muy alta de 22 a 28 puntos totales.

Medición de la vulnerabilidad en la vivienda de la Colonia Portal de Xochimilco.

La vivienda en la Colonia Portal de Xochimilco presenta las siguientes características:

- 1.- El nivel del agua que presentó, fue de 63 centímetros de altura en el interior.
- 2.- Nivel de Cota topográfica. La vivienda se ubica en la cota 440 m.s.n.m.⁵⁴
- 3.- Ubicación del sector: se ubica en el sector Oriente del municipio.
- 4.- Ubicación de la vivienda respecto al punto de inundación; se encuentra a 9 cuadras, debido a ellos se le otorga la calificación de rango medio. (Vease Anexo I)
- 5.- Características de la inundación: presento flujo y arrastre e incluso se llevó un auto.

⁵⁴ Vease Anexo H.

6.- Infraestructura pluvial; tiene drenaje pluvial pero éste no está conectado a un colector general y es objeto de desviación de aguas por fraccionamientos aledaños⁵⁵.

7.- Vulnerabilidades: cuenta con la Vulnerabilidad Social, lo que significa que carecen de conocimiento ante la inundación, no saben que hacer y cómo actuar.

Además presenta Vulnerabilidad Psicológica ya que tienen miedo cuando llueve, existe también Vulnerabilidad Estructural debido a que la construcción está a nivel de piso y como sufre constantes problemas de inundación esto posibilita que el agua entre al inmueble, y lo dañe.

Finalmente esta vivienda presenta tres tipos de vulnerabilidad en los aspectos sociales.

Calificación Total igual a **22 puntos**, lo que la coloca a esta vivienda en un nivel de **vulnerabilidad muy alta**.

Esto significa que la vivienda es objeto de un alto riesgo de inundación por lo tanto esta casa presenta continuas afectaciones estructurales de la vivienda y daños en los muebles que en ella se encuentran, provocando que la vivienda sufra daños que requieren mantenimiento permanente y en caso de no hacerlo, un deterioro constante y pérdida de valor en un futuro cercano.

Vale la pena reflexionar que este tipo de viviendas económicas son de trabajadores con recursos limitados, que no cuentan con ingresos suficientes para hacer reparaciones cada vez que llueve, por lo que se abstienen de hacerlos y con el tiempo el daño afecta a su único patrimonio familiar que es su vivienda.

Por último sería muy relevante que desde el ámbito de la valuación inmobiliaria se tomara la importancia de contemplar la vulnerabilidad de las viviendas ante las inundaciones, a causa de un desarrollo no planeado y con ello afectando severamente el valor económico del patrimonio de muchas familias.

Es una tarea pendiente para la valuación, el considerar éste tipo de problema ya que se está presentando no solo en Guadalupe y el área Metropolitana de Monterrey, sino en todo el país

⁵⁵ Fraccionamiento Misión de Santa Fe desvía el agua.

ejemplo de ello Cancún Quintana Roo en octubre del 2005, Reynosa Tamaulipas en septiembre 2006 entre otros.

Tabla 2 caso Xochimilco

5.3 Realización del Avalúo Inmobiliario

Antes de presentar el estudio de valor a continuación se hace una serie de aclaraciones metodológicas en el avalúo para la vivienda en Portal de Xochimilco respecto a dos tipos de enfoques que son los más representativos en materia de valuación de inmuebles el enfoque de mercado y el enfoque físico. Se obtendrá primero el valor de una casa en la Colonia Portal de Xochimilco en condiciones normales y sin presentar ningún problema. Después se valorará la vivienda afectada por el fenómeno de inundación de octubre del 2005.

5.3.1 Aspectos metodológicos del avalúo

La vivienda que se va a valorar se encuentra en el fraccionamiento Portal de Xochimilco este fraccionamiento se ubica al oriente del municipio de Guadalupe y como vía principal de acceso la Av. Benito Juárez y como secundarias Camino a Vaquerías y Av. Xochimilco. Este fraccionamiento fue proyectado para casas de vivienda unifamiliar y contó con el visto bueno del proyecto arquitectónico el 14 de febrero del 2003. El 26 de febrero del 2003 se aprobó ante la Secretaria de Desarrollo Urbano y Protección Ambiental de Cd. Guadalupe N.L. El constructor que solicito la licencia fue el Corporativo Aureo SA de CV; con domicilio en Tapia No. 1560 Ote. Col. Centro Monterrey N.L; el perito responsable del proyecto fue la Arq. Minerva Guzmán Hernández. Estas casas fueron vendidas a través de créditos infonavit para trabajadores.

Se construyeron 89 viviendas, urbanizadas en seis manzanas en total; dos manzanas de treinta casas, una manzana de quince casas, y dos manzanas de seis casas, y una manzana que tiene solo dos casas y el área municipal.

El área municipal tiene una superficie de 1,958.37 m² que actualmente tiene uso de área de recreación con jardín y juegos infantiles, este fraccionamiento esta circundado por las calles Río Nazas al norte al sur calle del Valle, al oriente limite del fraccionamiento y al poniente Av. De las Granjas. Las colonias que se encuentran a su alrededor son la Colonia Valle del Sol al oriente, al sur Colonia Xochimilco, al poniente Colonia Villa Alegre. Su nivel topográfico lo ubica en la

cota 440 m.s.n.m. y tienen un arroyo o canal abierto a una distancia de un kilómetro que desemboca al río La Silla.

La colonia cuenta con todos los servicios, luz, gas, agua, drenaje, teléfono, alumbrado público, pavimentación de calles, recolección de basura, servicio postal, y drenaje pluvial (no esta conectado a colector general) transporte público y nomenclatura de calles.

En cuanto al equipamiento urbano disponible en un radio de 2 Km. se localizan varias tiendas de autoservicio, iglesias, escuelas de nivel kinder, primaria, secundaria, parques, hospitales, restaurantes y varios locales comerciales de diversos giros.

La casa a valuar se ubica en esquina entre las calles Río Nazas y del Roció en la Colonia Portal de Xochimilco en el municipio de Guadalupe Nuevo León; en el área metropolitana de Monterrey.

Cuenta con una superficie de terreno de 90.92 m² y de construcción de 52.79 m² el tipo de vivienda que existe a su alrededor es similar a la valuada consta de dos plantas, planta baja y planta alta; con 2 recamaras, 1.5 baños, sala, comedor, cocina, cochera y patio de servicio.

El régimen de propiedad es privada, la propietaria es la Sra. Roció Gisela Sosa Cortes. La fecha en que se realizo la visita a la vivienda fue en noviembre del 2006 y el avalúo se realizo en mayo del 2007.

