

Atlas de Riesgos

De la ciudad de
Zacatecas



Arq. Eva Ma. Rodarte Guerrero



**AYUNTAMIENTO
DE ZACATECAS**



ZACATECAS
GOBIERNO DEL ESTADO
2004-2010



Índice

NOTA IMPORTANTE.

2

1. Introducción

3

Descripción general de la ciudad

4

1.1. Objetivos.

4

1.2 Objetivos particulares.

4

1.3 Alcances

5

1.4 Metodología

5

1.5 Formato Cartográfico

6

1.6 Proyección cartográfica

6

1.7 Escala del proyecto

6

1.8 Base de Datos y diccionario

7

1.9 Ubicación

7

2. Estructura Cartográfica

8

2.1 Caneva

8

2.2 Cuadrícula

9

2.3 Topografía

9

2.3.1 Altimetría

10

2.3.2 Curvas de nivel

10

2.4 Planimetría

11

2.4.1 Ríos

11

2.4.2 Cuerpos de agua superficial

12

2.4.3 Carreteras y Terrecerías

14

2.4.4 Localidades y Poblados	15
2.4.5 Limite de Zona Urbana del año 2006	15
2.4.6 Traza Urbana al nivel de calle	16
2.4.7 Traza Urbana al nivel de predio	16
2.4.8 Áreas de Geoestadística básica	17
3. Peligros y riesgos geológicos y geomorfológicos	17
3.1 Geología	17
3.2 Pendientes Topográficas	24
3.3 Peligros por fallas geológicas	25
3.4 Peligros por fracturas geológicas	25
3.5 Peligros por Erosión	27
3.6 Peligros por sismo	28
3.7 Peligros por Volcanes	29
3.8 Peligro por inestabilidad de laderas	30
3.9 Peligros por derrumbes	33
3.10 Flujos	33
3.11 Peligros por hundimientos	38
4. Peligros y riesgos hidrometeorológicos	35
4.1 Peligros por lluvias extremas	37
4.2 Peligros de inundación	38
4.3 Peligros por granizadas	42
4.4 Peligros por Heladas	42
4.5 Peligros por Nevadas y Nortes	43
4.6 Peligros por sequías	43

4.7 Peligros por vientos	44
4.8 Peligros por tormentas eléctricas	44
4.9 Temperaturas Extremas	44
5 Zonificación de Peligros	47
5.1 Zonificación de los tipos de peligros identificados	47
5.2 Zonificación de peligros geomorfológicos	47
5.3 Expansión territorial y ocupación del suelo de barrio	48
5.4 Crecimiento de la ciudad	49
5.5 Asentamientos Humanos Regulares e Irregulares	49
6 Riesgos Antropogénicos	51
6.1 Zona industrial petroquímica	51
6.2 Estaciones de Servicio	52
6.3 Accidentes en fuentes móviles relacionados con sustancias químicas	54
6.4 Accidentes químicos de fuentes fijas	56
6.5 Sitios contaminados por residuos sólidos	57
6.6 Zonas con riesgo de incendio forestal	63
6.7 Zonas con riesgo de incendio Urbano	64
6.8 Riesgo por otras actividades antropogénicas	68
7 Vulnerabilidad	70
7.1 Vulnerabilidad poblacional ingreso menor a un salario mínimo	70
7.2 Vulnerabilidad poblacional ingreso entre 1 y 2 salarios mínimos	70
7.3 Vulnerabilidad poblacional ingreso entre 2 y 5 salarios mínimos	71

7.4 Vulnerabilidad poblacional ingreso mayor a 5 salarios mínimos	71
7.5 Vulnerabilidad poblacional escolaridad	71
7.6 Vulnerabilidad poblacional fecundidad	72
7.7 Vulnerabilidad poblacional promedio de miembros por familia	72
7.8 Vulnerabilidad poblacional seguridad social	72
7.9 Vulnerabilidad poblacional discapacidad	73
7.10 Vulnerabilidad poblacional, población indígena	73
7.11 Vulnerabilidad vivienda, paredes, pisos y techo	73
7.12 Vulnerabilidad vivienda, agua potable	74
7.13 Vulnerabilidad vivienda, electricidad	74
7.14 Vulnerabilidad vivienda, drenaje	75
7.15 Vulnerabilidad vivienda, teléfono	76
7.16 Vulnerabilidad vivienda, calentador de agua	76
8. Índices de vulnerabilidad	77
8.1 Índice de Vulnerabilidad Medio Físico (I.V.A.)	77
8.2 Índice de Vulnerabilidad Población (I.V.P.)	77
8.3 Índice de Niveles de Marginación (CANAPO)	78
8.4 Índice de Vulnerabilidad Vivienda (I.V.V.)	78
8.5 Índice de Vulnerabilidad Infraestructura (I.V.I.)	79
8.6 Índice de Vulnerabilidad Social (I.V.S.)	79
8.7 Índice de Vulnerabilidad General (I.V.G.)	80
9 Ubicación de la infraestructura y de los procedimientos para la instrumentación de operativos de respuesta	81
9.1 Ubicación de refugios temporales	81

9.2 Ubicación de las vías de salida y evaluación.	82
10 Medidas de Prevención y Mitigación	82
10.1 Medidas preventivas de peligros geológicos	82
10.2 Medidas preventivas por peligros hidrometeorológicos	83
10.3 Medidas preventivas por peligros antropogénicos	85
10.7 Diagnostico del conocimiento y sensibilidad de líderes de la comunidad y población en lo referente a los riesgos existentes en el barrio y en la necesidad de prevenir sus posibles consecuencias	86
10.8 Diseño de estrategias e instrumentos para estimar y ponderar la sensibilización de la población en materia de prevención y manejo de situaciones de riesgo existentes en el barrio	86
10.9 Diagnostico del conocimiento y capacidad de respuesta de la UPCM en lo referente a la prevención y manejo de situaciones de riesgo existentes en el barrio	87
10.10 Matriz de coordinación institucional puestos, perfiles, equipamiento, programas y presupuesto anual	87
10.11 Definición de estrategias prioritarias y lineamientos normativos para prevención de desastres y mitigación de riesgos	89
10.12 Catalogo de inventario de acciones y recomendaciones a instrumentar	89
11. Conclusiones	100
12. Bibliografía	102
13. Glosario	102

NOTA IMPORTANTE.

La presente publicación ha sido desarrollada con apoyo en los subsidios que se han canalizado hacia la entidad a través del Programa Hábitat. El mismo representa un esfuerzo de carácter integral que el Gobierno Federal ha emprendido, corresponsable y conjuntamente con los Gobiernos Estatal y Municipal, así como con la propia comunidad, para coadyuvar al mejoramiento de las condiciones de vida de la población de las ciudades del país y, en particular, de la que reside en barrios y zonas urbano-marginadas donde existe una apreciable concentración de familias en situación de pobreza.

Dentro de este amplio marco, se lleva una gran diversidad de acciones, una parte de las cuales se dirige a prevenir, en esas zonas, los desastres que pudieran derivarse de fenómenos de naturaleza geológica o hidrometeorológica. Las mismas forman parte de la modalidad de Ordenamiento de Territorio, dentro de la que se incluyen, además, acciones dirigidas a identificar con precisión los riesgos naturales existentes; a proponer usos del suelo alternativos en las zonas de alta vulnerabilidad; a realizar obras de mitigación cuando ello sea económica y técnicamente factible, y a promover la reubicación de las familias cuyo reasentamiento resulte recomendable.

Este programa es de carácter público, no es patrocinado ni promovido por partido político alguno y sus recursos provienen de los impuestos que pagan todos los contribuyentes. Está prohibido el uso de este programa con fines políticos, electorales, de lucro y otros distintos a los establecidos. Quien haga uso indebido de los recursos de este programa deberá ser denunciado y sancionado de acuerdo con la ley aplicable y ante la autoridad competente.”

Si tienes alguna queja o denuncia, repórtala al PROGRAMA DE ACCIÓN CIUDADANA, a los números telefónicos 5518-4204 ó 5518-6306 en El Distrito Federal, o al teléfono 01-800-0073-705 del interior de la república.

Consulta nuestro sitio en Internet: www.sedesol.gob.mx

1. Introducción

Las características naturales en México son propicias para fenómenos que han resultado en desastres mayormente provocados por sismos, huracanes. Lluvias atípicas, deslizamientos de tierra y otros fenómenos geológicos o hidrometeorológicos. Estos han segado las vidas de muchos mexicanos y derivado, con frecuencia en cuantiosas pérdidas en el plano material.

La ciudad de Zacatecas ha entrado al igual que la mayoría de las ciudades del país en un rápido proceso de urbanización, que aunado a la escasez de suelo apto para el asentamiento urbano ha provocado un incremento considerable en la vulnerabilidad de la población. Tal vulnerabilidad resulta mayor en el caso de la población más desfavorecida cuanto que el precio de la escasa tierra disponible la hace inaccesible, obligando al asentamiento de la misma en zonas inadecuadas y/o con escasa infraestructura y por lo mismo sujetas a graves riesgos.

Por esto la Secretaría de Desarrollo Social incluyó dentro del Programa Habitat en el 2003 medidas para la reducción de dicha vulnerabilidad, una de ellas subsidiar iniciativas municipales relacionadas en la elaboración de lo que denominó Atlas de Peligros Naturales, con la que se realizaron Atlas para varias ciudades del país. No obstante, consultas posteriores con especialistas en materia trajeron a colación la necesidad de traducir la identificación y zonificación de los peligros naturales, en riesgos. Se decidió, en consecuencia publicar una nueva Guía Metodología en el 2006 para la elaboración de Atlas de Riesgos, con la cual se realizó el presente Atlas.

Es así como en este estudio se contemplaron la identificación y zonificación de peligros naturales y se adicionaron una serie de índices de vulnerabilidad generados a partir de la agregación de diversas variables de índole socioeconómica y sociodemográfica a través de las que se ha pretendido reflejar el grado en que la población pudiera verse afectada.

Por ello, un atlas de riesgo es un documento compilatorio de mapas y datos que identifican los riesgos y peligros de un centro urbano y su entorno geográfico. La disponibilidad de la información geográfica, permite el uso rápido y accesible de la información temática con sus atributos dentro de una base de datos digitales.

Descripción general de la ciudad.

La ciudad se ubica en latitud norte Latitud 22°47' grados, Longitud 102°34' grados, a una altura promedio de 2496 m. La ciudad tiene una mancha urbana de 26,094.93 k2, siendo la capital del municipio del mismo nombre.



El “Real de Minas de Nuestra Señora de los Zacatecas” tuvo sus inicios hacia mediados del siglo XVI, cuando don Juan de Tolosa encontró ricas vetas de plata y plomo en las inmediaciones de un singular cerro al que llamaron “La Bufa”.

Fotografía 1.- En la fotografía del centro de la ciudad tomada desde el Cerro de la Bufa.

A partir de ese momento, el Real de Minas comenzó su crecimiento sin una traza urbana precisa. Así, los barrios de indios y las haciendas españolas poblaron lo que es una gran cañada formada por tres grandes cerros cuyo centro ocupa la ciudad de Zacatecas. A ello se deben las intrincadas calles y callejones y una peculiar forma de adecuar el crecimiento urbano a las condiciones topográficas.

Actualmente en ella viven 113,947 personas en donde las actividades mineras aún prevalecen y se complementan con actividades del tipo terciario.

1.1. Objetivos.

Objetivo general.

Integrar un documento de consulta y de actualización, que identifique los peligros naturales y riesgos antropogénicos que afectan a la ciudad de Zacatecas.

1.2. Objetivos particulares.

Los objetivos específicos del presente documento se orientan a proporcionar los elementos de juicio y a desarrollar las bases requeridas para diseñar la estrategia que podría adoptarse para la prevención y mitigación de desastres. Entre los más importantes, se encuentran:

- 1) Identificar los riesgos por fenómenos naturales a los que está expuesta la población;
- 2) Identificar a las zonas de viviendas y las familias que en ellas habitan, en situación de riesgo;
- 3) Identificar patrones de utilización del suelo, incompatibles con los riesgos detectados;
- 4) Determinar el grado de conocimiento y sensibilización de la comunidad, así como de las autoridades locales, respecto a la existencia de riesgos y a la necesidad de prevenirlos;
- 5) Inventariar la documentación, la información y el instrumental técnico, jurídico y programático de que se dispone a nivel local para prevenir los riesgos existentes;
- 6) Identificar la capacidad local, tanto de las autoridades como de la comunidad, para hacer frente a situaciones de desastre;
- 7) Proveer las bases para la proposición de acciones como las contempladas en la Modalidad de Ordenamiento del Territorio, así como de las de tipo complementario que pudieran requerirse;
- 8) Conocer la vulnerabilidad y los índices para las colonias de la ciudad para identificar las que requieran de mayor atención
- 9) Proponer medidas de mitigación y prevención.

1.3 Alcances

Con el interés de determinar los peligros naturales y riesgos, el presente atlas se incorpora a lo que será la integración de información de peligros en ciudades con mas de 100,000 habitantes, en esta ciudad se encuentran zonas de posibles peligros geológicos y del producto de actividades mineras, así como peligros por causas hidrometeorológicas.

El conjunto de mapas de peligros que conforma el presente atlas, cuentan con una serie de atributos que los describen en sus características y particularidades, estos se almacenan de manera ordenada en una base de datos digitales incorporada en un Sistema de Información Geográfica o SIG, que es útil para el despliegue y consulta de la información de una manera fácil, ágil y eficaz.

1.4 Metodología

Se basa en actividades de recopilación de datos digitales y tradicionales sobre cartografía digital e impresa, con el fin de identificar los peligros naturales y riesgos antropogénicos que pudieran afectar a los habitantes de la ciudad de Zacatecas. Se emplearon métodos de interpretación remota, como fotografías aéreas, ortofotos, modelos digitales de elevación, información cartográfica, así como levantamientos y corroboración en sitio de rasgos y puntos con GPS.

1.5 Formato Cartográfico

El formato cartográfico para el atlas de riesgos de la zona urbana de Zacatecas es el sistema cartográfico nacional de la escala 1:50,000 ya que la ciudad queda comprendida en las cartas F- 13-B-68 y F-13-B-58 (INEGI).

1.6 Proyección cartográfica

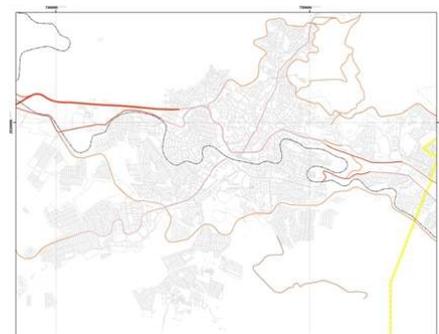
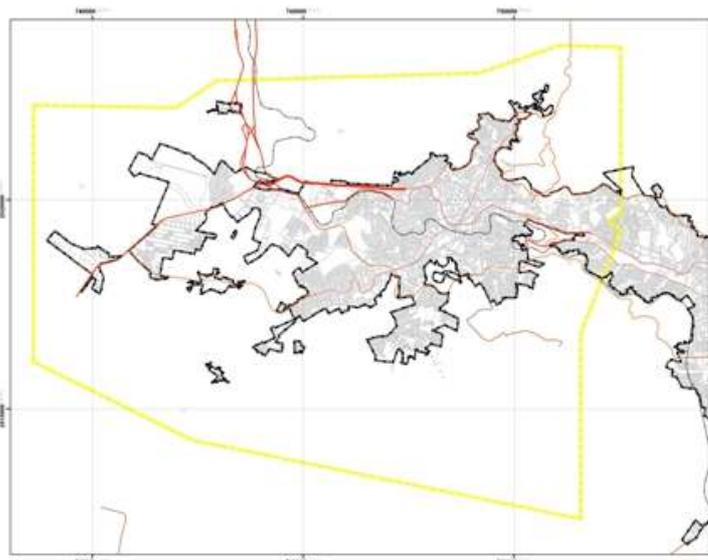
La proyección cartográfica utilizada es la Universal Transversa de Mercator “UTM” con las siguientes características:

- Unidades en metros
- Zona definida cada 6 grados de longitud
- Datum NAD27
- Elipsoide de Clarke de 1866

En el caso de los mapas indicados se incluyeron datos en ITRF92 que es el nuevo estándar de los productos de INEGI. Lamentablemente la cantidad de elementos en dicho sistema es aun muy limitado y la dificultad de conversión ocasiona inexactitud en los resultados. No obstante se configuraron planos base para la continuidad de los trabajos por el usuario final.

1.7 Escala del proyecto

La escala del estudio para el ingreso de la información básica es 1:50,000. En el caso de la mayoría de los planos, contiene en su totalidad el polígono de estudio, pero la legibilidad de información como el nombre de calles y número de manzanas estará limitado al tamaño de impresión. El tamaño mínimo recomendado es doble carta o tabloide.



Figuras 1 & 2.- En la figuras se muestran los planos de la ciudad a escala 1:50,000 y 1:25,000.

Fuente: INEGI y SECOP GODEZAC.

1.8 Base de Datos y diccionario

El conjunto de mapas de temas se encuentran ordenados dentro de una base de datos en un sistema de información geográfica y sigue la definición de las capas de información con base en el trabajo de campo y sus atributos de acuerdo a un diccionario de datos y la descripción básica de los metadatos para cada una de las capas de información que se han definido en el sistema SIG que se integran en el texto. Para desplegar y consultar los diferentes mapas temáticos se elaboro un sistema con menús que requiere de la instalación de un sistema de información geográfica y la aplicación desarrollada y la consulta de los mapas y sus atributos de una manera sencilla y rápida y puede ser actualizada con datos obtenidos por Protección Civil, Catastro o cualquier otro. Además se incluye los mapas en formato de exploración de PDF como imagen para consulta rápida.

1.9 Ubicación

El municipio de Zacatecas se encuentra en la parte central del estado de Zacatecas. La ciudad se encuentra al lado este del territorio municipal tocando su limite con la ciudad de Guadalupe, del Municipio del mismo nombre.



Figura 3.- Ubicación y Localización.

Fuente: INEGI y SECOP GODEZAC.

El área de estudio comprende al este el límite de municipio en la zona conurbada con la Cd de Guadalupe, subiendo hasta llegar al norte con el limite con el municipio de Vetagrande, después hacia el sur corre en una línea que esta basada el la zona de aplicación del Programa de Desarrollo Urbano de la Conurbación Zacatecas – Guadalupe 2004- 2030. Después hacia el sur hasta llegar al limite de la zona de estudio y lo sigue hasta cerrarse en el limite con el municipio de Guadalupe.