Para encontrar el valor del inmueble es necesario conocer el mercado de la oferta en el área, por lo que se buscó terrenos y casas similares a nuestro inmueble para encontrar su adecuado valor.

Terrenos localizados (Estatus en Venta).

Comparable No 1

Terreno en la Colonia Dos Ríos, Ciudad de Guadalupe Nuevo León.

Terreno: 90 m2

Metros de frente: 6.00

Precio: \$155,000.00

Elnorte.com

Comparable No 2

Terreno en la Colonia Parques de Guadalupe, Ciudad de Guadalupe Nuevo León.

Terreno: 160 m2

Metros de frente: 8.00

Precio: \$275,000.00

FotoCasa.com.mx

Comparable No 3

Terreno en la Colonia Valle de los Encinos, Ciudad de Guadalupe Nuevo León.

Terreno: 120 m2

Metros de frente: 8.00

Precio: \$130,000.00

Un poco de desnivel mínimo

Elnorte.com

Casas habitación localizadas (Estatus en Venta)

Comparable No 1

Casa en la Colonia Las Palmas, Ciudad de Guadalupe Nuevo León.

Terreno: 90 m²

Construcción: 70 m²

Recamaras: 2

Niveles: 2

Baños: 1.5

Edad: nueva

Servicios: todos

Precio: \$480,000.00

Realty Word Oliva Asesores



Comparable No 2

Casa en la Colonia Ex hacienda el Rosario, Ciudad de Guadalupe Nuevo León.

Terreno 125 m²

Construcción 80 m²

Recamaras 2

Niveles 2

Baños 1.5

Edad: 2 años

Servicios: todos

Precio \$550,000.00

Rentero.com.mx



Comparable No 3

Casa en la Colonia Los Cristales, Ciudad de Guadalupe Nuevo León.

Terreno: 102 m²

Construcción: 75 m²

Recamaras: 2

Niveles: 2

Baños: 1.5

Edad: nueva

Servicios: todos

Precio; \$460,000.00

Metrocubicos.com



Comparable No 4

Casa en la Colonia San Cristóbal, Ciudad de Guadalupe Nuevo León.

Terreno: 90 m²

Construcción: 55 m²

Recamaras: 2

Niveles: 1

Baños: 1

Edad: 10 años

Servicios: todos

Precio: \$290,000.00

Metrocubicos.com



Para realizar el siguiente avalúo se valuara por el enfoque de mercado y el enfoque físico.

5.3.4 Conclusiones del avalúo

Vivienda en condiciones normales

El enfoque de mercado

En cuanto al enfoque de mercado empezaremos por el valor del terreno donde encontramos tres terrenos en zonas muy semejantes al nuestro en el municipio de Guadalupe que están en venta. Solamente un comparable es similar en cuanto a él área (comparable 1); terrenos tan pequeños no se están ofreciendo a la venta en el municipio, por lo que los otros dos sujetos tienen mayor superficie (comparable 2 y 3), lo que nos representa un factor de superficie de castigo respecto a nuestro terreno. El comparable tres tiene un poco de irregularidad en cuanto a la topografía por lo que es un poco castigado.

El valor obtenido del metro cuadrado (m²) de terreno, ya homologado respecto a los comparables es de **\$1,700.00** (Mil setecientos pesos).

Las construcciones que se encontraron para hacer la comparación respecto a nuestro caso fueron cuatro, que están a la venta en el municipio y son similares a la vivienda de la colonia Portal de Xochimilco; tres de las viviendas comparables se encontraron en zonas mejores que donde se ubica nuestra casa (comparable 1, 2 y 3) y solamente una de ellas en una zona mas popular (comparable 4).

En cuanto a la calidad de la vivienda una es igual que la nuestra (comparable 1), dos están mejores (comparables 2 y 3) y una peor (comparable 4).

En relación a la edad dos de ellas están nuevas (comparables 1 y 3), una tiene la misma edad que el sujeto a valorar es decir, dos años (comparable 2) y la última tiene 10 años (comparable 4).

El factor de superficie también fue castigado porque las cuatro comparables tienen mayor superficie de construcción respecto a la nuestra. Obteniendo un valor homologado de \$6,929.00

quedando un resultado por el enfoque de mercado de \$365,782 (trescientos sesenta y cinco mil setecientos ochenta y dos pesos M N). Este valor es estimado respecto al mercado para las casas de la Colonia Portal de Xochimilco.

El enfoque físico

Para obtener el valor físico de la vivienda, se conoce el valor del metro cuadrado de terreno en la zona con un costo de \$ 1,700.00 (mil setecientos pesos) multiplicado por la cantidad existente en la vivienda de 90.92 m² se conoce el valor total del terreno igual a \$154,564 (Ciento cincuenta y cuatro mil quinientos sesenta y cuatro pesos).

En cuanto al valor de la construcción este es tomado de acuerdo al valor de reposición nuevo respecto a manuales de construcción por lo que se conoce que es de \$3,500 m² para este tipo de vivienda, multiplicado por los m² construidos en la vivienda, nos da un total de \$182,917.35 (Ciento ochenta y dos mil novecientos diez y siete pesos).

El valor por enfoque físico es de \$337,481 (trescientos treinta y siete mil cuatrocientos ochenta y un pesos) para la vivienda de la Colonia Portal de Xochimilco.

Una casa en Portales de Xochimilco Vale

Valor de una casa en la Colonia Portal de Xochimilco en condiciones normales	
Valor de mercado	\$365,782
Valor físico	\$337,481

Cálculos propios

Valor de la casa de la Colonia Portal de Xochimilco que presenta problemas de inundación.

Enfoque de Mercado

Para obtener el valor por el enfoque de mercado para esta casa se aplican de igual forma los factores de zona, de calidad, de edad, de uso de suelo, de área, y de negociación.

Sin embargo está por tener el problema de la inundación también se le aplicara el factor OTRO⁵⁶ en el que se incluye la obsolescencia que tiene por no contar con la cochera para el vehículo, ya que fue eliminada para evitar que se meta el agua y por condición física de la edificación⁵⁷.

Al aplicar este factor el valor de la casa en el mercado es de \$ 293,829 (doscientos noventa y tres mil ochocientos veintinueve pesos) esto se puede observar detalladamente en el avalúo que se presentó en este apartado.⁵⁸

Enfoque físico

En cuanto a este enfoque al ser afectado por el estado físico, la edad y la obsolescencia el valor de la casa es de \$313,754 (Trescientos trece mil setecientos cincuenta y cuatro pesos). Este valor incluye las obras complementarias bardas y piso de concreto en la entrada.