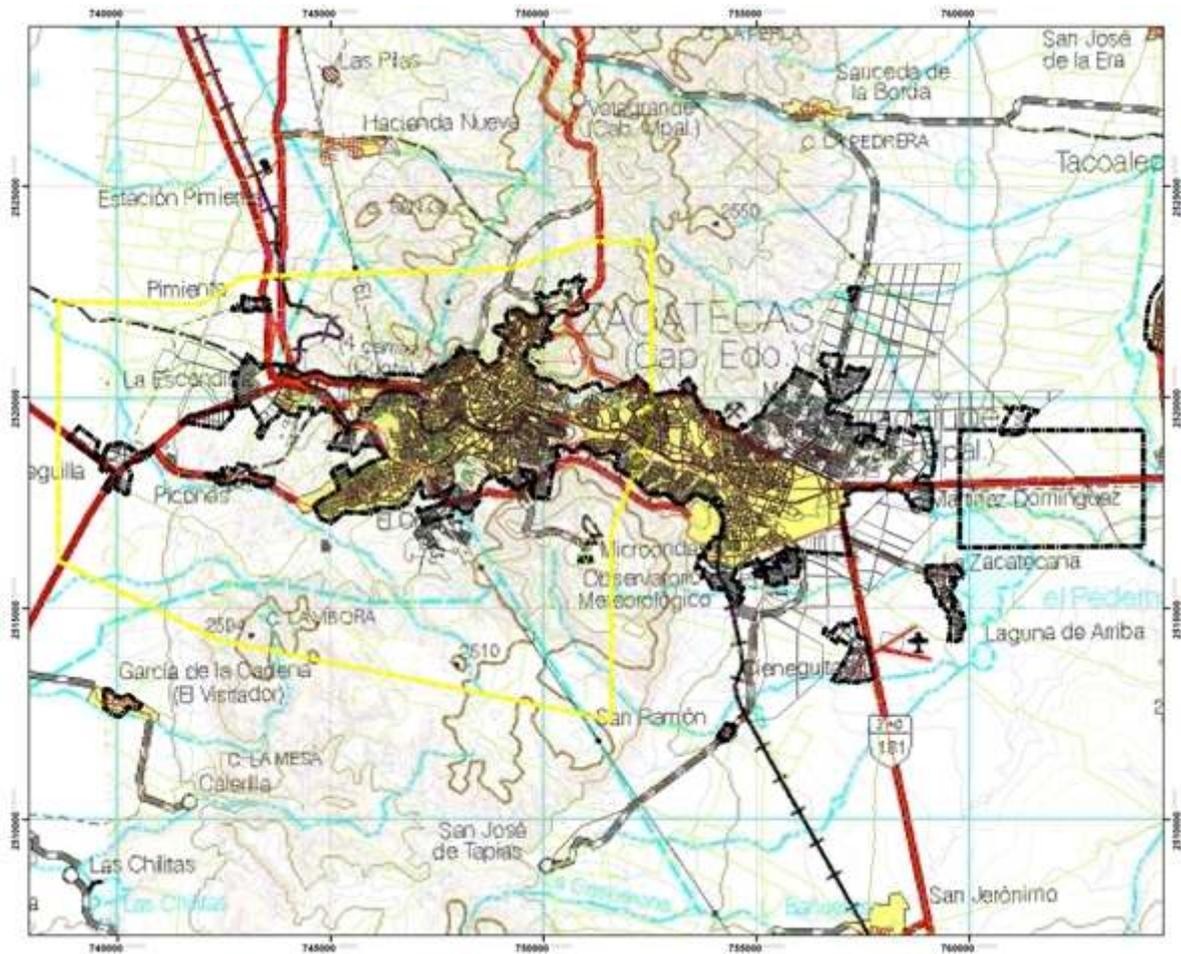


Figura 4.- En la figura se indica el área de estudio con línea de color amarillo. Se aprecia como abarca las comunidades que se encuentran próximas a la ciudad y como toma la mitad de lo que es la Conurbación con la Ciudad de Guadalupe. El límite corresponde a la zona de aplicación del Programa de Desarrollo de la Conurbación Zacatecas – Guadalupe 2004 - 2030.
Fuente: INEGI y SECOP GODEZAC.

2. Estructura Cartográfica

La estructura cartográfica es la plataforma sobre la que se representa la información espacial del proyecto que comprende el caneva, la cuadrícula y la gradícula. En ella se definen los temas y se construyen el tipo de elementos gráficos requeridos por el sistema GIS como son puntos, líneas, polígonos o celdas. Una vez construidos cada mapa temático tienen una estructura de sus atributos y en su conjunto conforman una base de datos de acuerdo a la estructura de un sistema de información geográfica (ESRI, 1999) específicamente Arcgis 9.1.

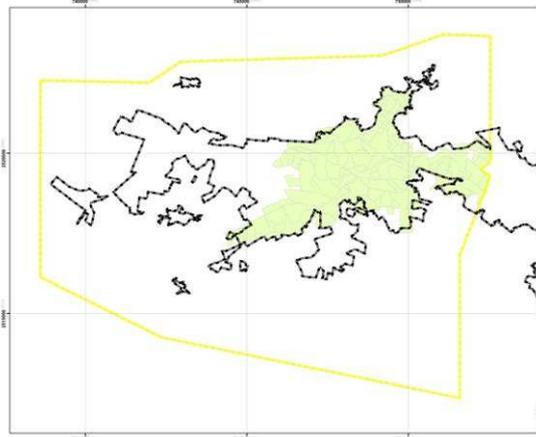
2.1 Caneva

El caneva es el límite de la carta topográfica dentro de la cual se encuentra una zona urbana de Zacatecas, está definida por las coordenadas en metros de las proyecciones UTM las coordenadas son:

X mínima: 738063.92
Y mínima: 2524307.36

X máxima: 754620.63
Y máxima: 2511523.05

Esta es la base a partir del que se construye y georefiere toda la información de mapas temáticos digitales.



2.2 Cuadrícula

La cuadrícula es una subdivisión regular de la superficie dentro del cuerpo de una carta topográfica y consiste de líneas paralelas que están separadas cada 5,000 metros en X y en Y. Para su definición utiliza el datum NAD27 y elipsoide de Clarke 1886 a menos que en el plano se indique el IFTR92.

Figura 5.- En la figura se muestran gráficamente la Cuadrícula.
Fuente: INEGI y SECOP GODEZAC.

2.3 Topografía

El atlas de riesgos considera la información topográfica como un medio para comprender los escurrimientos hidrográficos, las características de los suelos, la distribución de los elementos naturales, la actividad humana, la infraestructura y la ubicación espacial de riesgos naturales y antropogénicos. La estructura cartográfica es indispensable para la georeferencia de la información digital y consiste de la altimétrica y la planimetría que permiten medir formas, tamaños, distancias, ángulos y valores de coordenadas así como valores de perímetros y áreas que se requieren como datos adicionales en la definición de las zonas de riesgo.

Para el caso de la Ciudad de Zacatecas el estudio de la topografía se vuelve relevante, la conformación de los cerros y especialmente la cañada que conforma en la ubicación de la ciudad da como resultado grandes diferencias en elevaciones.

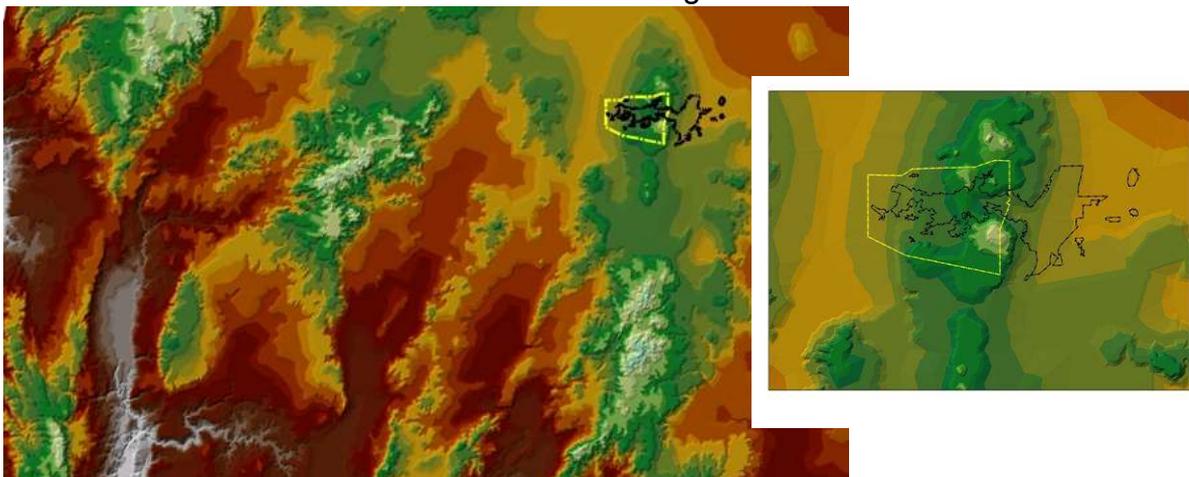


Figura 6 y 7.- En la figuras se presenta la topografía a escala 1: 250,000, el límite de la mancha urbana de la ciudad se marca de color amarillo y el límite del área de estudio de color negro, obsérvese como la zona de estudio se ubica en un área de mayor elevación representada por el color verde bandera y tonos más claros. En la figura de la derecha se puede ver un acercamiento donde es evidente que la zona urbana se encuentra entre 3 grandes elevaciones que generan una cañada.

Fuente: INEGI Curvas de nivel 1:250,000. Elaboración modelo elevación propia.



2.3.1 Altimetría

La altimetría comprende la información que describe el relieve de la superficie terrestre y esta definida por las curvas de nivel. El estudio de está nos ayuda a comprender aspectos climáticos, hidrológicos y geológicos que son relevantes en el presente atlas. Se elaboró a partir de un modelo digital de elevación un TIN que representa con diferentes colores las elevaciones que van desde el mínimo 2210 msnm hasta 2720msnm ubicado en el cerro de la Virgen.

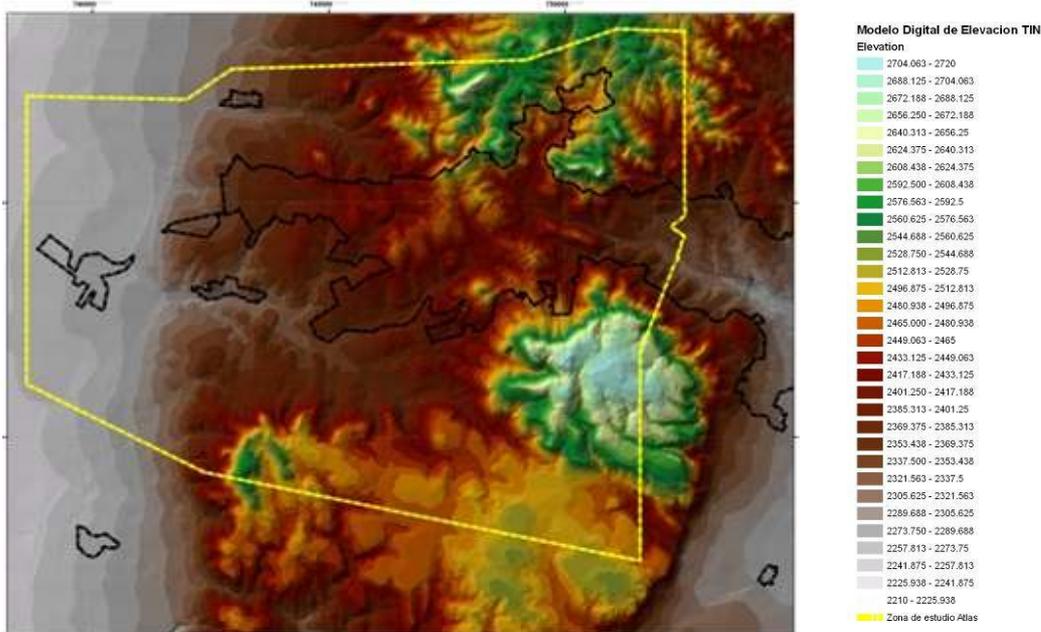


Figura 8.- En la figura se presenta a escala 1 50 000 las elevaciones con una gama de colores, observe la conformación de las elevaciones.

Fuente: INEGI Curvas de nivel 1: 50,000. Elaboración modelo elevación propia.

2.3.2 Curvas de nivel

Las curvas de nivel son las líneas que representan puntos y lugares de la superficie terrestre con la misma altura respecto al nivel del mar. Se representa con líneas sólidas y tienen el atributo del valor de la altura en metros. Están definidas cada 10 metros de desnivel, con un valor máximo de 2720 metros en el cerro de la Virgen. Se han utilizado para producir el modelo digital de relieve en colores de acuerdo a la altimetría.

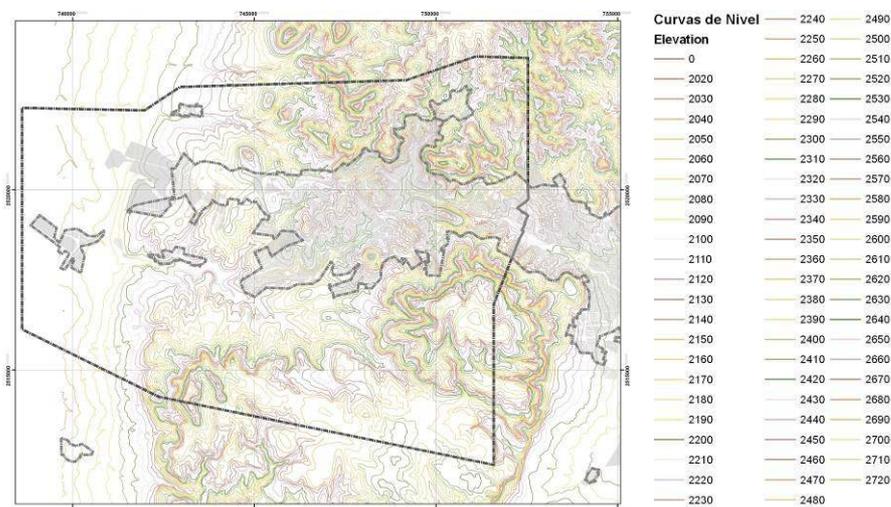


Figura 9.- En la figura se marcan con líneas de colores las curvas de nivel a cada 10 metros de desnivel. Los cambios de tonalidad en el color verde corresponden a los cambios de nivel de modelo digital de elevación del INEGI. Observe en forma de color gris los polígonos correspondientes a la traza urbana 2006.

Fuente: INEGI Curvas de nivel.

2.4 Planimetría

La planimetría es una información básica de referencia espacial de los diferentes temas de peligros y riesgos que comprende:

- Ríos
- Lagos y cuerpos de agua
- Carreteras y terrecerías
- Localidades y poblados
- Límite de zona urbana
- Traza urbana al nivel de calles
- Traza urbana al nivel de manzanas

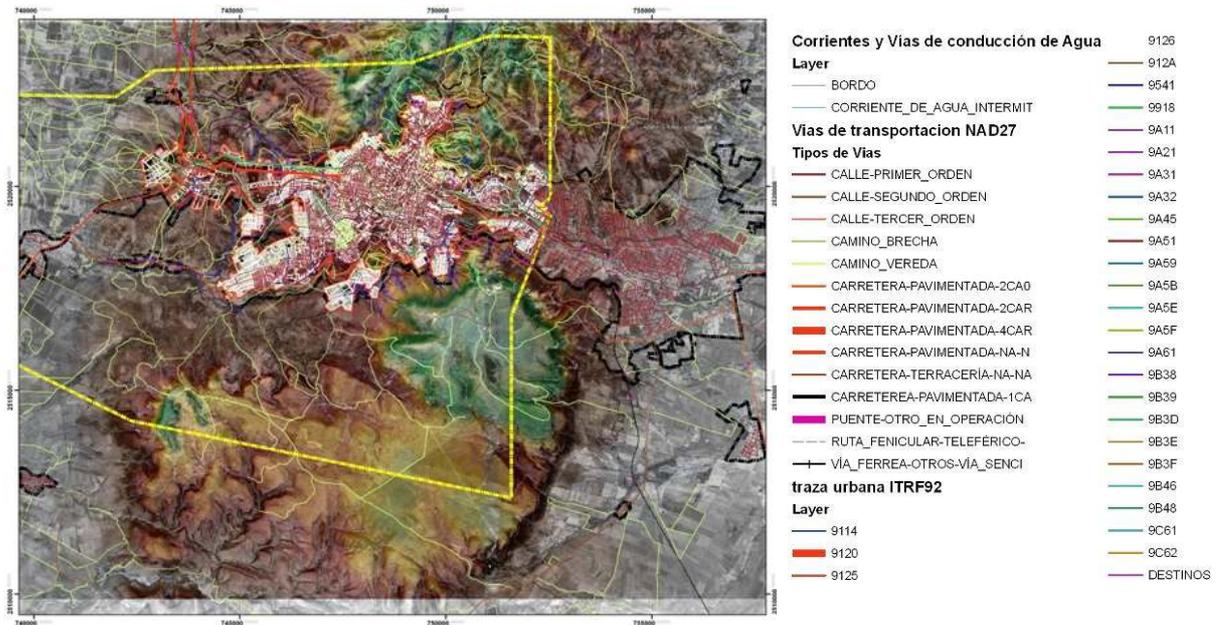


Figura 10.- Se aprecia una compilación de datos configurados para distintos usos y que se integran además por las ortofotos digitales y el modelo digital de elevación. Plano base para futuras consulta.

Fuente: INEGI.

2.4.1 Ríos

El conocimiento de la conformación de las cuencas es importante para entender la dirección e importancia de los flujos de agua. De las características topográficas, la erosión hidrológica y las superficies de recolección depende la formación de arroyos y ríos. Sin embargo la dirección de las corrientes de agua depende de las cuencas.