Valor de la casa afectada por la Inundación en la Col. Portales de Xochimilco	
Valor de mercado	\$293,829
Valor físico	\$313,754

Cálculos propios.

⁵⁶ Vease Anexo J.

⁵⁷ Esta respecto a las partidas según el Método Nuevo León del Ing. Gerardo Guajardo.

⁵⁸ Vease Pág. 260.

Comparativa del valor			
Precio de la casa En Portal de Xochimilco		Precio de la casa afectada por inundación en Portal de Xochimilco	Diferencia de precios
Valor de mercado	\$365,782	\$293,829	\$71,953
Valor físico	\$337,481	\$313,754	\$23,727

Se puede concluir que el valor de mercado sufre una pérdida de \$71,953 lo que equivale a casi el 20% del valor de la vivienda según el precio de mercado.

Los siguientes aspectos han contribuido a que la tendencia sea a la baja tanto en el enfoque de mercado como en el enfoque físico:

- 1.- No cuenta con cochera
- 2.- Destrucción de aplanados en el baño
- 3.- Humedad en el baño y en muros de áreas sociales
- 4.- Pintura deteriorada
- 5.- No cuenta con mantenimiento desde octubre del 2005 (año de la inundación).
- 6.- Modificación en cuanto al diseño de la fachada.
- 7 Daño en el piso de mosaico el medio baño.

Es relevante considerar que la pérdida en el valor físico tiene una menor magnitud debido a las obras complementarias que fueron adicionadas (con un valor de \$7,683) respecto a una vivienda normal que a continuación se mencionan:

- 1.- Barda perimetral
- 2.- Piso de concreto en área de cochera

Dichas modificaciones se realizaron para evitar el paso del agua en el interior de la vivienda, ya que en octubre del 2005 se metió el agua a un nivel de 63 cms.

En conclusión ambos métodos nos hablan de una pérdida de valor de la casa ubicada en Portal de Xochimilco debido a sus condiciones de deterioro con el paso del tiempo esta tendencia se acentúa por la alta vulnerabilidad.

Existen tres aspectos que contribuyen a que se siga perdiendo valor en la casa:

1.- Las inundaciones son fenómenos recurrentes que aunado a la falta de acciones por parte del gobierno municipal se convierten en una amenaza para la pérdida de vidas y de bienes económicos.

2.- Este tipo de viviendas son orientadas para familias de bajos recursos, que carecen de condiciones para realizar el mantenimiento adecuado. Si adicionalmente se presenta una inundación, los daños se agravan, y se va reparando conforme a sus posibilidades que siempre están por debajo de lo óptimo (La casa no ha tenido estas reparaciones desde hace dos años).

3.- Finalmente la vulnerabilidad que presenta esta vivienda es muy alta⁵⁹ lo que propicia un continuo deterioro en la vivienda, comenzando por los acabados, que en un futuro continuara con la estructura, para terminar con una vivienda inservible lejos de ser un lugar de protección se convierta en un lugar de riesgo y donde la inversión de la vivienda se perderá.

⁵⁹ Ver ease cuadro Pág. 239

6.-Segundo caso: Vivienda ubicada en Santa María

En éste capítulo se analiza un segundo caso de estudio para una vivienda localizada al sur del municipio de Guadalupe Nuevo León y que además difiere con la anterior al contar con diez años de construcción. Vale la pena destacar que al igual que en el primer caso la vivienda pierde valor por los daños causados por inundación que la han afectado de manera considerable.

Criterios de inclusión:

Estos ocho puntos definen las características de la segunda vivienda que es objeto de estudio. A continuación se presenta la argumentación que justifican la elección de la casa en la colonia Santa Maria.

1.- Vivienda

La vivienda es: Un lugar donde vive la gente o bien es un elemento de consumo de la estructura urbana, corresponde a un bien diferenciado que presenta toda una gama de características en lo concerniente a su calidad (equipamiento, confort, tipos de construcción, duración) y su estatuto institucional (sin título, alquiler, en propiedad, en copropiedad) que determina los niveles de sus ocupantes. (Castellss, M. 1981)

Vivienda unifamiliar: Es la vivienda de una familia.

2.-Mercado Formal:

Los desarrolladores de vivienda de interés social y medio compran grandes extensiones de tierra (a precios bajos), obtienen los permisos para su desarrollo, crean la infraestructura, construyen las viviendas y negocian los préstamos hipotecarios para vender a los compradores

3.- De 10 o mas años de construcción.

Para este caso la edad será una variable diferente al anterior caso de estudio. Con el objeto de ver si esta variable influye en la condición de la vivienda.

4.- Revisión de permisos de construcción o del proyecto Ejecutivo por parte del Gobierno Municipal.

5.- Se encuentra ubicada dentro de un sector inundable en Guadalupe Nuevo León.

6.- Materiales de construcción: Cimentación, Muros, Losas y acabados en virtud que los prototipos satisfacen los requerimientos del reglamento de construcciones en la materia.

7.- Servicios

Deben contar con los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado y energía eléctrica y cumplir con lo establecido en las disposiciones federales (Comisión Nacional de Agua CNA; Comisión Federal de Electricidad CFE, estatales y municipales en materia de desarrollo urbano, medio ambiente y construcción; así como con las expectativas de los trabajadores.

8.-Disponibilidad de los dueños por hacer el avalúo inmobiliario.

6.1 Caso de estudio:

Estos ocho puntos definen las características de la casa que fue sujeto al estudio. A continuación se presentan los argumentos que justifican la elección de la casa en la Colonia Santa María.

1.- Vivienda unifamiliar

2.- Vivienda para créditos de INFONAVIT a cargo de Desarrollo inmobiliario Omega SA de CV. dirección Venecia # 835 –5 Col Mitras Sur Monterrey Nuevo León. Empresa mexicana dedicada a la urbanización, desarrollo y arrendamiento de todo tipo de inmuebles y construcción de

vivienda de interés social principalmente en área metropolitana de Monterrey N.L. actualmente se fusiono con otra empresa y lleva por nombre KRONE.

3.- El fraccionamiento Santa María sección C, obtuvo el permiso de construcción el día 12 de Diciembre del 1996 y se termino en Julio de 1997. Cuenta con sellos por parte de la Dirección de Desarrollo Urbano. Por lo tanto esta colonia cuenta con 10 años de construcción.