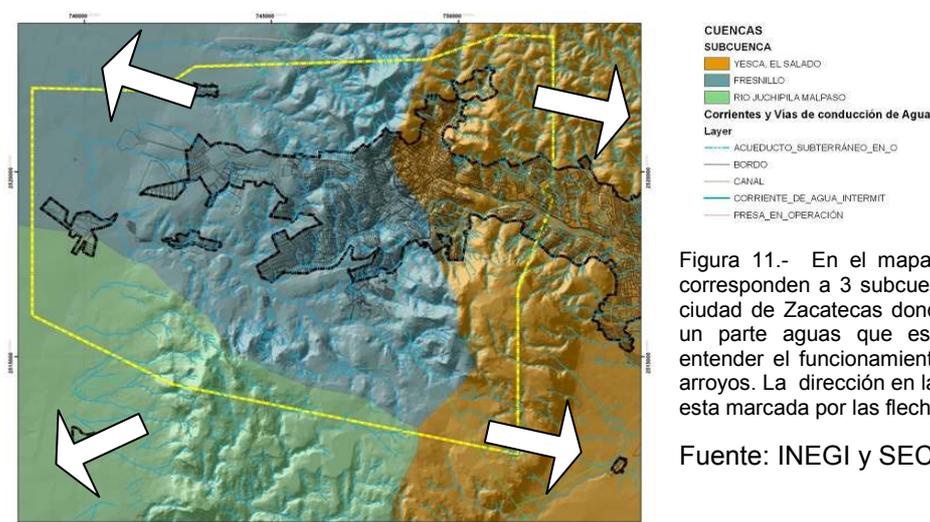


Figura 11.- En el mapa se aprecian 3 zonas que corresponden a 3 subcuencas. Es en el centro de la ciudad de Zacatecas donde por elevaciones se tiene un parte aguas que es de gran relevancia para entender el funcionamiento de las escorrentías y los arroyos. La dirección en la que son los escurrimientos esta marcada por las flechas de color blanco.

Fuente: INEGI y SECOP GODEZAC.

Dado el origen minero, la ciudad se fundó en la parte alta de un conjunto de cerros, en los cuales al caer el agua de lluvia producen con el paso de miles de años erosión formando las escorrentías que a su vez forman arroyos mayormente intermitentes. Son pocos los casos que actualmente donde algún manantial formara un arroyo.

En el área de estudio se conforman 6 arroyos, siendo el principal el llamado arroyo de la Plata que tiene su origen en la parte norte de la ciudad y que hasta hace no mas de dos siglos pasaba a cielo abierto por el centro de la ciudad y que recibía el agua pluvial de la cañada formada por el Cerro del Grillo y de la Bufo y mas adelante de parte del cerro de la Virgen.

Actualmente en la mayor parte se encuentra embovedado y recibe aguas negras y pluviales, tiene bóvedas secundarias donde a través de bocas de tormenta se recibe el agua pluvial que corre por las calles donde antes estaban escorrentías. Toda esta agua se conduce a la CD. de Guadalupe donde finalmente termina en la Presa de la Zacatecana a 10 Km. del centro de la ciudad de Zacatecas.

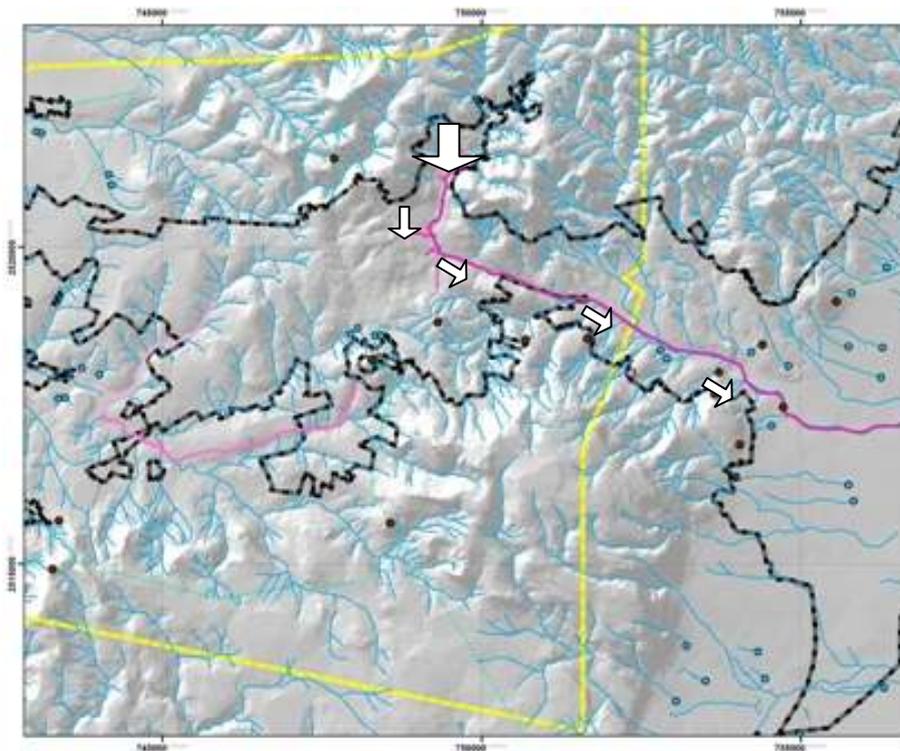
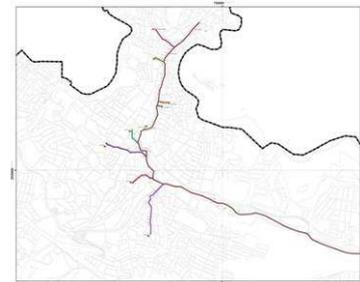


Figura 12.- La flecha grande indica el nacimiento del arroyo de la plata y las pequeñas la dirección que este toma. Las líneas color magenta indican las bóvedas actuales.

Fuente: INEGI y JIAPAZ

2.4.2 Cuerpos de agua superficial

La pobre cantidad de agua que pasa por los arroyos dentro de la zona de estudio da como resultado que únicamente existan tres cuerpos de agua permanente dentro del área de estudio.

El primero y más importante es el Lago La Encantada, es artificial dado que En el lugar que hoy ocupa se elevó una cortina, a la cual se le hizo su compuerta y ya desde entonces se conformó el lago. El Lago vino siendo considerado un paseo natural para los habitantes de la ciudad desde 1917, en el año de 1918 se empezó a darle un mayor equipamiento turístico. 1975 ya estaba en pleno funcionamiento y presentaba un aspecto diferente sobre todo, y su nivel de agua era permanente.

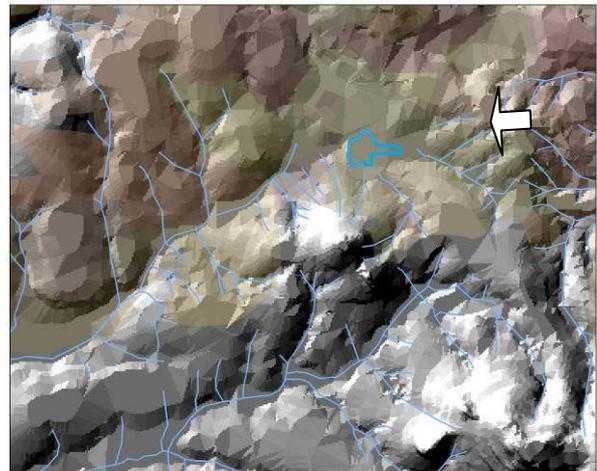


Fotografías 2 y 3.- se puede ver el volumen de agua que se encuentra en el Lago la Encantada. Agua producto de escurrimientos pluviales y que inicialmente fuera también abastecido por un manantial. Se encuentra sucia por falta de un proceso de oxigenación y esta próximo a ser regenerado junto con todo el parque.



En 1992 se llevaron a cabo las nuevas reformas que ya le dan otra vista. Hoy en día este parque recreativo cuenta con una superficie total de 10 hectáreas de bosque en ladera de pinos y eucaliptos, de la cual un kilómetro de circunferencia lo conforma el lago artificial que tiene una profundidad de 8 metros en promedio, cuenta con 3 islotes ambientados con vegetación natural, en este embalse existen peces de diferentes especies, así como aves acuáticas, gansos europeos y patos.

En 1992 se llevaron a cabo las nuevas reformas que ya le dan otra vista. Hoy en día este parque recreativo cuenta con una superficie total de 10 hectáreas de bosque en ladera de pinos y eucaliptos, de la cual un kilómetro de circunferencia lo conforma el lago artificial que tiene una profundidad de 8 metros en promedio, cuenta con 3 islotes ambientados con vegetación natural, en este embalse existen peces de diferentes especies, así como aves acuáticas, gansos europeos y patos.



Fotografías 4 y figura 13.- A la izquierda se puede ver la imagen satelital de Google Earth donde se puede apreciar como al norte y oeste del lago se encuentran asentamientos humanos altamente habitados. A la izquierda se ve el modelo digital de elevación y los arroyos que existían antes de los asentamientos. Con la flecha se indica la dirección del escurrimiento. De color beige y café se indican las zonas habitacionales

El segundo y tercero de ellos se encuentran al norte de la ciudad y son lagos artificiales que están dentro de instalaciones mineras y que sirven para la oxidación de materiales.

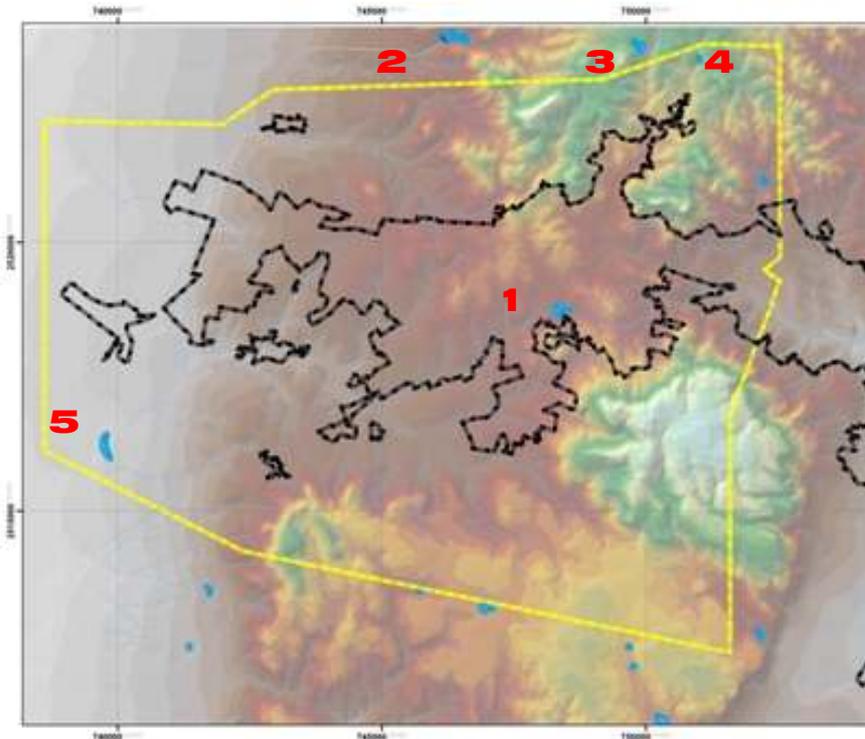


Figura 14.- De color azul se marcan los cuerpos de agua dentro del área de estudio. Con el número 1 se indica la encantada, con el 2 y 3 se indican los otros cuerpos de agua artificiales permanentes. Los 4 y 5 son bordos, el 4 de uso para ganadería y el 5 de uso agrícola.

Fuente: INEGI y SECOP GODEZAC. 2003

Fotografía 5.- se aprecia el cuerpo de agua número 2 en época de sequía. Observe las instalaciones mineras aledañas.



2.4.3 Carreteras y Terrecerías

La ciudad se encuentra comunicada por 3 grandes accesos, el primero es la carretera a Guadalajara saliendo al suroeste, después al noroeste con la salida a Torreón – Fresnillo – Monterrey y al este a la salida a la Ciudad de Guadalupe con Aguascalientes. Cuenta con libramientos, el más importante de tránsito pesado que va desarrollándose en las faldas del cerro de la Virgen formando así el tramo de mayor índice de accidentes con factores de riesgo. Existen vialidades al norte de la ciudad que delimitaron su crecimiento y que sirven también como paseo escénico. Sin embargo dada la topografía y el crecimiento urbano existe la necesidad de reubicar el libramiento de tránsito pesado por una nueva vialidad más al sur. Es importante destacar que es el único municipio del estado que tiene comunicadas todas sus comunidades por caminos asfaltados.

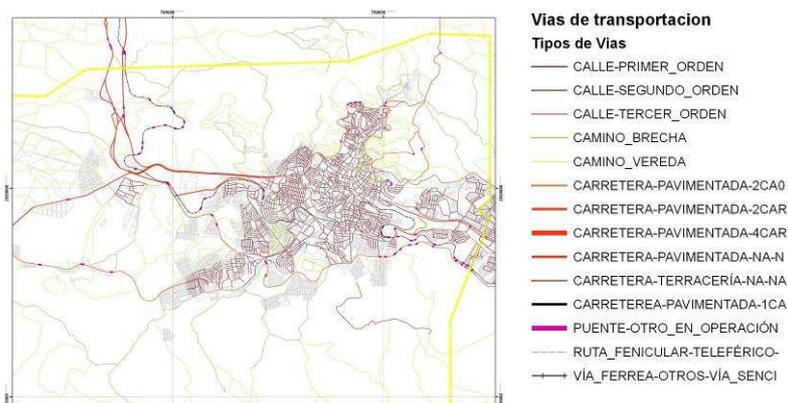


Figura 15.- En la figura se representan las carreteras, caminos y terrecerías, según sus características y relevancia.

Fuente: INEGI y SECOP GODEZAC. 2003



2.4.4 Localidades y Poblados

En municipio de Zacatecas se encuentran 15 comunidades de las cuales 5 de ellas se ubican dentro del área de estudio, dada su proximidad con la ciudad o bien su integración total a la mancha urbana. Estas son Bracho, El Orito, Picones, Ojo de Agua de Melendrez y Cienguillas.

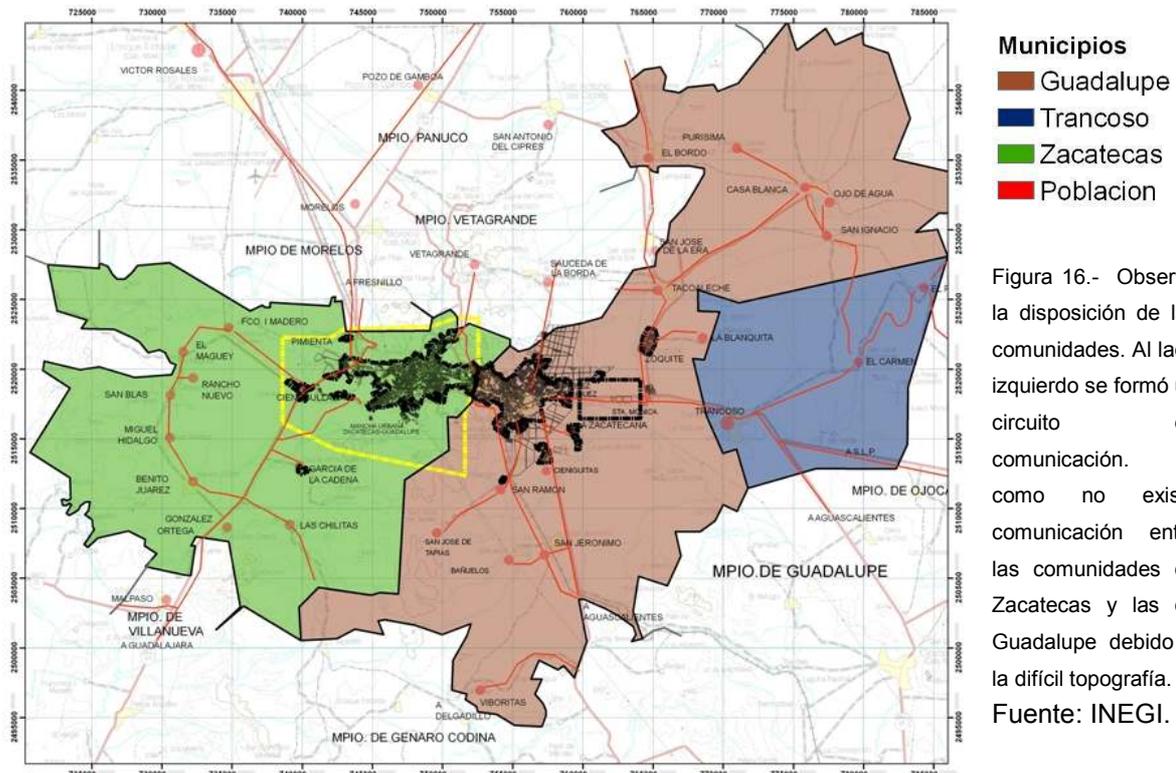


Figura 16.- Observe la disposición de las comunidades. Al lado izquierdo se formó un circuito de comunicación. Y como no existe comunicación entre las comunidades de Zacatecas y las de Guadalupe debido a la difícil topografía. Fuente: INEGI.

2.4.5 Limite de Zona Urbana del año 2006

El límite de la zona urbana actual, corresponde a un compilado de información realizado primeramente con cartografía del INEGI, donde se agrego los fraccionamientos de reciente autorización y los asentamientos irregulares detectados a la fecha, para así lograr un estudio más amplio de lo que será la ciudad en el corto plazo.

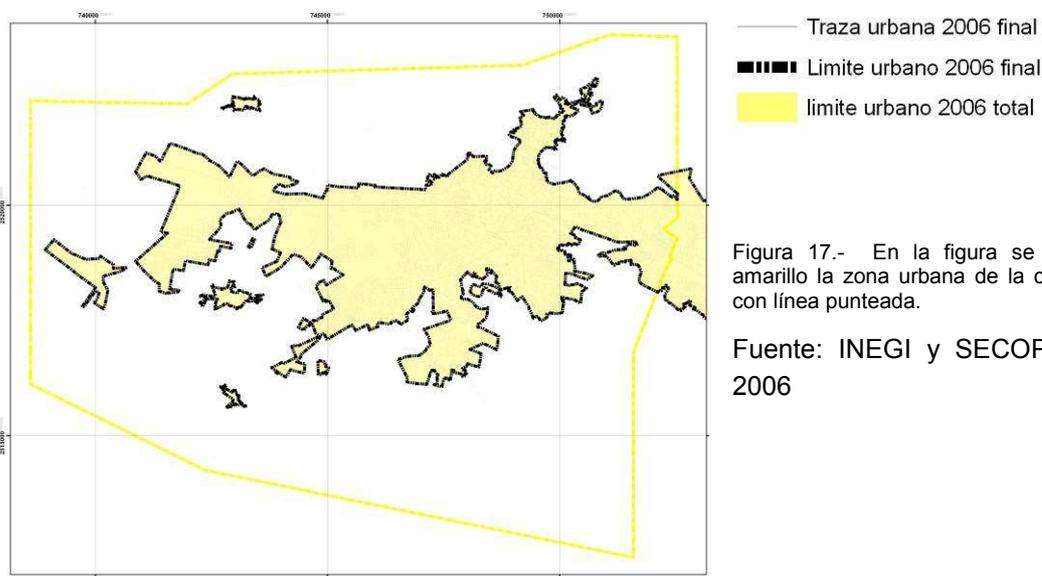


Figura 17.- En la figura se ilustra de color amarillo la zona urbana de la ciudad delimitada con línea punteada.