4.-Existe plano con sello de aprobación de proyecto arquitectónico con fecha 28 Noviembre de 1996 por la Secretaría de Obras Públicas, aprobación del permiso de construcción con fecha de 12 de Diciembre de 1996 firmado por la dirección de Desarrollo Urbano de Cd. Guadalupe, Nuevo León, también cuenta con la firma del Desarrollo inmobiliario Omega SA de CV. y del perito responsable. Cuenta con un sello de la Secretaria de Finanzas y Tesorería General del estado con fecha de 6 Diciembre de 1996 (Dirección de catastro).

Por último una aprobación por parte del Departamento de Control Sanitario, oficina de inspección sanitaria plano registrado con el número 35407 y aprobado por los servicios coordinados de salud publica en el estado de Nuevo León.

En la carta de usos de suelo aparece marcada la colonia con un uso de suelo Habitacional H3 que es habitacional popular y en el contorno de esta colonia se encuentran el mismo uso de suelo habitacional y el de uso de Comercio y el de servicios, además el de equipamiento Parque urbano. (Vease Anexo F)

5.- Se encuentra en zona inundable en el mapa de riesgo proporcionado por Protección Civil, lo ubican en el punto morado 89, catalogado como crucero en la parte Sur del municipio, con escurrimientos de sur a norte, y alcanza un nivel de inundación de 1.20 metros, se procede a un cierre parcial, presenta flujo y arrastre. (Véase mapa de riesgo y tabla explicativa Anexo B).

6.- Materiales de construcción: La casa cuenta con 1 planta: cochera para un vehículo, sala, comedor, cocina, patio de servicio, dos recamaras, baño completo.

Especificaciones de construcción:

La cimentación es corrida a base de concreto ciclópeo 40% de partícula piedra bola y 60% concreto con un $F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$; el contracimento está armado con material tipo armex de 15 x 20 x 4 y concreto de $F'c = 150 \text{ kg/cm}^2$; los muros de block Hebel 15 x 20 x 60 cms. juntado con mortero adhesivo Contec; la losa Hebel, a base de paneles Hebel de 15 cms. de espesor; el firme de concreto armado con malla de calibre 5/16 @ 30 cms. de $F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$. de 10 cms de espesor.

Los acabados que presenta la vivienda son los siguientes: piso de concreto con terminado pulido, los muros presentan aplanado con yeso Hebel en su interior, cuenta con ventanas de aluminio y vidrios semidobles de 3 mm, y puertas exteriores a base de herrería.

Instalaciones: hidráulica, sanitaria y eléctrica como indica el plano. (Vease plano Anexo K)

7.- Cuenta con todos los servicios luz, agua potable, drenaje, calle pavimentada, recolección de basura, gas natural, teléfono, alumbrado publico, transporte urbano a 2 cuadras, cuenta con drenaje pluvial pero este no es suficiente y no está conectado a colector general.

8.- Los dueños no tuvieron inconveniente en que se elaborara un avalúo en su propiedad. Sus nombres son: Joel Mendoza Lara y su esposa Ma. Gloria Álvarez; que habitan en la colonia Santa María en la calle Guadalupe No. 1439 lote intermedio, que colinda al norte con la calle Guadalupe tiene 7.00 mts; al sur con propiedad privada y mide 7.00mts y colinda al Oriente con propiedad privada y mide 15.00 mts y colinda con propiedad privada al Poniente y mide 15.00metros.

6.2 Vulnerabilidad de la vivienda en Santa María en Guadalupe Nuevo León.

Aplicación del factor de exposición a las inundaciones en la vivienda

La vivienda en la Colonia Santa María presenta las siguientes características:

- 1.- El nivel del agua que presento fue de 65 centímetros de altura en el interior de la vivienda.
- 2.- Nivel de Cota topográfica de la vivienda se ubica en la cota 450 m.s.n.m⁶⁰.
- 3.- Ubicación del sector ó crucero: se ubica al sur y la inundación se presento en crucero.
- 4.- Ubicación de la vivienda respecto al punto de inundación; se encuentra a 6 cuadras, debido a ellos se le otorga la calificación de nivel alto. (Vease Anexo L).
- 5.- Características de la inundación: presento flujo y arrastre e incluso se llevo televisor, sillón, un auto y se levanto el pavimento de la calle.
- 6.- Infraestructura pluvial; tiene drenaje pluvial pero éste no esta conectado a un colector general y es objeto de desviación de aguas por fraccionamientos aledaños⁶¹.
- 7.- Vulnerabilidades: cuenta con la Vulnerabilidad Social, lo que significa que carecen de conocimiento ante la contingencia de la inundación, no saben que hacer y como actuar.

Además presenta Vulnerabilidad Sicológica ya que tienen miedo cuando llueve, existe también Vulnerabilidad Estructural debido a que la construcción esta a nivel de piso y como sufre constantes problemas de inundación esto posibilita que el agua entre al inmueble, y lo dañe. Además vale la pena destacar que la vivienda presenta infiltración en la losa como resultado de las inundaciones por la falta de mantenimiento.

Finalmente esta vivienda presenta tres tipos de vulnerabilidad.

⁶⁰ Cota mas baja en el municipio de Guadalupe Nuevo León.

⁶¹ Fraccionamiento Rincón de la Sierra desvía el agua.

Tabla de Santa María

Su calificación Total es igual a **23 puntos**

Lo que coloca a esta vivienda en un nivel de **vulnerabilidad muy alta**

El factor de exposición a la inundación o vulnerabilidad alcanza una calificación para esta casa de muy alta con 23 puntos lo que significa que el riesgo de ser afectada por la inundación es muy alta.

Esto se hace evidente al observar las condiciones actuales de la vivienda tienen muy dañados los aplanados y las puertas. Además de su losa que se está debilitando por la filtración del agua.

Finalmente se puede pensar que la inundación en sector puede resultar más grave que en crucero sin embargo la inundación que se presenta en esta colonia toma dimensiones altamente peligrosas al alcanzar niveles de agua de 1.20 mts. con velocidad, con arrastre y se procede por parte de Protección Civil a cierre parcial lo que nos muestra que las inundaciones son tan peligrosas o graves en un sector como en crucero.

6.3 Realización del Avalúo Inmobiliario

Se realizaran al igual que en el capítulo 5 un ejercicio de valuación inmobiliaria para la vivienda en la Colonia Santa María bajo los 2 enfoques más representativos en materia de valuación de inmuebles el enfoque de mercado y el enfoque físico. Se obtendrá primero el valor de la casa en la Colonia Santa María en condiciones normales sin ningún problema, y después otro que refleja todos los problemas de inundación que ha sufrido este inmueble principalmente en Octubre del 2005.

6.3.1 Aspectos metodológicos del avalúo

La vivienda que se va a valorar se encuentra en la Colonia Santa María este fraccionamiento se ubica al sur del municipio de Guadalupe y como vías principales de acceso se encuentran las avenidas Eloy Cavazos y la Av. Pablo Livas, y como secundaria Santa Rosa de Lima. Este fraccionamiento fue proyectado para casas de vivienda unifamiliar y contó con el visto bueno del proyecto arquitectónico el 28 de Noviembre de 1996. Se aprobó el permiso de construcción ante la Secretaria de Desarrollo Urbano de Cd. Guadalupe N.L. el día 12 de Diciembre del 1996. El constructor que solicitó la licencia fue el Desarrollo Inmobiliario Omega SA de CV; con domicilio en Venencia No. 835 –5 Colonia Mitras Sur; Monterrey N.L.; el perito responsable del proyecto fue el Ing. Sergio Negrete Araujo. Estas casas fueron vendidas a través de créditos infonavit para trabajadores.

No se cuneta con la información del número de casas que se construyeron en la colonia, pero existe una imagen en la pagina de Internet, donde se hace publicidad al material Hebel. De la compañía CONTEC que es una sociedad formada por el Grupo Pulsar y Hebel AG que produce y comercializa el Sistema Constructivo CONTEC en México, los Estados Unidos y América Latina.

La planta de CONTEC MEXICANA, en Monterrey, México cuenta con modernas instalaciones y la tecnología necesaria para la producción de Concreto Celular Autoclaveado (AAC, por sus

siglas en inglés Autoclaved Aerated Concrete), un innovador y eficiente material que es la base del Sistema Constructivo CONTEC y aparece la foto como ejemplo de construcción en casas populares por lo que nos damos cuenta que fue una cantidad considerable de viviendas construidas.



Fotografía de la colonia Santa María Pagina del Internet ⁶²

Se Ubica la colonia en la cota 450 m.s.n.m. según la carta topográfica del INEGI.

La colonia cuenta con todos los servicios, luz, gas, agua, drenaje, teléfono, alumbrado público, pavimentación de calles, recolección de basura, servicio postal, y drenaje pluvial (no esta conectado a colector general) transporte público y nomenclatura de calles.

En cuanto al equipamiento urbano disponible se cuenta en un radio de un kilómetro varias tiendas de autoservicio, iglesias, escuelas de nivel kinder, primaria, secundaria, parques, hospitales, restaurantes y varios locales comerciales de diversos giros.

La casa a valuar se ubica como un lote intermedio entre las calles: La merced y Rincón del llano en la Colonia Santa María sector “C” en el municipio de Guadalupe Nuevo León; en el área metropolitana de Monterrey.

Cuenta con una superficie de terreno de 105 m² y de construcción de 48.00 m² el tipo de vivienda que existe a su alrededor es similar a la valuada consta de una planta, con sala, comedor, cocina, 2 recamaras, un baño, cochera y patio de servicio.

⁶² Pagina del Internet <http://www.contec.com.mx/>

El régimen de propiedad es privada, la propietario es el Sr. Joel Mendoza Lara. La fecha en que se realizó la visita a la vivienda fue en Mayo del 2007 y el avalúo se realizo en la misma fecha.

Para encontrar el valor del inmueble es necesario conocer el mercado de la oferta en el área, por lo que se busco terrenos y casas similares a nuestro inmueble para encontrar su adecuado valor.

Terrenos localizados (Estatus en Venta).

Comparable No 1

Terreno en la Colonia Dos Ríos, Ciudad de Guadalupe Nuevo León.

Terreno: 90 m2
Metros de frente: 6.00
Precio: \$155,000.00
Elnorte.com

Comparable No 2

Terreno en la Colonia Parques de Guadalupe, Ciudad de Guadalupe Nuevo León.

Terreno: 160 m2
Metros de frente: 8.00
Precio: \$275,000.00
FotoCasa.com.mx

Comparable No 3

Terreno en la Colonia Valle de los Encinos, Ciudad de Guadalupe Nuevo León.

Terreno: 120 m2
Metros de frente: 8.00
Precio: \$130,000.00
Un poco de desnivel mínimo
Elnorte.com

Casas habitación localizadas (Estatus en Venta)

Comparable No 1

Casa en la Colonia Santa Maria, Ciudad de Guadalupe Nuevo León.

Terreno: 105 m²

Construcción: 52 m²

Recamaras: 2

Niveles: 1

Baños: 1

Edad: 10 años

Servicios: todos

Precio: \$400,000.00

(Localizada en la visita)



Comparable No 2

Casa en la Colonia Arboledas, Ciudad de Guadalupe Nuevo León.

Terreno 105m²

Construcción 45 m²

Recamaras 2

Niveles 1

Baños 1

Edad: 12 años

Servicios: todos

Precio \$280,000.00

El Norte.com



Comparable No 3

Casa en la Colonia Roble Santa María, Ciudad de Guadalupe Nuevo León.

Terreno: 117 m²

Construcción: 50 m²

Recamaras: 2

Niveles: 1

Baños: 1

Edad: 7 años

Servicios: todos

Precio; \$320,000.00

El norte.com

S/ Fotografía

Comparable No 4

Casa en la Colonia San Cristóbal, Ciudad de Guadalupe Nuevo León.

Terreno: 90 m²

Construcción: 55 m²

Recamaras: 2

Niveles: 1

Baños: 1

Edad: 10 años

Servicios: todos

Precio: \$290,000.00

Metroscubicos.com



Para realizar el siguiente avalúo se valuará por el enfoque de mercado y el enfoque físico.

6.3.4 Conclusiones del avalúo

Vivienda en condiciones normales

El enfoque de mercado

En cuanto al enfoque de mercado empezaremos por el valor del terreno donde encontramos tres terrenos en zonas muy semejantes al nuestro, en el municipio de Guadalupe que están en venta. Solamente un comparable es menor en cuanto a él área (comparable 1) que el nuestro; terrenos tan pequeños no se están ofreciendo a la venta en el municipio, por lo que los otros dos sujetos tienen mayor superficie (comparable 2 y 3), lo que nos representa un factor de superficie de castigo respecto a nuestro terreno. El comparable 3 tiene un poco de irregularidad en cuanto a la topografía por lo que es castigado.