Fuente: INEGI y SECOP GODEZAC. 2006

2.4.6 Traza Urbana al nivel de calle

La traza urbana se obtuvo del INEGI en archivo magnético en formato dxf, en NAD 27 y corresponde al 2005. Se integró también en ITRF92 en el plano así indicado para que se pueda utilizar con los datos que estén configurados con tal sistema geográfico que es el nuevo estándar INEGI. El plano contiene nombres de calles, número de manzanas y delimitación de AGEBS.

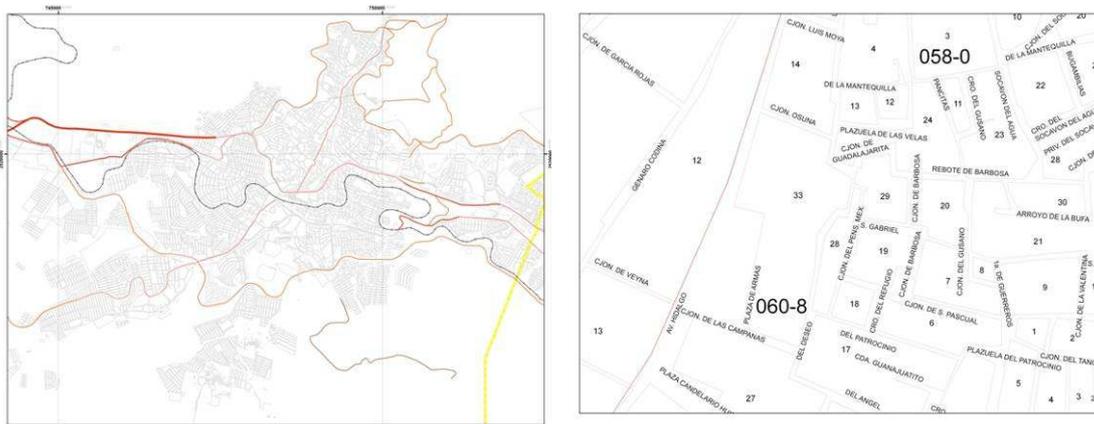


Figura 18 y 19.- En la figura se aprecian las manzanas que delimitan las calles. Dicha traza está corregida con GPS lo que mejora su exactitud con un margen de error menor a un metro.

Fuente: INEGI Fuente: INEGI

2.4.7 Traza Urbana al nivel de predio.

De manera relevante se integra en este estudio el plano catastral que ayudara a identificar los predios de manera particular. Además contiene los últimos asentamientos que se han instalado de manera irregular.

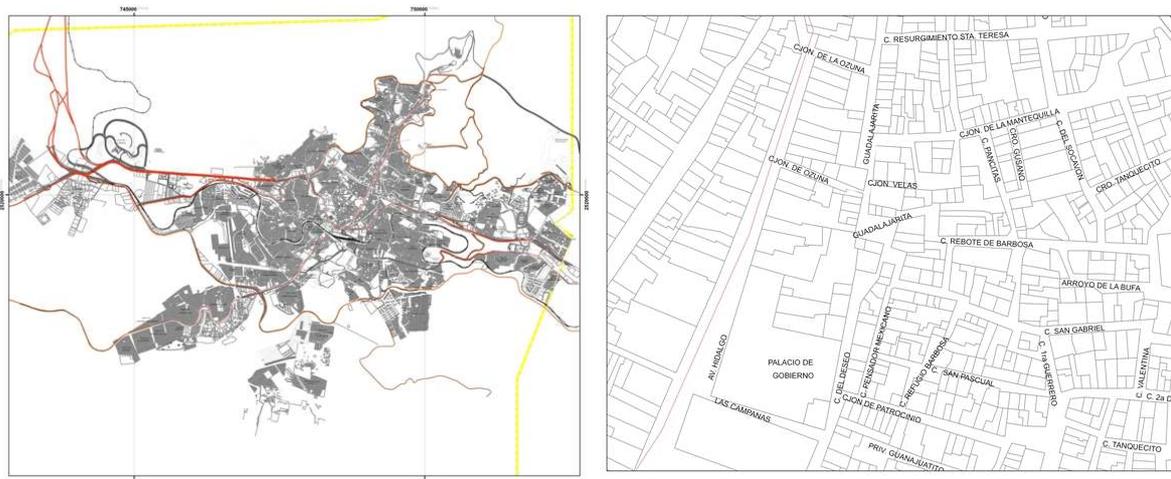


Figura 20 y 21.- En la figura se aprecian los lotes que forman cada manzana.

Fuente: INEGI

2.4.8 Áreas de geoestadística básica

El mapa de áreas geoestadísticas básicas (ageb) se obtuvo del XII Censo General de Población y Vivienda 2000 (INEGI, 2000) y comprende 93 polígonos que contienen en su base de datos 170 indicadores censales de los cuales, 118 proporcionan las características de la población y 52 se refieren a las características de las viviendas (INEGI, 2003). Las características de población comprenden los conceptos de: edad, sexo, derechohabientes de servicios de salud, discapacidad, lugares de nacimiento y residencia, religión, alfabetismo, asistencia escolar y nivel de instrucción, estado conyugal y fecundidad, condición de actividad, ocupación, horas trabajadas e ingresos. En lo referente a vivienda contiene los conceptos de: estructura y materiales de construcción, tipo de tenencia, disponibilidad de servicios y bienes, hacinamiento y estructura de los hogares. Para el análisis de los índices y vulnerabilidades de población y vivienda se tomó el SINCE por Colonia 2000 por contener 138 polígonos, logrando así un análisis más detallado.

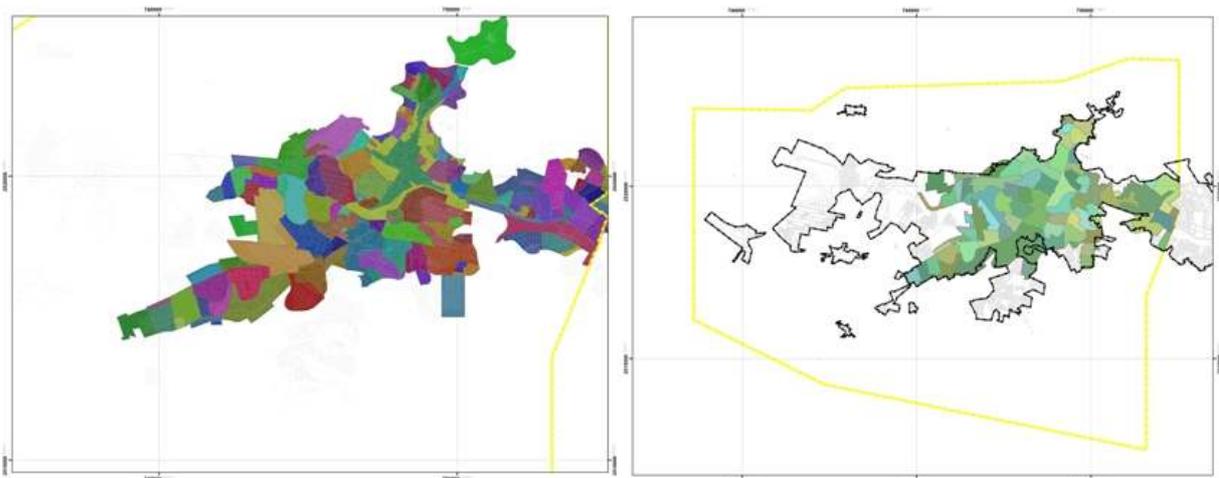


Figura 22 y 23.- Se puede apreciar la diferencia entre los dos planos. A la izquierda el plano de AGEBS y a la derecha el SINCE por colonias. Observe como el SINCE contiene más polígonos, pero lamentablemente los datos del INEGI solo están disponibles de las zonas consolidadas, dejando sin datos más del 35% del polígono actual de la traza urbana.

Fuente: INEGI

3. Peligros y riesgos geológicos y geomorfológicos

3.1 Geología

La descripción de la secuencia estratigráfica (estudio e interpretación de las rocas sedimentarias estratificadas) varía de un autor a otro, lo que ha provocado que la misma unidad litológica tenga diferentes nombres (GEOS y IEMAZ, 2003). Por ellos y para un análisis más sencillo pero completo se tomó la descripción de geología del Consejo de Recursos Minerales de 1991, así como una zonificación y descripción de INEGI.

(Consejo de Recursos Minerales, 1991) En el Distrito minero de Zacatecas afloran rocas del basamento, constituido por rocas metamórficas como esquisto sericítico de color negro con algunos nódulos de cuarzo y esquistos sericíticos que varían de color rojizo a verdoso, que afloran en las inmediaciones del cerro de Encinillo.



En la cuenca en donde nace el Arroyo del Álamo, los echados de estas rocas indican la existencia de una estructura dómica ligeramente recostada hacia el norte. Los esquistos afloran en áreas pequeñas dentro del distrito y además fueron cortados por los tiros de Veta Grande y San Rafael subyaciendo a las rocas básicas de la Formación Chilitos con profundidades superiores de 300 y 400 m.

Rocas más antiguas consisten de una secuencia de rocas sedimentarias y rocas volcánicas ínterestratificadas; su litología consta principalmente de filita de tonalidades moradas, gris, verde y algunas veces con manchas moradas o rojizas, que varían a pizarra de color morado y gris, metaconglomerado de color gris blanquecino con fragmentos de cuarcita y esquistos sericíticos, roca metavolcánica de composición básica en una matriz arenosa; calizas de grano fino y color gris oscuro dispuestas en capas con espesores menores de 40 cm. y pedernal.

La edad de esta unidad se determinó con base a su contenido faunístico (cefalópodos y bivalvos) fue determinada del Triásico Superior, en el Carniense.

Sobreyace discordantemente la unidad volcanosedimentaria descrita anteriormente de la Formación Chilitos del Cretácico Inferior, que litológicamente esta constituida por rocas volcánicas de composición andesítica y basáltica formadas en un ambiente acuático por lo que se presentan numerosas estructuras de almohadilla. Esta unidad tiene gran importancia económica ya que es la que encajona la mayor parte de las vetas del distrito y también en áreas circunvecinas (Minillas, entre otras).

En la parte sureste del distrito aflora un conglomerado rojo, limitado al norte por el escape por la falla de Cantera a lo largo de 2 km. y al sur por un desprendimiento de ella, que cruza de norte a sur de la ciudad poniendo en contacto con la andesita cretácica; al poniente esta afectando por la falla de El Padre; al sur lo cubren rocas riolíticas y al oriente por depósitos aluviales del Valle de Guadalupe. El conglomerado está compuesto por materiales fluviales que sufrieron muy poco transporte, constituido por guijas y cantos de rocas metasedimentarias, metavolcánicas y se constituye de fragmentos de material granítico, caliza, arenisca y pedernal. El material cementante es arcillo-calcáreo y su color rojo se debe a la alteración de silicatos-ferromagnesianos que provienen de rocas de la Formación de Chilitos.

En el Terciario predominó una actividad volcánica que originó considerables volúmenes de rocas riolíticas durante el Eoceno Tardío (46.8 m.a.) y el Oligoceno Temprano (36.8 m.a.), las rocas volcánicas afloran en una amplia zona al sur del distrito, químicamente presentan de un alto a moderado contenido de sílice, por lo que son como riolitas peraluminosas con un alto contenido de potasio.

Geología Estructural

Los principales rasgos de estructuras del Cenozoico se relacionan con la caldera de Zacatecas así como con estructuras de fosas y pilares que corresponden a una fase tectónica distensiva, la cual originó sierras y valles en esta región del país.

La Sierra de Zacatecas, en su conjunto es la expresión fisiográfica de un pilar tectónico y los valles adyacentes corresponden a fosas tectónicas, originadas durante una fase tectónica distensiva o posteriormente es rellenada por materiales aluviales.

El centro volcánico desarrollado en Zacatecas, corresponde posiblemente a una caldera resurgente cuyos principales rasgos estructurales son los siguientes:

- a) Un sistema concéntrico y radial de fracturas.
- b) Dos episodios isométricos de colapso.
- c) Tres episodios de levantamiento.

Los rasgos estructurales de la caldera se relacionan con estructuras preexistentes que han sido modificadas drásticamente por episodios de deformación y erosión.

La interpretación a partir de la Imagen de Satélite Landsat TM (1993), en una combinación de bandas 7-4-1, en escala 1:50000, puso en evidencia varias estructuras circulares, de tipo cerrado o semicerrado que en ocasiones reflejan la presencia de aparatos volcánicos, emisiones de lava, domos, cuerpos intrusivos, calderas de colapso o resurgentes, chimeneas, zonas cársticas con dolinas, entre otros.

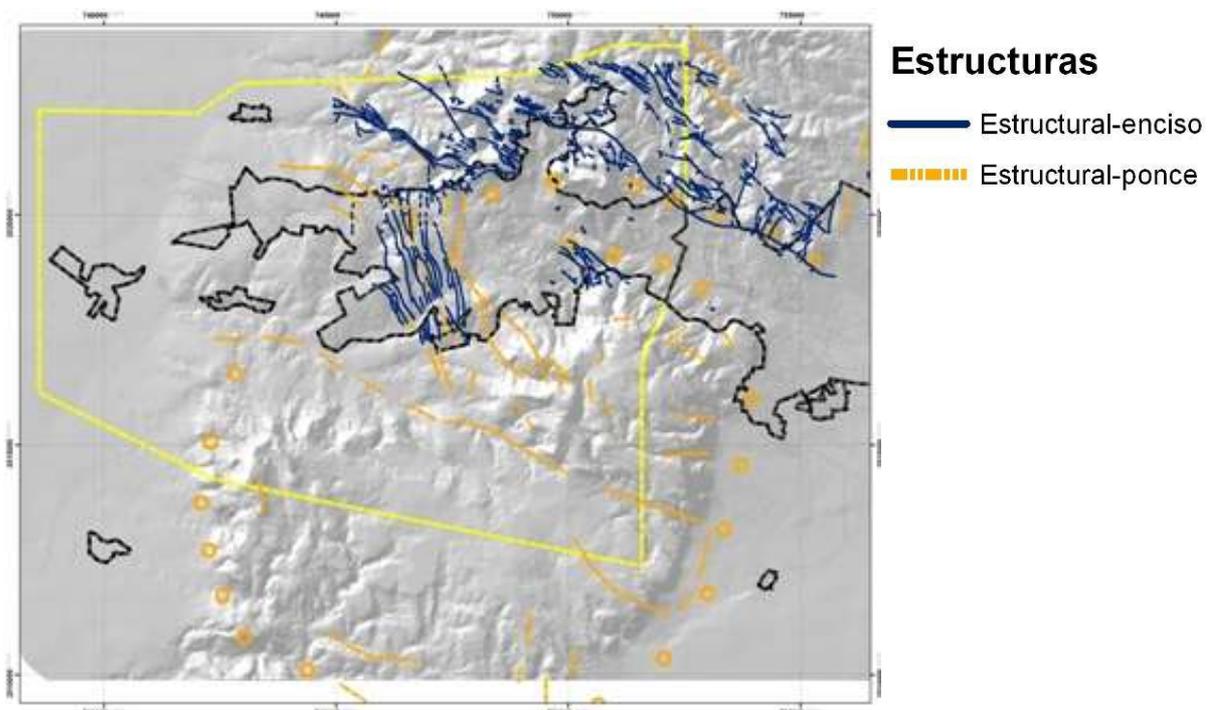


Figura 24 y 25.- Observe las estructuras circulares, la primera cerrada que abarca el cerro de la Virgen al sur del área de estudio y semicerrada correspondiente al cerro de la Bufo.

Fuente: INEGI



Se identificaron 5 estructuras importantes, las cuales son:

ESTRUCTURA I: En la porción de sur de Zacatecas se presenta una estructura anular, con diámetro de nueve kilómetros, que afecta a las andesitas, conglomerados y pórfidos riolíticos. En su parte nororiente existen desprendimientos de estructuras geológicas, debido a una serie de callamiento y fracturamiento que conforman el Sistema de Vetas de San Rafael, con lineamiento preferencial de rumbo hacia el noroeste. En la parte norte centro del curvilineamiento, se desprenden una serie de fallas y fracturas con rumbo preferencial norte-sur, que conforman el sistema de vetas auríferas del Sur (El Orito), en donde parte de las obras mineras se encuentran prácticamente bajo la mancha urbana del suroeste de la ciudad de Zacatecas.

Tanto las vetas-fallas como los curvilineamientos cruzan parte de la ciudad de Zacatecas, conformando un patrón clásico de callamiento y fracturamiento, que corresponden a las áreas de explotación minera, y a posibles áreas de debilidad, sobre todo en intersecciones de las estructuras II y III.

ESTRUCTURA II: En el extremo noroeste de la ciudad se presenta una estructura circular de dos kilómetros de diámetro, que afecta a las rocas de basalto, filita, pórfidos riolíticos y conglomerados. Su parte sur esta limitada por la veta- falla La Cantera de rumbo E-W y al occidente por la Estructura III y una falla inversa norte-sur.

Las Estructuras I y II se interceptan, prácticamente en la parte central de la ciudad de Zacatecas, sin embargo, las condiciones de estructuras “inactivas” en tiempos históricos o recientes no dan lugar a condiciones de riesgo.

ESTRUCTURA III: Tiene un diámetro de dos kilómetros y afecta a rocas de basalto, filita, pórfido riolítico y conglomerado.

Las Estructuras III y V, engloban al Sistema de Vetas La Cantera- El Bote, cuyos extremos septentrionales se juntan con las Estructura I, en la parte central de la ciudad de Zacatecas.

ESTRUCTURA IV: se presenta como una estructura circular con diámetro de kilómetros, afecta a rocas de filita, arenisca, volcanosedimentarias y andesita. Su extremo sur queda limitado por las estructuras II y III. Afecta también a un sistema de fallas y fracturas, que llegan a conformar el Sistema de Vetas de Mala Noche.