El valor obtenido del metro cuadrado (m²) de terreno, ya homologado respecto a los comparables es de **\$1,500.00** (Mil quinientos pesos).

Las construcciones que se encontraron para hacer la comparación respecto a nuestro caso fueron cuatro, que están a la venta en el municipio y son muy similares a la vivienda de la colonia Santa María; dos de las viviendas comparables se encontraron en zonas mas populares y alejadas que donde se ubica nuestra casa (comparable 2 y 4) y las otras dos se encuentran en zonas semejantes que la nuestra. (Comparables 1 y 3).

En cuanto a la calidad de la vivienda dos son iguales a la nuestra (comparables 1 y 3), una esta mejor (comparables 2) y una peor (comparable 4).

En relación a la edad dos de ellas tiene la misma edad que el sujeto a valuar es decir, 10 años (comparables 1 y 4) y otra tiene menos edad 7 años (Comparable 3) y una tiene mas edad 12 años (comparable 2).

El factor de superficie también fue afectado ya que tres de los comparables tienen mayor superficie de construcción respecto a la nuestra.

Obteniendo un valor homologado de \$6,992.00 por m² quedando un resultado por el enfoque de mercado de \$ 335,616.00 (trescientos treinta y cinco mil seiscientos diez y seis pesos M N). Este valor es estimado respecto al mercado para las casas de la Colonia Santa María.

El enfoque físico

Para obtener el valor físico de la vivienda, se conoce el valor del metro cuadrado de terreno en la zona con un precio de \$ 1,500.00 (mil quinientos pesos) multiplicado por la cantidad existente en la vivienda de 105.00 m² el valor total del terreno es igual a \$157,500 (Ciento cincuenta y siete mil quinientos pesos).

En cuanto al valor de la construcción este es tomado de acuerdo al valor de reposición nuevo de manuales de construcción por lo que se conoce que es de \$3,500 m² para este tipo de vivienda, multiplicado por los m² construidos en la vivienda, nos da un total de \$154,560 (Ciento cincuenta y cuatro mil quinientos sesenta pesos).

El valor por enfoque físico es de \$312,060 (trescientos doce mil sesenta pesos) para la vivienda de la Colonia Santa María.

Una casa en Santa María Vale:

Valor de una casa en la Colonia Santa María en condiciones normales	
Valor de mercado	\$335,616
Valor físico	\$312,060

Cálculos propios

Valor de la casa de la Colonia Santa María con problemas de inundación.

Enfoque de Mercado

Para obtener el valor por el enfoque de mercado para esta casa se aplican de igual forma los factores de zona, de calidad, de edad, de uso de suelo, de área, y de negociación.

Sin embargo está por tener el problema de la inundación también se le aplicara el factor OTRO⁶³ en el que se incluyen las obsolescencia que tiene por no contar con la cochera para estacionar el vehículo, ya que fue eliminada para evitar que se meta el agua y por las obsolescencias por condición física de la edificación⁶⁴.

Al aplicar este factor, el valor de la casa en el mercado es de \$ 252,336.00 (Doscientos cincuenta y dos mil trescientos treinta y seis pesos) esto se puede observar detalladamente en el avalúo que se presentó en este apartado.⁶⁵

Enfoque físico

En cuanto a este enfoque, al ser afectado por el estado físico, la edad y la obsolescencia el valor de la casa es de \$287,468 (Doscientos ochenta y siete mil cuatrocientos sesenta y ocho pesos). Este valor incluye las obras complementarias del piso de concreto (escalón) en el área de la cochera.

Valor de la casa afectada por la Inundación en la Col. Santa Maria	
Valor de mercado	\$252,336
Valor físico	\$287,468

Cálculos propios.

⁶³ Véase Anexo J Explicación del factor OTRO

⁶⁴ Esta respecto a las partidas según el Método Nuevo León del Ing. Gerardo Guajardo.

⁶⁵ Vease Pág. 260.

Comparativa del valor			
Precio de la casa En Santa María		Precio de la casa afectada por inundación en Santa María	Diferencia de precios
Valor de mercado	\$335,616	\$252,336	\$83,280
Valor físico	\$312,060	\$287,468	\$24,592

Se puede concluir que el valor de mercado sufre una pérdida de \$83,280 lo que equivale a casi el 25% del valor de la vivienda según el precio de mercado.

Los siguientes aspectos han contribuido a que la tendencia sea a la baja tanto en el enfoque de mercado como en el enfoque físico:

- 1.- No cuenta con cochera.
- 2.- Destrucción y humedad en aplanados de muros en estancia, comedor y cocina.
- 3.- Destrucción y humedad en plafones.
- 4.- Pintura deteriorada.
- 5.- No cuenta con mantenimiento de impermeabilización.
- 6.- Modificación en cuanto al funcionamiento de la casa, para impedir que se meta el agua.

Es relevante considerar que la pérdida en el valor físico tiene una menor magnitud debido a las obras complementarias que fueron adicionadas (con un valor de \$3,968) respecto a una vivienda normal.

Dicha modificación se realizó para evitar el paso del agua en el interior de la vivienda.

En octubre del 2005 se metió el agua a un nivel de 65 cms. Por ello los dueños modificaron esta área para reducir el riesgo de que el agua ingrese en la casa y destruya sus muebles como sucedió en esa ocasión.

En conclusión:

Los métodos utilizados para realizar el avalúo están reflejando una pérdida del 25% del valor del inmueble en la vivienda.

Si analizamos lo que sucedió en cuanto al valor por metro cuadrado vemos que por el enfoque de mercado el valor del m² es igual a \$6,992 y este mismo contemplando el daño por las inundaciones alcanza un valor por m² de \$5,257. Por lo tanto se pierde \$1,735 por m² debido a su afectación.

Desde nuestra perspectiva consideramos que existen algunos elementos que pueden agravar el problema de la pérdida de valor de este inmueble que son los siguientes:

1.- Material Hebel

Si bien los materiales presentan varias ventajas como contribuir a la precisión, la trabajabilidad, versatilidad, resistencia, rapidez de construir, ligereza, resistencia al fuego, aislamiento acústico, aislamiento térmico, durabilidad (son durables no se degradan bajo las condiciones climáticas pose características de durabilidad superiores a las de otros materiales de construcción frente a la humedad a ciclos de congelación o deshielo ataques químicos y ambientes salinos). Hasta se construyen edificios según el fabricante.

En Santa María existen varias casas incluida la de estudio con múltiples cuartiduras que puede reflejar algún problema en la forma en la que se construyó o el daño que el agua ha provocado a este material⁶⁶ ya que el yeso al exponerse al agua, se debilita y no está pensado para soportar tanta humedad.