La **ESTRUCTURA V**, tiene un diámetro de tres kilómetros y afecta a rocas de filita, arenisca, pórfido riolítico y volcanosedimentaria.

Las zonas de mayor relevancia desde el punto de vista de control para su prevención de riesgo y de monitoreo, corresponden a las áreas del Sistema de Vetas El Bote- La Cantera, el contacto tectónico entre el conglomerado terciario y la andesita cretácica y las obras mineras de la Quebradilla, así como las del extremo sureste de El Orito.

Zonas Geológicas INEGI.

Para una mejor identificación de las características y ubicaciones de rocas geológicas se presenta un plano y una breve descripción según la Guía de Interpretación Cartográfica del INEGI y datos shape geología INEGI.

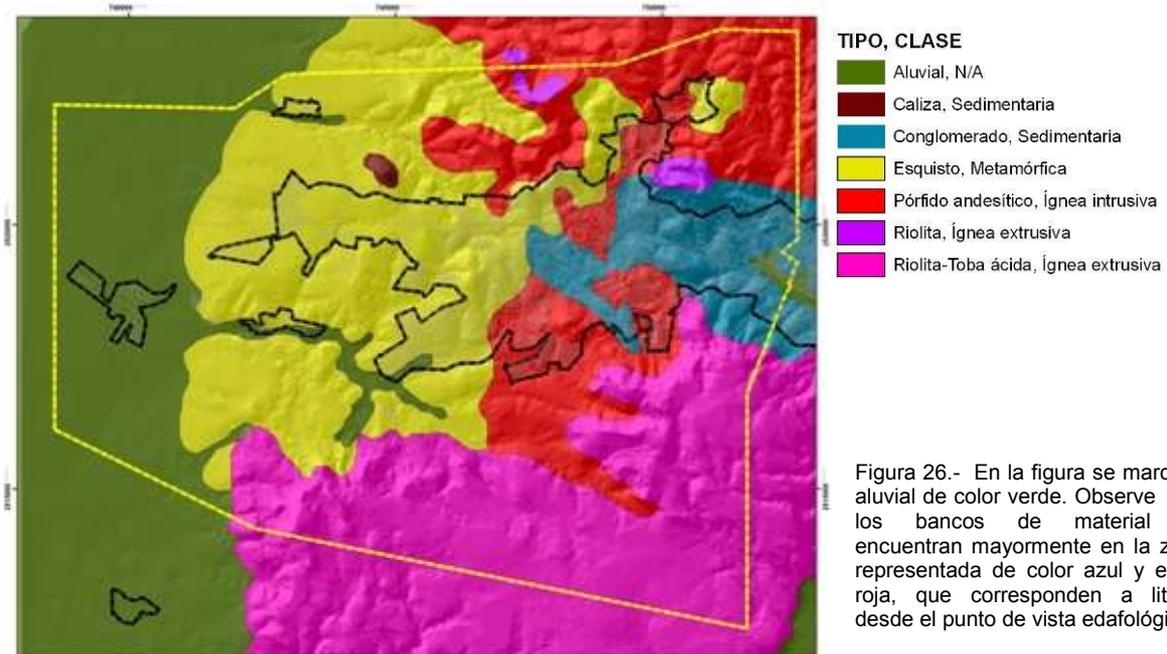


Figura 26.- En la figura se marca el aluvial de color verde. Observe que los bancos de material se encuentran mayormente en la zona representada de color azul y en la roja, que corresponden a litosol desde el punto de vista edafológico.

Fuente: INEGI

Aluvi3n (al)

Suelo formado por el dep3sito formado por materiales sueltos (gravas y arenas) provenientes de rocas preexistentes, que han sido transportados por corrientes superficiales de agua. Es com3n encontrarlo en arroyos y valles, por se donde se depositan los productos de la erosi3n. En la zona de estudio se encuentra en los causes del arroyo Las Haciendas hasta encontrarse con el valle ubicado al oeste del conjunto de cerros a la altura de la comunidad de Cieneguillas.

Caliza

La caliza es una roca sedimentaria porosa de origen qu3mico, formada mineral3gicamente por carbonatos, principalmente carbonato de calcio. Se ubica en una peque1a zona donde se ubica actualmente la Mina del Bote.

Conglomerado

Roca sedimentaria de granos gruesos mayores a los 2 mm a m1s de 250 mm, de formas esf3ricas a poco esf3ricas y de grado de redondez anguloso a bien redondeados. Se encuentra entre la cuenca formada entre en cerro de la Bufa y el Cerro de la Virgen.

Esquisto

Roca en la que predomina alg3n material laminar como talco, mica, clorita o hematita. Es un tipo de roca sedimentaria blanda, que se forma por la deposici3n de capas sucesivas de part3culas finas (como arcilla, limo o barro) transportadas principalmente por el agua. Su ubicaci3n coincide con el inicio de la cuenca Fresnillo y termina hasta donde inicia el suelo aluvial.

Pórfido andesítico- Ígnea intrusiva

Cristales grandes de origen ígnea extrusiva, color oscuro grisáceo y de composición plagioclasa y minerales oscuros en la matriz. Se encuentra en las zonas de mayor concentración de actividades mineras al sur de la ciudad, en la parte céntrica de la ciudad y al norte de esta. Se extiende hacia la parte norte en colindancia con Vetagrande.

Riolita

Es una roca ígnea que se produce por la violenta salida al exterior de la Tierra de magma. El rápido enfriamiento que soporta hace que la roca cristalice de tal manera que sus cristales no se aprecien a simple vista. Por tanto, esta roca tiene una textura vítrea. Esta roca extrusiva se forma cuando un magma de la misma estructura química que el granito llega a la superficie terrestre. Este magma es rico en sílice, lo que le hace viscoso. Se encuentra en las mayores elevaciones del cerro de la Bufo y Cerro de la virgen.

Edafología

La capa superficial de la corteza terrestre es relevante para el Atlas porque las actividades fundamentales del hombre están íntimamente relacionadas con el lugar en el que vive. En el caso de nuestra área de estudio fue de gran importancia para descartar peligros como deslaves.

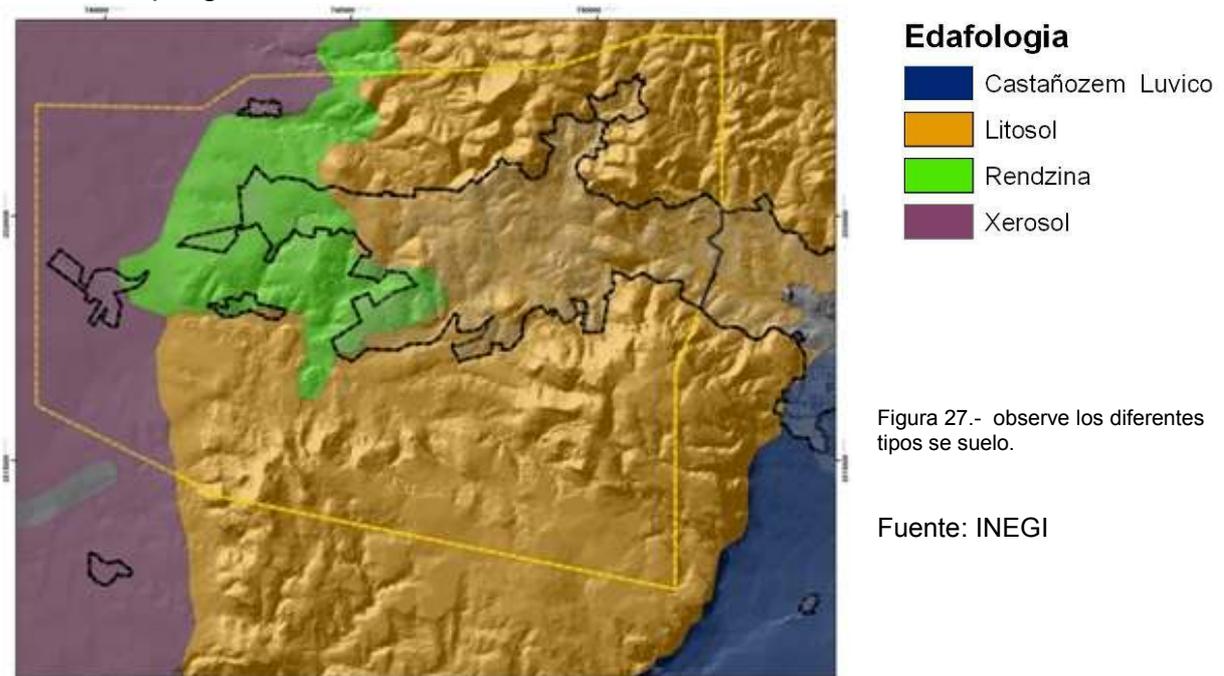


Figura 27.- observe los diferentes tipos se suelo.

Fuente: INEGI

Castañozem Lúvico

Suelos alcalinos que se encuentran ubicados en zonas semiáridas o de transición hacia climas lluviosos. En condiciones naturales tienen vegetación de pastizal, con algunas áreas de matorral. Tienen mas de 70cm de profundidad y se caracterizan por presentar una capa superior de color pardo o rojizo oscuro, rica en materia organica y nutrientes, con acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo. Se encuentra fuera del área de estudio, sin embargo en una zona colindante, donde esta asentada la ciudad de Guadalupe.



Litosol

Suelo de piedra. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. En este suelo se encuentra la mayor parte de la zona de estudio y de la mancha urbana. También es relevante puntualizar que las áreas con pendientes por arriba de los 20 grados, los que no es favorable para deslaves o deslizamientos de laderas debido a su poca profundidad.

Rendzina

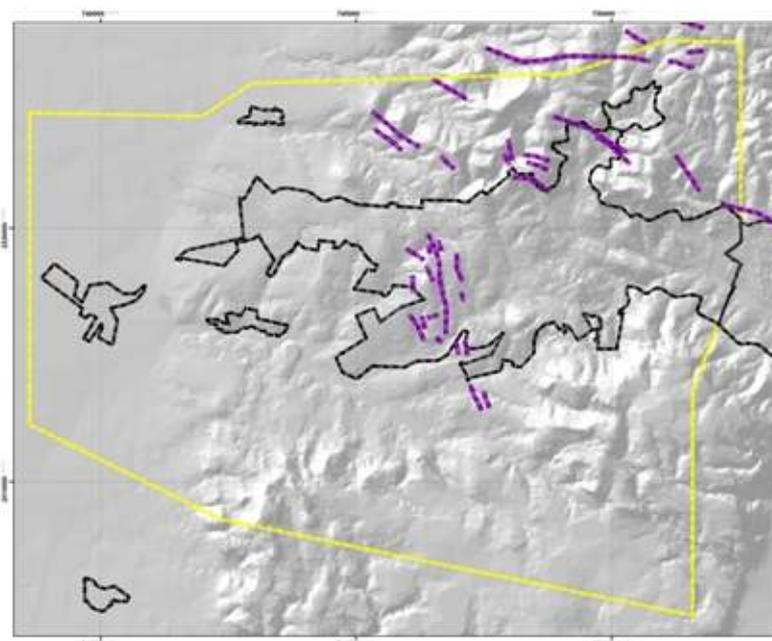
Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos, por debajo de los 25 centímetros. Se localiza en la parte oeste de la mancha urbana y es propicia para el desarrollo urbano.

Xerosol

Suelo seco. Tienen una capa superficial de color bajo por el claro por el bajo contenido de materia orgánica. Debajo de esta capa hay un suelo rico en arcillas. Presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche con algún grado de dureza. Se ubica en la parte oeste de la zona de estudio y corresponde a la mayor parte del valle donde se ubica la comunidad de Cieneguillas. Se destinan principalmente a la agricultura con un rendimiento moderado.

Vetas

El conocimiento de las vetas es importante para identificar por tanto la infraestructura minera que ha sido absorbida por mancha urbana. Las vetas más destacadas se ubican en la zona de Lomas de la Soledad, Felipe Ángeles y Miguel Hidalgo. Al norte se ubican en la actual mina del bote y cerro del Grillo y al norte del Cerro de la Bufa y de la Unidad Deportiva Benito Juárez. También se encuentran al sur de la ciudad en las cercanías con el fraccionamiento Colinas del Padre.



■ Veta

Figura 28.- La pendiente menor de los 5 grados tiene una dirección de desnivel como lo marca la flecha negra, que es la dirección que por correspondencia tienen los ríos de la zona.

Fuente: INEGI

3.2 Pendientes Topográficas

Geomorfológicamente la zona está formada por cuatro unidades bien definidas, que son:

Zonas semiplanas con pendientes del 0° a 12°. Se localizan en las cimas de los cerros de la Virgen y la bufa, así como en la cuenca del Arroyo de la Plata. En esta zona se ha urbanizado casi en su totalidad al Arroyo de la Plata, por lo que se ha alterado y obturado en su desembocadura la red fluvial proveniente de la ladera norte del Cerro de la Virgen o de la ladera sur de la Veta de la Cantera.

Laderas con pendientes moderadas de 12° a 30° se localizan en el Cerro La Virgen y en la Veta de la Cantera; muestran una red fluvial dendrítica. En cuyos talwegs (Línea de máxima profundidad en el perfil longitudinal de un arroyo) presenta numerosos bloques de tamaño heterogéneo, que fueron arrancados de las secciones superiores de las microcuencas.

Rampas con pendientes de 30° a 45° aparecen como franjas en las laderas superiores de los cerros La Virgen y la Bufa; litológicamente la sección inferior de esta unidad se forma por el conglomerado Rojo de Zacatecas. Actualmente en las rampas del Cerro La Virgen predominan procesos de desarrollo de Cárcavas (tema que se describirá mas adelante) cuya densidad aumenta en las áreas que han sido desforestadas con fines de urbanización.

Escarpes mayores de 45°. Estas pendientes se encuentran en la sección superior del Cerro la Virgen y en menor medida en le Cerro la Bufa. En esta unidad geomorfológica se ubica la mayor parte de las cabeceras de los arroyos que drenan el área. En esta unidad se identificaron bloques inestables y caídos de las unidades de derrames riolíticos y Tobas cristalinas, principalmente.

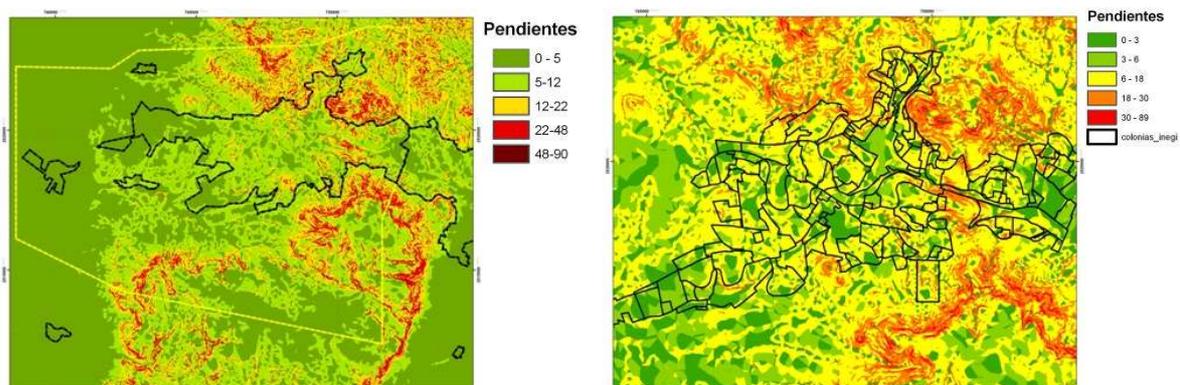


Figura 29 y 30.- Se elaboraron dos mapas distintos sobre pendientes, a la izquierda se tiene el mapa con intervalos donde se resalta las pendientes mayores a los 22 a 48 grados en color rojo. El plano se presenta a escala 1 50000 y permite observar la ubicación de las mayores pendientes ubicadas es las faldas del cerro de la Virgen, de la Bufa y del Grillo. A la derecha se tiene las pendientes en intervalos más cortos y con una indicación de límites de colonas, que nos permite identificar los datos en cada una de ellas. Necesario para la elaboración de los Índices de vulnerabilidad.

Fuente: INEGI

3.3 Peligros por fallas geológicas

Falla es la ruptura de la corteza en donde si ha habido desplazamiento entre los bloques. En el área de estudio se encuentran fallas laterales y fallas normales donde la diferencia es la dirección que toma la corteza. Para este apartado se localizo en el mapa correspondiente según la información de INEGI.

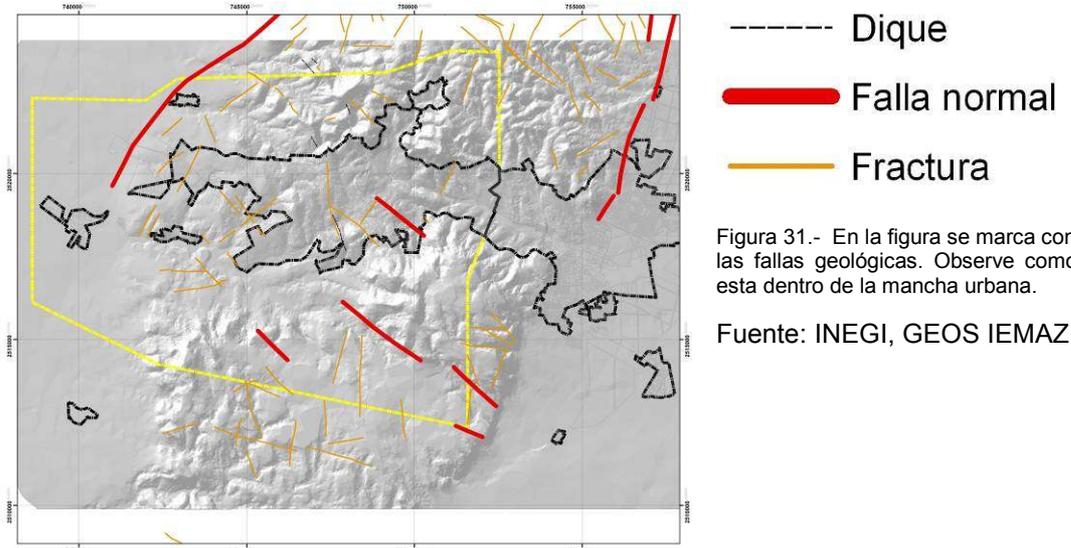
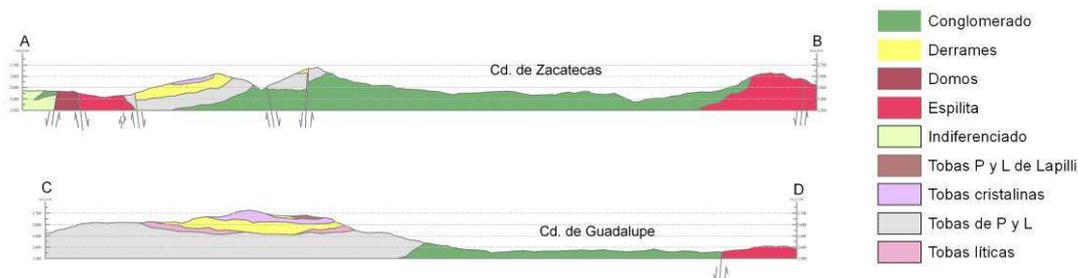


Figura 31.- En la figura se marca con una línea roja las fallas geológicas. Observe como una de ellas esta dentro de la mancha urbana.

Fuente: INEGI, GEOS IEMAZ

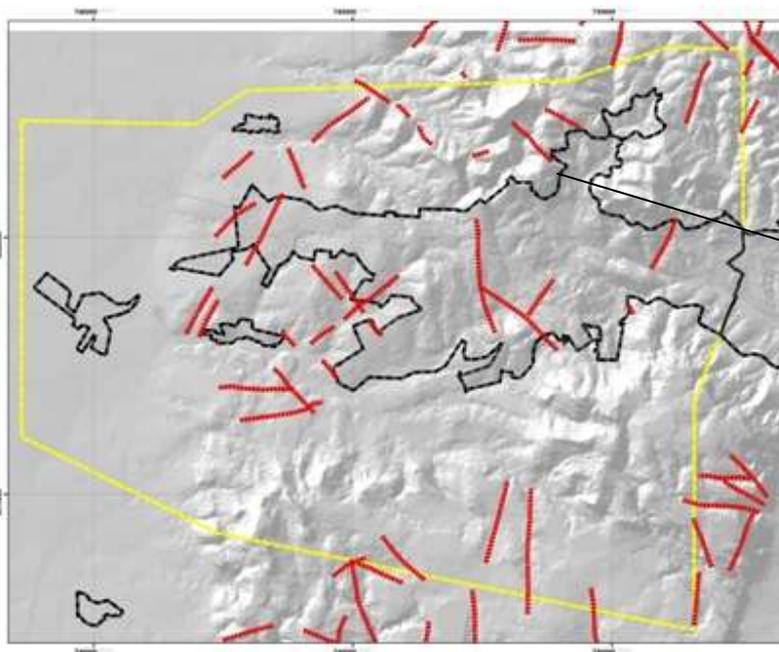


El estudio de la secuencia volcánica terciaria del cerro de la Virgen y los procesos geomorfológicos que generan riesgo en la Zona Conurbada Zacatecas - Guadalupe (GEOS y IEMAZ, 2003) es un estudio mas profundo y que contiene la dirección de deslizamiento de las cortezas y su dirección con rosas de orientación de estructuras.

La mancha urbana se encuentra sobre una de varias fallas de la zona de estudio y las colonias que están sobre ella son Periodistas, C.T.M, Alma Obrera, Buenavista, La Huerta. Fuente: INEGI

3.4 Peligros por fracturas geológicas

Falla es la ruptura de la corteza en donde no ha habido desplazamiento entre los bloques. Existen varias fracturas dentro del área de estudio algunas de ellas en zonas habitacionales. Aunque se consideran inactivas es necesario identificarlas debido a que pueden presentarse daños en infraestructuras y pavimentos. Para este apartado se localizo en el mapa correspondiente según la información de INEGI.



■■■■■ Fractura

Figura 32.- En la figura se marca con una línea roja las fracturas que están en el área de estudio.

Fuente: INEGI



Fotografía 6.- En la fotografía se aprecia la importante fractura ubicada en el cerro del Grillo, que gracias a la delimitación del paseo Escénico esta fuera de los límites de la mancha urbana.

FRACTURA	NOMBRE DE LA COLONIA
1	SPAUAZ Progreso Colinas del Padre 1ra. Sección Agronómico II
2	Alma obrera
3	Benito Juárez Buenos Aires C.N.O.P. González Ortega Lomas del Lago Luis Donald Colosio
4	Benito Juárez La Herradura Privada la Encantada
5	Insurgentes Tecnológica El Mirador Buenavista
6,7	Comunidad la Escondida
8,9,10, 13	Zona Poniente
11, 12	El Orito
4,15, 16	Comunidad Picones

Para una mejor identificación de las fracturas se presenta la siguiente tabla donde se indica que colonias están sobre cada una de ellas.

3.5 Peligros por Erosión

La erosión es un proceso donde intervienen tanto los factores meteorológicos como la lluvia, la evaporación así como los factores físicos como la pendiente, la cohesión del suelo y la profundidad de intemperismo. En la zona de estudio se observa erosión producto de la escasa vegetación, a la mala calidad del suelo a la erosión por vientos dominantes y los escurrimientos de agua. Particularmente en la zona de la Comunidad la Escondida se aprecia el mayor índice de erosión.

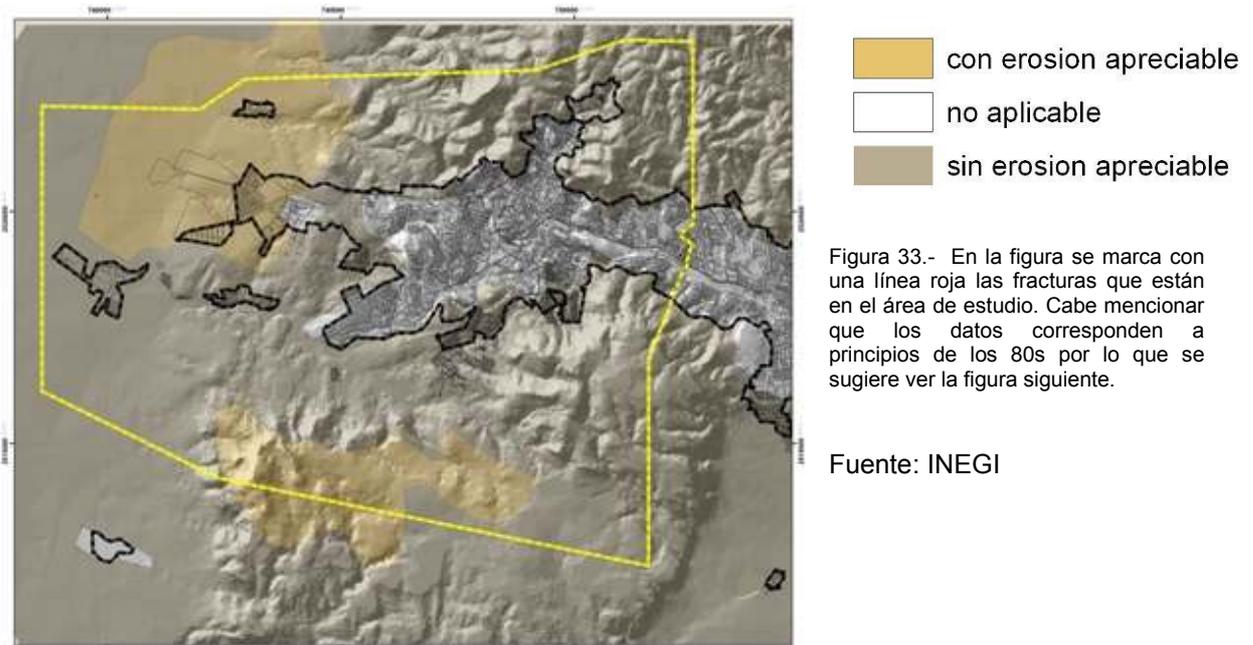


Figura 33.- En la figura se marca con una línea roja las fracturas que están en el área de estudio. Cabe mencionar que los datos corresponden a principios de los 80s por lo que se sugiere ver la figura siguiente.

Fuente: INEGI



Fotografía 7.- La erosión es también fomentada por las actividades humanas. En el caso de la zona de estudio es muy palpable como los desmontes para asentamientos han destruido la poca capa vegetal y retirado desde cactáceas hasta árboles en zonas de vegetación de galería en arroyos. Se puede apreciar de color más claro y café las zonas de erosión. Lo que indica que las áreas de erosión se han incrementado con el paso del tiempo.

Fuente: SECOP



3.6 Peligros por sismo

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Para realizar esta división (Figura 1) se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

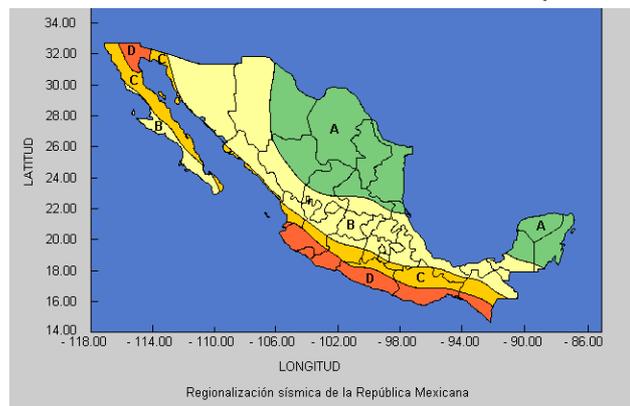


Figura 35- se tomó del Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad

No obstante el CENAPRED a través del Sistema Integral de Información sobre Riesgo de Desastres en México publico una serie de mapas de donde se toma la información para el presente Atlas de riesgos y de los que destacan dos de ellos por su incidencia en la zona de estudio.

El primero de ellos corresponde a una zonificación de los sismos del siglo XIX donde se aprecia como los epicentros y las zonas de intensidad de sismos no llegaron al municipio de Zacatecas señalado de color naranja.

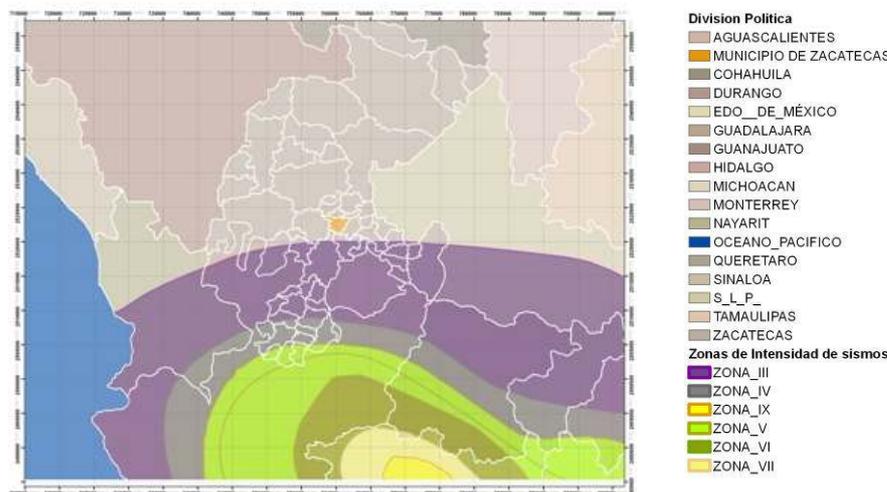


Figura 36- se tomó del Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad.

Fuente: CENAPRED

Sin duda el sismo de mayor intensidad y relevancia de los últimos tiempos fue el septiembre de 1985, en el siguiente mapa se observa como todo el municipio de Zacatecas esta dentro de la Zona III de intensidad de sismos y aunque no se reporto daño alguno es claro que la ciudad de Zacatecas esta dentro de los limites de la zona volcánica nombrada "B".

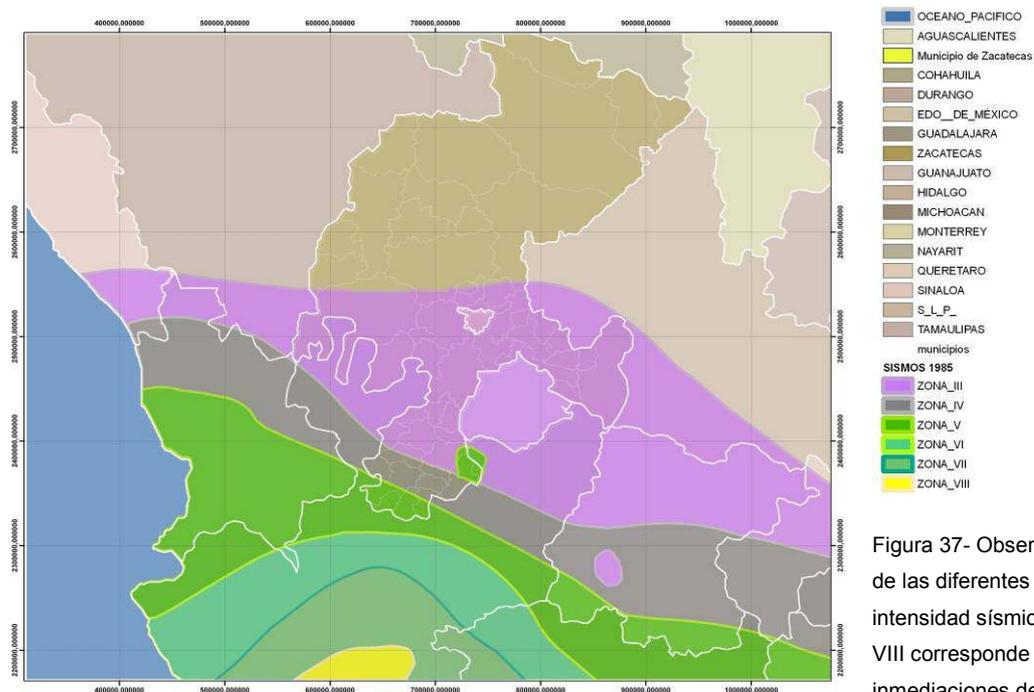


Figura 37- Observe el desarrollo de las diferentes zonas de intensidad sísmica donde la zona VIII corresponde a las inmediaciones del epicentro.

Fuente: CENAPRED

Por tanto no puede descartar un sismo de mayor intensidad a los registrados. Por le que debe ser periódico los ejercicios de evacuación y de monitoreo de fincas en mal estado que pudieran colapsar.

3.7 Peligros por Volcanes

El territorio Mexicano forma parte del cinturón de fuego del Pacífico, región del planeta en la que se encuentra la mayoría de los volcanes activos del planeta. En México la mayor parte del volcanismo ocurre en el Cinturón Volcánico Trans-Mexicano en el cual se asientan los volcanes activos más importantes del país. Sin embargo, también existen volcanes en otras regiones por lo que puede decirse que el fenómeno se presenta distribuido ampliamente por todo el territorio nacional con más de varias decenas de miles de volcanes. Sorprendentemente México cuenta solamente con doce volcanes activos, entre los cuales se encuentran el Popocatépetl, el Volcán de Colima y el Chichón, que están considerados entre los volcanes más activos de América. Sin embargo, no hay que subestimar la existencia en México de numerosos volcanes en estado de quietud, los cuales representan un peligro latente. (José Luís Macías Vázquez, Instituto de Geofísica, UNAM, 2004)



La zona de estudio se encuentra al norte de lo que se llama el cinturón de fuego y que pasa por el centro- sur del país. Por lo que al estar fuera de zonas volcánicas, no existe riesgo por este concepto

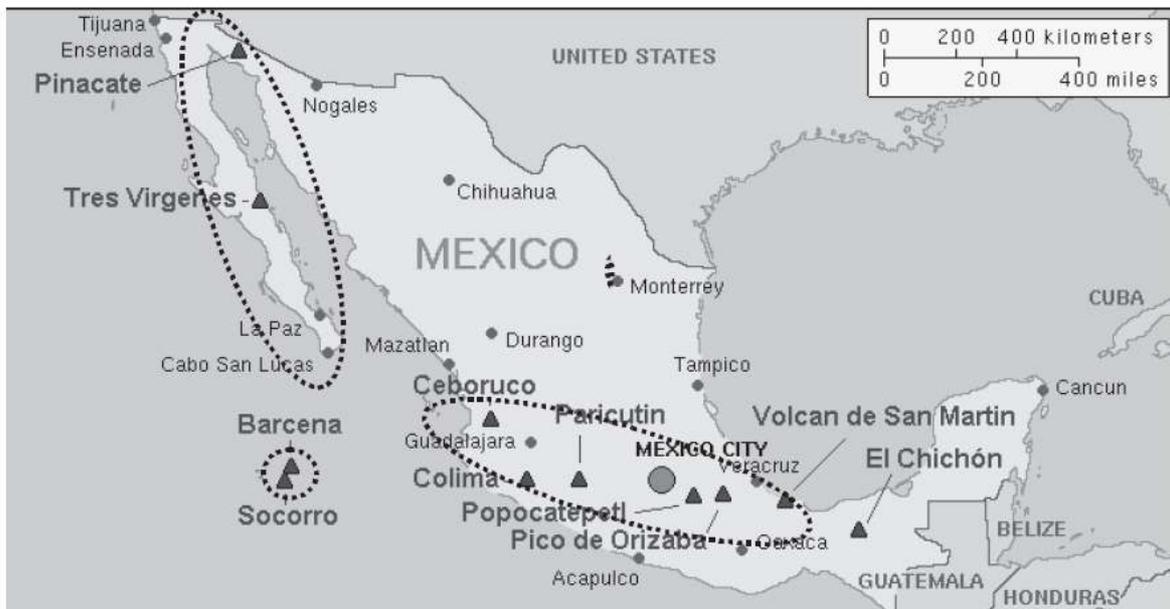


Figura 38 .-Zonas volcánicas de México señaladas con líneas punteadas y algunos volcanes considerados peligrosos

Fuente: USGS/CVO, 2003

3.8 Peligro por inestabilidad de laderas

La inestabilidad de laderas se refiere a los movimientos talud debajo de materiales térreos y suceden en zonas con pendientes importantes. (GEOS y IEMAZ, 2003) En la periferia de la zona conurbada Zacatecas-Guadalupe se identificaron procesos geomorfológicos que afectan a las rocas y los suelos y que, en un momento dado, pueden afectar a las construcciones y la población que vive sobre o alrededor de donde se desarrollan. Los procesos geomorfológicos identificados relacionados con inestabilidad de laderas son:

REPTACIÓN DEL SUELO

Es el que tiene menor potencial de provocar daños a las obras civiles y a la población. Cuando la pendiente tiene alrededor de 30°, su vegetación es escasa y el suelo está formado por derrubios que forma escalones cortos y pobremente definidos.