⁶⁶ El Concreto Celular CONTEC se elabora a partir de cinco materias primas: arena, cal, cemento, yeso y agua combinadas con un agente expansor.

2.- La manera en que las autoridades municipales actúan ante la problemática de la inundación y los problemas en general de la colonia

Los vecinos afirman que no han recibido ayuda del ayuntamiento porque según las autoridades ellos son un asentamiento irregular por el hecho de que la compañía constructora no entregó el fraccionamiento al municipio. Cuando se presentaron las inundaciones en el 2005, llevaron fotos, hablaron con las autoridades y no hicieron nada. Tienen actualmente problema con un drenaje que no descarga bien y ellos han ido a reportarlo sin darles ninguna respuesta.

Además que el área verde está muy descuidada, de tal manera que se han cometido violaciones, robos y el municipio no realiza el mantenimiento ni la vigilancia necesaria hace nada. Por lo tanto no existe apoyo por parte del municipio ante las necesidades de los colonos.

3.- El exceso de oferta en la zona

En las diversas visitas que realizamos en el área nos llamó la atención que en la calle Guadalupe en el tramo de la Av. Eloy Cavazos a Av. Pablo Livas existen tres casas en venta.

En otras calles de la misma colonia existe venta y renta de inmuebles y se denota el exceso de oferta, lo que puede afectar aun más el valor de las casas de esta colonia por una sobre oferta que baja el precio.

Capítulo 7

Conclusiones

El objetivo de esta tesis ha sido medir el impacto de las inundaciones en inmuebles afectados en Guadalupe Nuevo León. Ha sido pertinente realizar el estudio en éste lugar debido a que es el segundo municipio mas poblado del estado, cuenta con más de 700 colonias y 152,233 viviendas⁶⁷. Tiene una gran infraestructura urbana y una economía próspera. Su principal representación ortográfica es el cerro de la Silla, que es una zona de reserva ecológica y un monumento natural, pertenece a la sierra Madre Oriental que tiene como características: lomeríos y pendientes muy abruptas contribuye a la recarga de los manos acuíferos que abastecen a los pozos que suministran de agua a la ciudad de Monterrey. Cabe destacar que el cerro de la Silla abarca una superficie muy grande en el municipio de Guadalupe. La influencia de este cerro tiende a presentar precipitaciones y estas son maximizadas por su conformación topográfica lo que convierte a Guadalupe en un municipio vulnerable ante las lluvias torrenciales debido al recorrido del agua y cuando esta desciende se encuentra con una superficie muy urbanizada.

Además varios ríos y arroyos han sido entubados o sufrido modificaciones en sus causes por obras de drenaje pluvial y sanitario o han invadido sus causes obstaculizando los escurrimientos naturales provocando inundaciones que han generado destrucción y pérdida de vidas humanas.

El gobierno municipal de Guadalupe preocupado por la problemática de las inundaciones realizo un mapa de riesgo en el que identifica 116 puntos como zonas de riesgo pluvial siendo el 58% cruceros y el 42% sectores. Los cruceros ubicados al Sur y al Poniente destacan con mayor riesgo de inundación y los sectores que se encuentran al Sur y al Oriente son identificados como los más peligrosos.

Con la finalidad de analizar como enfrentan las autoridades municipales el Desarrollo Urbano descontrolado y las zonas de inundación en Guadalupe Nuevo León; encontramos lo siguiente: el personal es insuficiente para la atención de todas las emergencias que se presentan en el municipio (4 personas).

⁶⁷ CONAPO 2005

Esta dependencia municipal realizó un mapa de riesgo que solo identifica puntos inundables y da algunas características de éstos. Sin embargo debería identificar zonas más peligrosas y tener características más específicas como: velocidad del agua, empujes, y el arrastre que puede tener, los sedimentos observados, y la flotación.

Contrarrestar el mapa de riesgo con el plano de colectores y drenajes pluviales existentes para identificar prioridades en proyectos y permisos de construcción con la finalidad de identificar en que lugares es necesario implementar construcciones de acuerdo al problema de inundaciones (desplantes de la vivienda a niveles superiores a la inundación de la zona, recomendaciones especiales en cuanto a materiales y mantenimiento o evitar la construcción según sea el caso).

Existe un grave problema de prevención ante el fenómeno de las inundaciones porque la población desconoce que hacer en una emergencia, no es suficiente que avisen que va a llover, se requiere información de cómo actuar y de lo contrario la población es vulnerable ante el fenómeno. La ignorancia es lo que ha generado la pérdida de vidas humanas; Protección Civil identifica una muerte en Octubre del 2005⁶⁸ y dice que es por imprudencia, pero en realidad es porque la población no sabe como actuar ante la inundación.

No hay comités de población civil que traten de difundir conocimientos sobre las inundaciones, que obliguen a las autoridades que pongan rutas de evacuación y la carencia de estos agrava más la situación.

Las autoridades permanentemente al tocar el tema de inundaciones, afirman que se está trabajando en el drenaje pluvial que existen proyectos, sin embargo el avance es mínimo debido a que casi el 73% de los proyectos no están ejecutados.

En Guadalupe la infraestructura pluvial está a cargo de Obras Públicas y del Servicio de Agua y Drenaje de Monterrey.

El municipio hace los colectores o drenajes pequeños y Servicio de Agua y Drenaje de Monterrey los de mayor capacidad o con mayor costo. Es importante señalar que los colectores hechos por el municipio no son adecuados y que no cumple con las capacidades requeridas y en lugar de

⁶⁸ Según Protección Civil la muerte se debió a que la persona imprudentemente se bajó del auto y se lo llevó el agua hasta que lo arrastró.

ayudar perjudican. Por lo que se nota una desvinculación entre estas dos dependencias. Además de que existe un inadecuado funcionamiento de la infraestructura pluvial por falta de mantenimiento. Todos estos elementos agravan y propician mayores daños y consecuencias negativas ante las lluvias.

La revisión a normas y leyes que rigen el municipio no contemplan la problemática de las inundaciones; lo que nos muestra la falta de actualización acorde a los cambios del municipio, de las catástrofes naturales y de las continuas problemáticas emergentes.

El gobierno municipal como organismo autónomo debe de dar solución a esta problemática a través de las siguientes acciones: reglamentos que contemplen zonas de inundación, supervisiones técnicas más estrictas y adecuadas para otorgar permisos de construcción; evitar que las construcciones nuevas afecten otras ya existentes, y darle mantenimiento continuo y adecuado a la infraestructura pluvial. Organizar campañas para evitar inundaciones por medio de campañas de limpieza a través de los representantes de colonias y jueces de barrios, distribuir información elemental para enfrentar inundaciones en todo el municipio y sobre todo en la zona sur.

Los habitantes entrevistados en algunas colonias como Niños Héroes, Portal de Xochimilco y Santa María narran como las inundaciones y en particular las de octubre del 2005, llevaban mucho arrastre y velocidad observándose piedras, lodo, automóviles, muebles, televisores, cilindros de gas y pedazos de la carpeta asfáltica. Consideran que la ayuda que otorga el municipio siempre llega tarde y no entienden los criterios de repartición, algunos fueron dotados de material de construcción a otros de mano de obra para ayudar a arreglar su casa otros con vivieres y a otros con muebles como colchones, comedores, etc. o bien como en la colonia Santa María en la calle Guadalupe donde no se vieron beneficiados con nada en particular pero les fue reparada la calle de concreto con acabado rayado.

Todos los entrevistados coinciden que el problema se agudiza debido a que nuevos fraccionamientos, colonias y construcciones desvían el agua a los lugares ya establecidos con anterioridad.

Lo que muestra un problema de desarrollo urbano y la falta de supervisión por parte de la Secretaria de Obras Publicas y Desarrollo Urbano. Finalmente los habitantes de las colonias afectadas se perciben vulnerables y manifiestan tener miedo ante las lluvias y al quedar incomunicados.

Los inmuebles que fueron sujeto de estudio ubicados, uno en la colonia Portal de Xochimilco y otro en la colonia Santa Maria tienen las siguientes características: pertenecen a un mercado formal es decir fueron construidas por empresas constructoras en regla y con permisos para construir vivienda; son vivienda de tipo popular o económica, pensada para personas de bajos recursos y que la obtuvieron a través de crédito INFONAVIT.⁶⁹

Ambas casas están localizadas en zonas con inundaciones altamente peligrosas; para el caso de Portal de Xochimilco la inundación fue en sector, esta colonia está ubicada al Oriente. En lo que respecta a la colonia Santa Maria la inundación fue por cruce y dicha colonia se ubica al Sur del municipio⁷⁰.

La vulnerabilidad de ambas viviendas registraron niveles muy altos lo que significa que los factores sociales, naturales, y culturales hacen que la población o en este caso las familias que ocupan estos inmuebles son más propensas a sufrir inundaciones.

En cuanto a su construcción la vivienda ubicada en Portal de Xochimilco cuenta con un mejor proyecto arquitectónico, fue distribuida en dos plantas y construida hace dos años con materiales tradicionales (block, losa de concreto etc.) cuenta con todos los servicios públicos entre ellos el drenaje pluvial de la colonia que no está conectado a un colector general y es objeto de desviación de agua por la construcción del fraccionamiento Misión Santa Fe.

Respecto a la vivienda en la colonia Santa Maria su proyecto arquitectónico no cuenta con privacidad en áreas íntimas, porque está distribuida en una sola planta, fue construida hace 10

⁶⁹ El municipio atribuye a que las colonias que son afectadas por las inundaciones pertenecen a asentamientos irregulares. Pero nosotros detectamos que el problema también lo presentan las viviendas de mercado formal y que cuentan con todos los permisos y aprobaciones de las autoridades municipales

⁷⁰ Véase capítulo 3 donde se demuestra que estos lugares son los más peligrosos en el municipio.

años, con materiales vanguardistas para la época (Hebel). Es objeto de desviación del agua por el fraccionamiento Rincón de la Sierra.

Los daños que presentan los inmuebles afectados son: daño en aplanados en muros, en la herrería además de que se hicieron modificaciones en las fachadas para evitar el ingreso del agua dentro de la vivienda, cambios en el uso de la cochera. Además de todos los daños mencionados el inmueble ubicado en Santa María esta aun mas dañado ya que tiene problemas estructurales debido a que presenta grietas y el techo tiene filtración de agua cada vez que llueve.

Para conocer el impacto en el valor de los inmuebles afectados por las inundaciones se valúo el inmueble en Portal de Xochimilco y en Santa María en condiciones normales (sin ningún daño) y considerando todos los daños y los cambios que ha tenido que sufrir para evitar el paso del agua en su interior.

La vivienda en Portal de Xochimilco respecto al enfoque de mercado pierde un 20% de su valor por los daños causados por las inundaciones que equivale a \$71,953 (Setenta y un mil novecientos cincuenta y tres pesos) en lo referente al valor por m² de construcción observamos que de \$3,500 pasa a \$2, 975 debido al daño causado.

En lo referente a la vivienda en Santa María pierde un 25% de su valor por los daños que equivale a \$83,280 (ochenta y tres mil doscientos ochenta pesos). En relación al m² de construcción de \$ 3, 500 bajo a \$2,800.00 por los daños.

Evidentemente se puede decir que la casa ubicada en la colonia Santa Maria a perdido mas valor desde los 2 enfoques de la valuación inmobiliaria sin embargo es importante considerar que es una casa que le ha tomado 10 años perder el 25% de su valor y que por su parte la casa en Portal de Xochimilco pierde el 20% en solo dos años de vida esto nos habla que las inundaciones que ha experimentado esta vivienda ha sido mas destructivas.

El método Nuevo León es un método aceptado y utilizado en los colegios e institutos de valuación en el país. Tiene ventaja sobre otros métodos de valuación porque permite hacer un análisis de las obsolescencias que presentan los inmuebles por su condición física y por su

función, originadas por el uso o por situaciones extraordinarias como las inundaciones u otras afectaciones. Es una metodología que refleja el demérito en el valor de las viviendas de manera adecuada y específica.

Por su parte el gobierno municipal identifica y conoce la problemática que viven los habitantes de las colonias en riesgo de inundación como portal de Xochimilco, Santa Maria, y otras mas; pero en el corto plazo no va existir solución, porque el drenaje pluvial se ha quedado a nivel de proyecto en estas zonas⁷¹ y no existe criterios claros sobre cual proyecto ejecutar como prioridad. Debido a que no hay estadísticas, ni estudios serios que identifiquen zonas más vulnerables los recursos utilizados no son destinados a zonas en las que tendrían mas beneficio e impacto.

De igual modo se debe destinar recursos para la mitigación y prevención de las inundaciones en los lugares que puedan alcanzar los efectos más significativos y de esta manera reducir los desastres en las zonas más vulnerables.

⁷¹ Vease Anexo M.