La reptación del suelo es un proceso que opera en todos los cerros que rodean a las ciudades e Zacatecas y Guadalupe y ocurre en sitios en donde la precipitación pluvial es escasa, por eso es solamente gravitatorio. En los sitios de abundante precipitación pluvial la presión de poro en el suelo es alta y provoca que haya separación de partículas que promueven el flujo. El clima d las ciudades de Zacatecas y Guadalupe es semiseco con lluvias en verano; la precipitación es escasa y se ha registrado que en unas horas pueden caer más de 50 mm de precipitación.



Fotografía 8- Reptación del suelo en el margen norte del Cerro la Virgen



Fotografía 9- Reptación con pendiente fuerte y vegetación escasa

Fuente: (GEOS y IEMAZ, 2003)



Fotografía 10- Reptación con pendientes moderadas y vegetación de pastos y arbustos con escalones bien definidos.



Fotografía 11- Reptación con pendiente suave y vegetación arbustiva los escalones están bien definidos.

Fuente: (GEOS y IEMAZ, 2003)

DEPÓSITOS DE TALUD

Se encuentra normalmente en el margen norte del Cerro la Virgen y en menor proporción en el límite sur del Cerro la Bufa.



Fotografía 12- Cuenca de depósito en el margen norte del Cerro de la Virgen, aunque el depósito parece estable, es una importante fuente de sedimentos hacia las colonias de aguas abajo



Fotografía 13- Depósito en el margen oriental del Cerro de la Virgen

Fotografía 14- Depósitos recientes provocados por la abundancia de lluvias en el año 2002.

Fuente: (GEOS y IEMAZ, 2003)



CAÍDA DE BLOQUES

Es un fenómeno que está asociado con fracturas, fallas y foliación. La secuencia volcánica del terciario presenta abundantes planos de fracturas y fallas, así como de estratificación, mientras que la del cretácico, presenta foliación. Estos son planos de debilidad que presentan sitios favorables para que en el futuro haya caída de bloques, como ha ocurrido en el pasado.

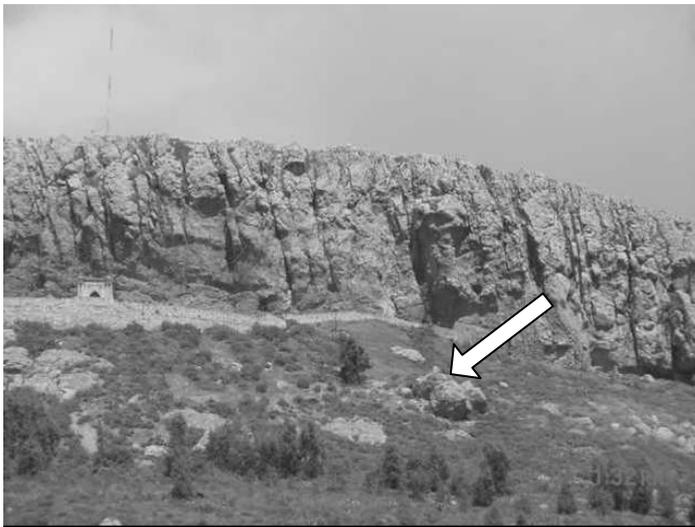


Los bloques mostrados en las fotografías siguientes, corresponden a fragmentos de roca de más de 3 mts de altura encontrados en las inmediaciones de la traza urbana. Hacia la cima de los cerros La Virgen y La Bufa, se encuentran bloques de tamaño similar o menor y pueden seguirse hasta los sitios de fracturamiento en la margen de los cerros.

Fotografía 15- Bloque de riolítico asociado con el fracturamiento del Cerro la Bufa.

Fuente: (GEOS y IEMAZ, 2003)

También hay bloques cerca de la base del domo.



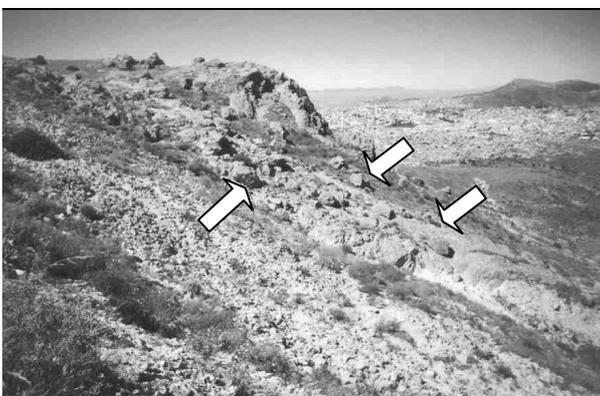
Fotografía 16- Fracturamiento en el Cerro la Bufa, la flecha señala la ubicación de bloques caídos.



Fotografía 17- Bloque riolítico asociado con fracturamiento en el Cerro La Virgen

Fuente: (GEOS y IEMAZ, 2003)

Se observan bloques caídos de diferente tamaño que están asociados con el borde norte del Cerro La Virgen.



Fotografía 18- Fracturamiento en el Cerro la Virgen, las flechas indican la ubicación de algunos bloques y fracturas.

Fuente: (GEOS y IEMAZ, 2003)

3.9 Peligros por derrumbes

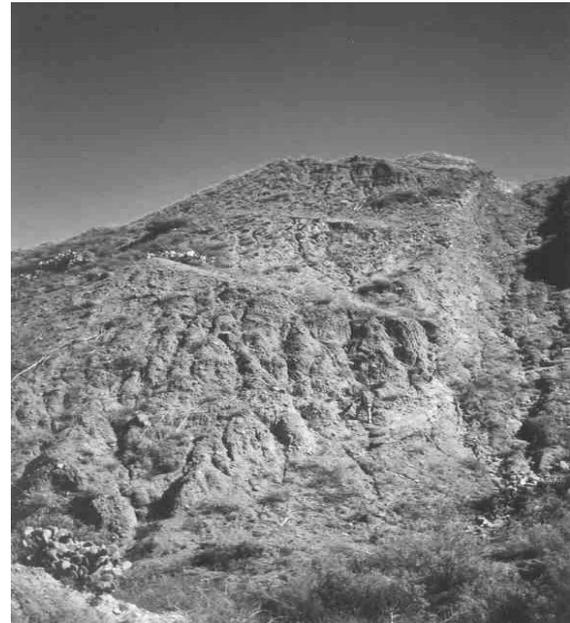
Un derrumbe o caída de rocas representa el movimiento repentino de rocas o suelos por acción y efecto de la gravedad, favorecido por una pendiente abrupta y la presencia de escarpes con pendiente fuerte, usualmente mayores de 40 grados.

3.10 Fujos

Un flujo es un movimiento repentino de masa de suelo, arena, arcilla y agua que fluye pendiente abajo. Cuando por lluvias extraordinarias o por erosión constante el suelo poco consolidado se desprende, este fluye a través de zanjas llamadas cárcavas. Su formación es común en materiales con moderada a poca consolidación. Por la cantidad de sitios con formación de cárcavas. La formación de cárcavas es un proceso que únicamente ocurre en la temporada de lluvias; aunque a la fecha solamente han ocurrido depósitos similares.

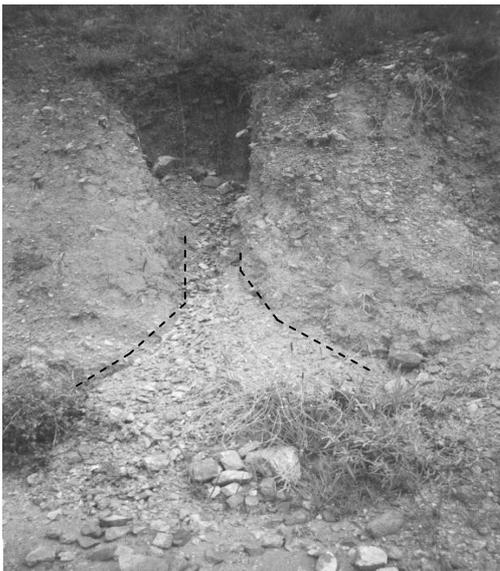


Fotografía 19 (arriba)- Conglomerado moderadamente consolidado en el margen norte de la traza urbana, la pendiente y la consolidación favorecen la formación de las cárcavas.



Fotografía 20 (derecha)- Formación de una cárcava en un depósito de talud, se observa el pequeño abanico que se forma en la base de la cárcava.

Fuente: (GEOS y IEMAZ, 2003)

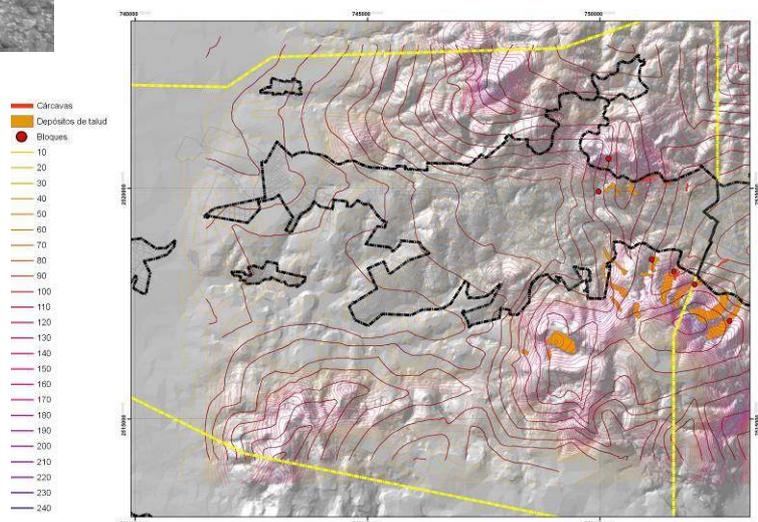


Fotografía 21- Formación de cárcavas en un depósito artificial en el margen norte del cerro La Virgen.

Fuente: (GEOS y IEMAZ, 2003)

Figura 39- En el mapa se indica la Energía del relieve. Las isolineas son adimensionales. Se marcan además con puntos rojos los bloques de tamaño mayor a 3mts y con polígonos de color naranja los depósitos de talud.

Fuente: (GEOS y IEMAZ, 2003)



3.11 Peligros por hundimientos

Los hundimientos son movimientos verticales descendentes del suelo por acción y efecto de la gravedad. Se representan por zonas donde se pueden colapsar por la existencia de cavernas naturales o como en el caso de la ciudad de Zacatecas por actividades mineras bajo la mancha urbana. Por eso es importante conocer las características de las actividades mineras en la ciudad.

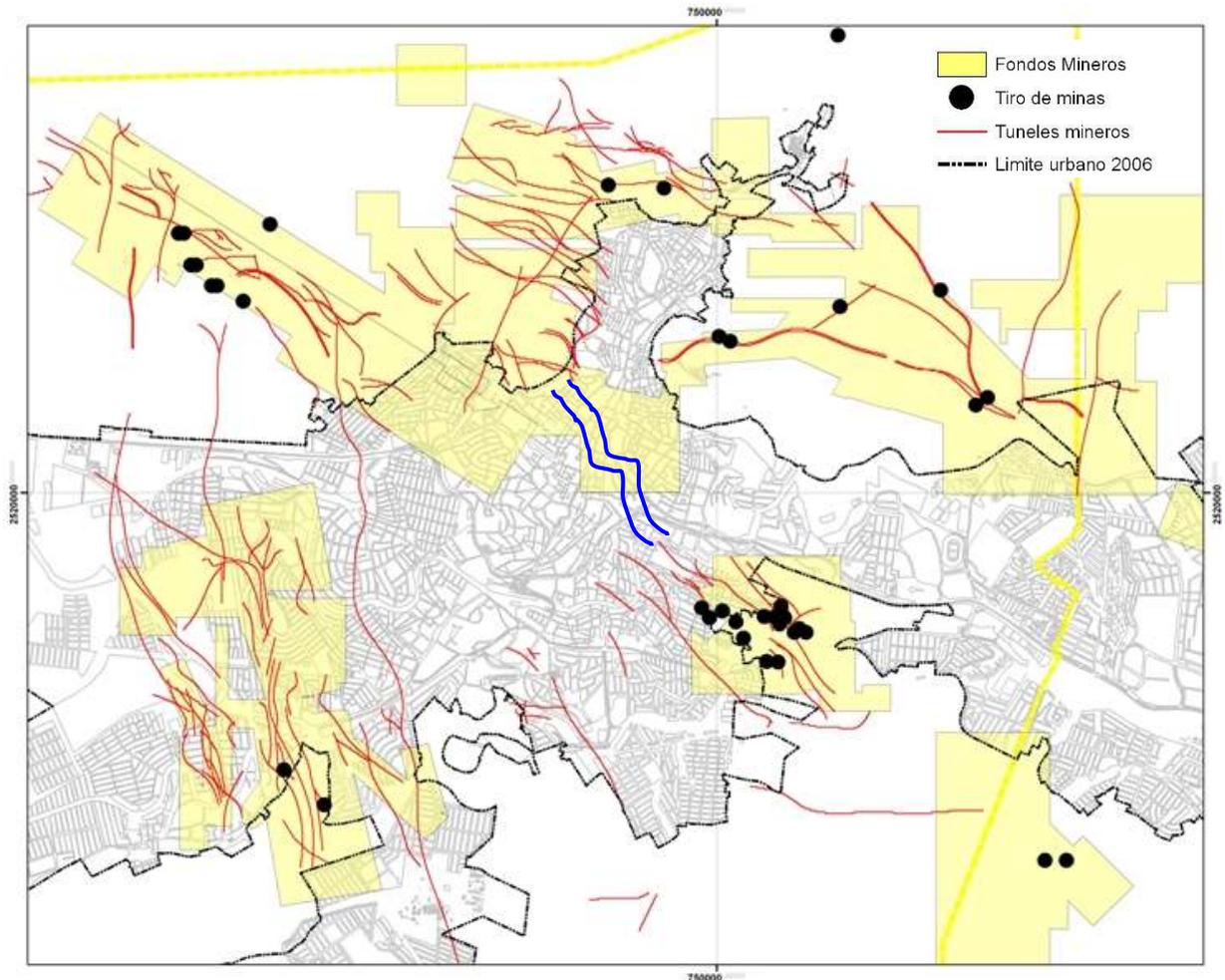


Figura 40- En el mapa se los túneles resultado de la actividad minera. Observe las colonias que se encuentran sobre fondos mineros. Cabe mencionar que en el plano se indica con líneas de color azul una serie de túneles que están bajo la colonia lomas de la soledad llamadas “Obras mineras Quebradilla” de las que se realizó el “Estudio Geológico Preliminar para la Detección de riesgos en la Ciudad de Zacatecas” por el Consejo de Recursos Mineros en 1995.

Fuente: (Dirección de Minas, GODEZAC.)

En el distrito Minero de Zacatecas afloran rocas del basamento, constituido por rocas metamórficas, en la actualidad es difícil precisar el volumen de metales producidos en toda su historia, pero, se ha estimado que la producción de plata se considera modesta en comparación con la extraída en épocas anteriores.

Tanto las Vetas-fallas como los curvilineamientos cruzan parte de la ciudad de Zacatecas, conformando un patrón clásico de fallamiento y fracturamiento, que corresponden a las áreas de explotación minera, y a posibles áreas de debilidad,

sobre todo en intersecciones de Veta-Falla la Cantera y el sur de Zacatecas (El Orito), las cuales se encuentran prácticamente bajo la mancha urbana el suroeste de la ciudad de Zacatecas.

Las zonas de mayor relevancia desde el punto de vista de control para su prevención de riesgo y de su monitoreo, corresponden a las áreas del Sistema de Vetas El Bote-La cantera, y las obras mineras de la Quebradilla, así como las del extremo sureste de El Orito.

El estudio de las obras mineras de Quebradilla (Consejo de Recursos Mineros en 1995) concluyó en que estas no representan condiciones de hundimientos o de riesgo a las edificaciones actuales, sin embargo en otras zonas de la ciudad como en la col. Fco E. García o Felipe Ángeles, Lázaro Cárdenas, etc. se desconoce el estado en que se encuentren las obras abandonadas.

4. Peligros y riesgos hidrometeorológicos

Para entender los fenómenos hidrometeorológicos que pueden afectar a la población es necesario entender el clima. (Wikipedia, 2007) Este es el conjunto de los valores promedio de las condiciones atmosféricas que caracterizan una región. Estos valores promedio se obtienen con la recopilación de la información meteorológica durante un periodo de tiempo suficientemente largo, por ello se citara frecuentemente datos de la estación meteorológica de la Bufa.

El clima es un sistema complejo por lo que su comportamiento es muy difícil de predecir. Por una parte hay tendencias a largo plazo debidas, normalmente, a variaciones sistemáticas como el aumento de la radiación solar o las variaciones orbitales pero, por otra, existen fluctuaciones caóticas debidas a la interacción entre forzamientos, retroalimentaciones y moderadores. Ni siquiera los mejores modelos climáticos tienen en cuenta todas las variables existentes por lo que, hoy día, solamente se puede aventurar una previsión de lo que será el tiempo atmosférico del futuro más próximo

Desde finales del siglo XX y de manera más relevante en el año 2007 se ha tomado una conciencia mundial sobre lo que se ha llamado “calentamiento global”. Los especialistas en climatología aceptan que la Tierra se ha calentado recientemente. El sistema climático varía a través de procesos naturales internos y en respuesta a forzamientos externos. Entre los primeros destacan las emisiones volcánicas, así como los gases de efecto invernadero, y entre los segundos se incluyen cambios en la órbita de la Tierra alrededor del Sol (Teoría de Milankovitch), la propia actividad solar.

Algo más controvertida es la cuestión sobre lo que puede haber causado este cambio. Asimismo nadie disputa el hecho que la concentración de gases invernadero ha aumentado y que la causa de este aumento es probablemente la actividad industrial durante los últimos 200 años

Se proyecta que los glaciares y las capas de hielo continúen su retirada generalizada durante el siglo XXI. Se prevé que en el Hemisferio Norte disminuyan



aún más la capa de nieve, el permafrost, y la extensión del hielo marino. Es posible que la placa de hielo antártica aumente su masa, mientras que la de Groenlandia la pierda

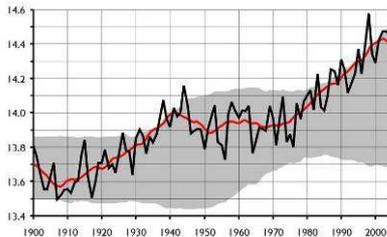


Figura 41- Observe como sido el incremento de la temperatura en el siglo XX a nivel global.

Fuente: (Wikipedia, 2007.)

IPPC: cambios en la atmósfera, clima y sistema biológico terrestre durante el siglo XX:

- Temperatura media mundial de la superficie: aumento en el $0,6 \pm 0,2$ °C en el siglo XX; la superficie de la Tierra se ha calentado más que los océanos (muy probable: 90-99%)
- Temperatura en la superficie del Hemisferio Norte: aumento durante el siglo XX más que en otro siglo de los últimos 1.000 años; el decenio de 1990 ha sido el más cálido del milenio (probable 66-90%).
- Temperatura diurna de la superficie: disminución en el período 1950-2000 en las zonas terrestres; las temperaturas mínimas nocturnas han aumentado el doble de las temperaturas máximas diurnas (probable 66-90%). — *Climate Change 2001: Synthesis Report*

Es así como se contempla un escenario aun incierto que dependerá en gran medida de acciones globales que puedan incrementar o disminuir por efectos antropogénicos el clima. De lo que se tiene certeza es que esté cambiara y que los peligros y riesgos de origen hidrológico serán algunas veces impredecibles y sorprendidos. En la ciudad de Zacatecas se tiene un registro irregular, pero que data desde hace 100 años de la estación meteorológica de la bufa, que será la base para conocer y detectar los fenómenos que en el área de estudio se presentan.

4.1 Peligros por lluvias extremas

El peligro por lluvias extremas se presenta cuando fenómenos como huracanes se encuentran en las costas cercanas y alcanzan a impactar hasta las zonas medias del interior del país. Este hecho se incrementa lógicamente en verano. Las lluvias son lo que provocan otros fenómenos de riesgo, como flujos, erosión e inundaciones, por eso es relevante su análisis.

PRECIPITACION MAXIMA EN 1 HR EN MM
(1980-2002)

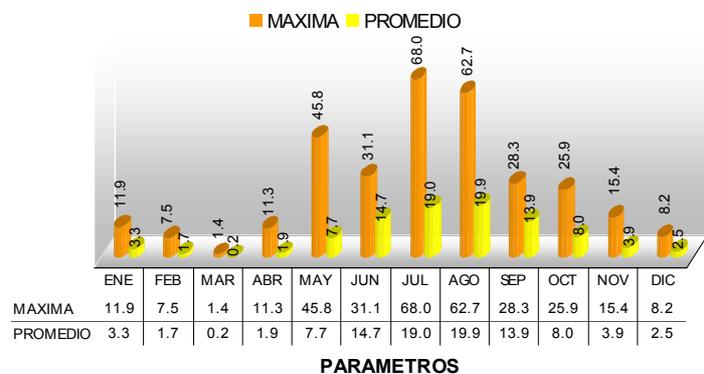


Figura 42- Observe como en mayo, julio y agosto se presentaron la mayores precipitaciones en una hora

Fuente: (C.N.A., 2006.)

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 1 HORA. EN MM..

AÑO	CANTIDAD
1981	40.0
1982	16.7
1983	62.7
1984	34.8
1985	36.8
1986	25.9
1987	46.3
1988	37.6
1989	20.2
1990	68.0
1991	36.3
1992	16.0
1993	20.7
1994	15.7
1995	15.8
1996	18.4
1997	15.4
1998	16.3
1999	10.7
2000	11.2
2001	38.3
2002	16.4

En la tabla de precipitación máxima en una hora se detecta que la mayor cantidad de lluvia es de 68 mm en una hora en el año de 1990, superando así el año 1983 con 62.7mm/hr. Siendo tormentas extraordinarias que son casi el triple de lo normal. Ese tipo de tormenta es la que ocasiona mas daño por la insuficiente infraestructura fluvial.

Según las estadísticas, el ciclo de recurrencia es de 7 a 10 años por lo que el peligro esta siempre presente especialmente en julio y agosto los meses en que se registraron tales precipitaciones.

Fuente: (C.N.A., 2006.)

4.4 Peligros de inundación

Las inundaciones son una de las catástrofes naturales que mayor número de víctimas producen a nivel mundial¹ Las principales causas de las inundaciones son: exceso de precipitación y falta de absorción del terreno que no puede absorber o almacenar tal cantidad de agua, resbala por la superficie y sube el nivel de los ríos y arroyos.

Como se comentó en el apartado de ríos y arroyos, en el área de estudio se conforman 6 arroyos, siendo el principal el llamado arroyo de la Plata que tiene su origen en la parte norte de la ciudad que recibe el agua pluvial de la cañada formada por el Cerro del Grillo y de la Bufa y mas delante de parte del cerro de la Virgen y que recibe casi el 80% de las descargas de aguas servidas.

Aunque actualmente en la mayor parte se encuentra embovedado las calles donde antes estaban las escorrentías reciben el agua y provocando que las calles lleven agua de banqueta a banqueta cuando existen precipitaciones de volumen importante en poco tiempo.

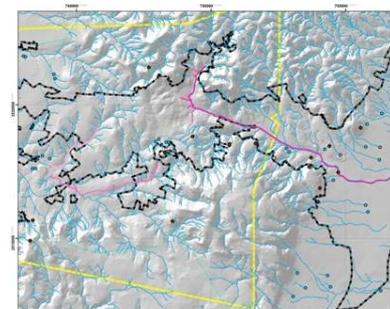


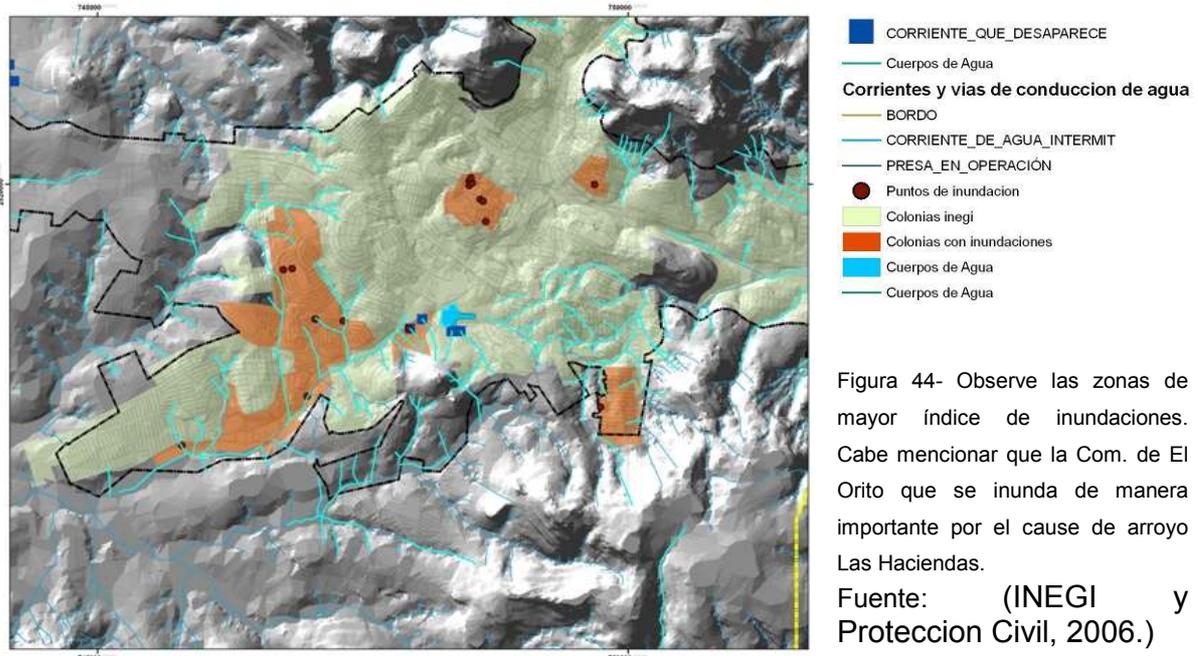
Figura 43.- Líneas color Magenta indican la Trayectoria de la bóveda del Arroyo de la Plata

Fuente: JIAPAZ

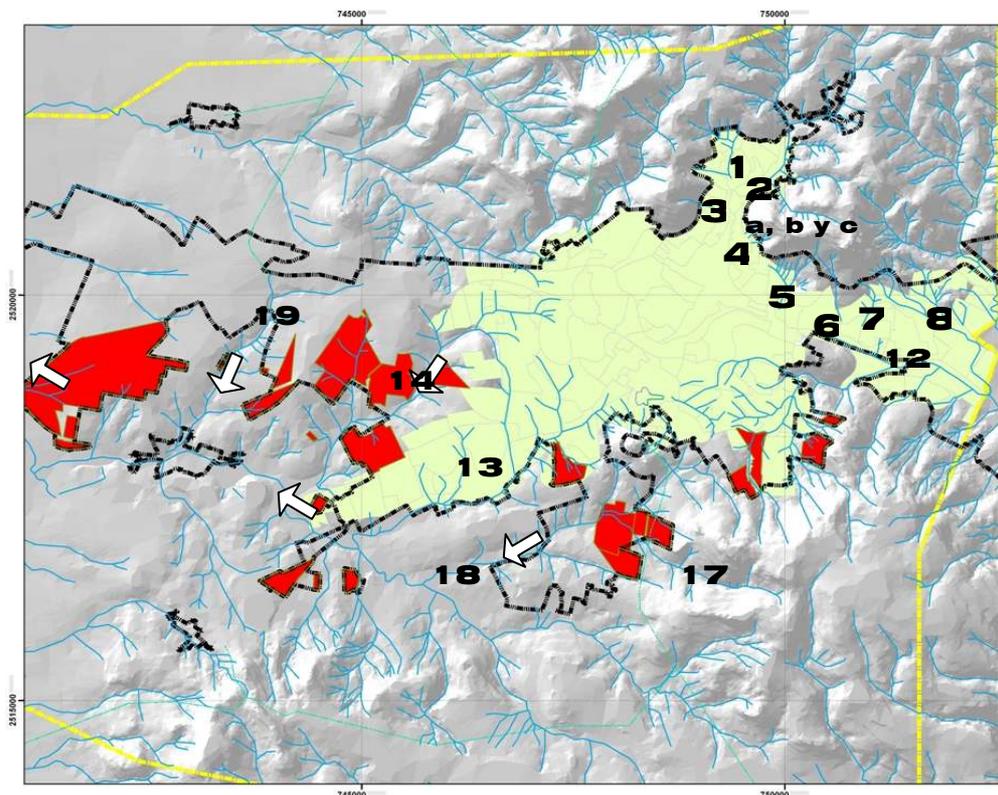
¹ Fuentes y Franco, 1997.



Por eso es importante conocer las ubicaciones exactas que en algunos casos requerirán de algunas obras civiles. En el siguientes mapas se ubican gráficamente y en la tabla se describe cuales son las colonias que se pueden ver afectadas.



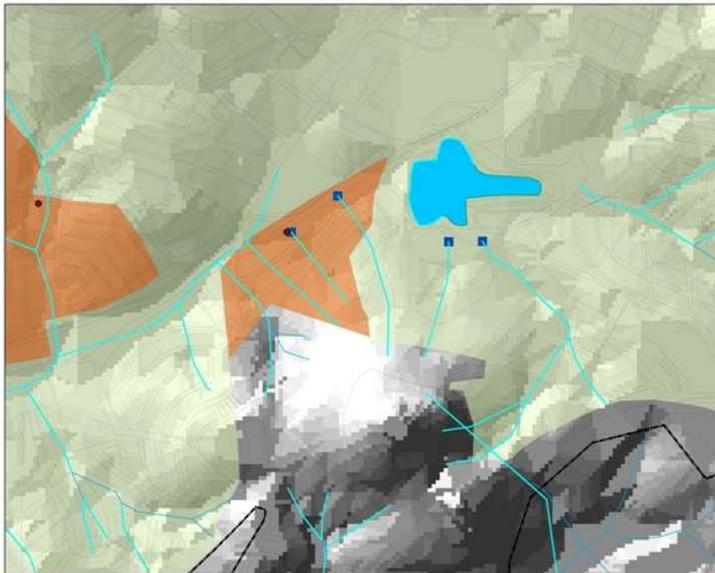
También existen arroyos que nacen dentro de la mancha urbana, pertenecen a otra cuenca distinta que al del arroyo de la plata llamada cuenca fresnillo y se aconseja tener en constante vigilancia debido a que se encuentran en la zona de futuro crecimiento de la ciudad y en donde abundan los asentamientos irregulares.





No.	NOMBRE DEL LA CORRIENTE	NOMBRE DE LA COLONIA QUE ATRAVIESA
1	Esacorrentía 1 (Se integra al arroyo de la plata)	Díaz Ordaz 2da sección López Velarde Mexicapan Francisco García Salinas
2	Esacorrentía 2 (Se integra al arroyo de la plata)	De la Pinta Las Mercedes De los Olivos Del Reventón
3	Esacorrentía 3 (Se integra al arroyo de la plata)	
4	Esacorrentía 4 (Se integra al arroyo de la plata)	
5	corriente a (Se integra al arroyo de la plata)	De Buenavista
6	corriente b (Se integra al arroyo de la plata)	Del Tanquecito
7	corriente c (Se integra al arroyo de la plata)	Villas del Sol
8	corriente d (Se integra al arroyo de la plata)	De Alta Palmira
9	Esacorrentía 5 (Se integra al arroyo de la plata)	De Alta Palmira Marianita La Peñuela Rincón de Marianita
10	Esacorrentía 6 (Se integra al arroyo de la plata)	SPAUAZ
11	Esacorrentía 7 (Se integra al arroyo de la plata)	SPAUAZ Agronómico II SPAUAZ
12	Esacorrentía 8 (Se integra al arroyo de la plata)	Unidad Deportiva Benito Juárez
13	Arroyo de la Plata	Alma Obrera Arturo Romo Macías Buenavista Las Colinas C.T.M Francisco E. García FOVISSTE Fuentes del Bosque H. Ayuntamiento La Estancia La Loma Lomas de la Virgen Lomas de San Francisco Moradores Periodistas Comercio Especializado y Arroyo de la Plata Lomas del Patrocinio INFONAVIT 3 Cruces Villas del Sol La Huerta Casa Blanca Colinas del Padre 1ra Sección Unidad Deportiva Benito Juárez Privada Lomas del Pedregal Santos Bañuelos
13	Arroyo las Haciendas	Camino Real Estrella de Oro Benito Juárez Constelación González Ortega La Herradura Huerta Vieja ISSSTEZAC Lomas del Lago El Orito Privada la Encantada Conquistadores Juana Gallo Loma Dorada
14	Arroyo las Sirenas	2da. De los Mecánicos C.N.O.P Felipe Ángeles Los Mecánicos Toma de Zacatecas Miguel Hidalgo 1ra y 2da Sección Lago la Encantada
15	Arroyo Talamantes	Buenos Aires
16	Esacorrentía 9 (Se integra al arroyo Talamantes)	Luis Donald Colosio
17	Arroyo Ojo de Agua	Lázaro Cárdenas G Colinas de Padre Com. Ojo de Agua de Melendrez
18	Arroyo El Jaral	Colinas de Padre
19	Arroyo La Escondida	Comunidad La Escondida

La ruptura de cuerpos de agua es también un factor de inundación, cuando se rompe una presa, bordo, etc. toda el agua almacenada en el embalse es liberada bruscamente y se forman grandes inundaciones muy peligrosas. Y aunque a menor grado eso es lo que ocurre cuando el lago artificial La Encantada. Cuando esta lleno el vaso se empieza a desbordar por la cortina provocando inundaciones a las colonias que se encuentran cerca de la cortina y del arroyo que conduce el exceso de agua.



- CORRIENTE_QUE_DESAPARECE
- Cuerpos de Agua
- Corrientes y vías de conducción de agua**
- BORDO
- CORRIENTE_DE_AGUA_INTERMIT
- PRESA_EN_OPERACIÓN
- Puntos de inundacion
- Colonias inegi
- Colonias con inundaciones
- Cuerpos de Agua
- Cuerpos de Agua

Figura 45.- Obsérvese la carencia de bocas de tormenta, canales de escurrimiento o vados, alcantarillas y pavimento que aumentan los problemas de inundación y encharcamiento dentro e las zonas urbanas.
Fuente: (INEGI y Protección Civil, 2006.)



También las actividades humanas favorecen los efectos de las inundaciones como sucede al asfaltar cada vez mayor superficie del terreno lo que impide que el suelo absorba el agua de lluvia y favorece que llegue a los cauces de los ríos a través de desagües y cunetas². No obstante la falta de drenaje pluvial provoca la mayor parte de las inundaciones, siendo en su mayoría mitigables. En el 2006 se registro la muerte de un menor al caer al arroyo Las Haciendas después de varios días de continuas lluvias. El embovedado del arroyo esta inconcluso y termina junto a la comunidad de El Orito, particularmente junto a la escuela, lo que propicio el siniestro. Además varias casas tienen problemas de cada temporada de lluvias por inundación, tratan de mantener en control el cause con costales de arena

Fotografías 22, 23, 24 y 25.- En estas fotografías se aprecia la forma en que el agua pluvial corre por las calles en época de lluvias, la imagen del cuerpo del menos recatado aguas abajo, el punto donde la bóveda del arroyo de la haciendas esta inconcluso y donde cayo el niño al salir de la escuela y en el mismo punto las casas que se inundan en las crecidas, aprecie los costales para evitar la entrada del agua



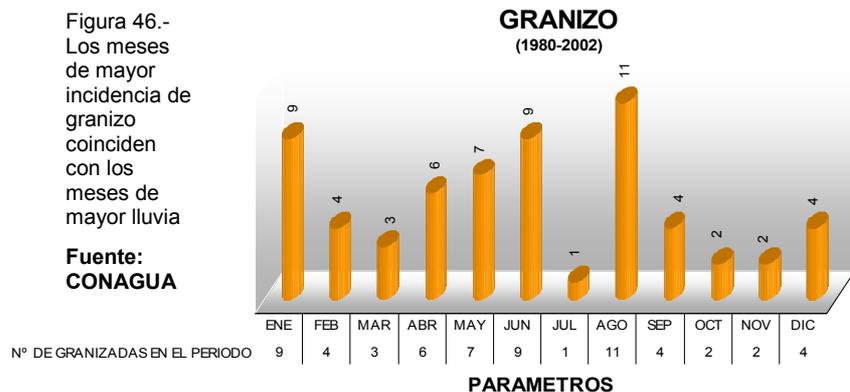
² Hernández y Carrasco, 2001; Oropeza y Reyes, 2001.



4.3 Peligros por Granizadas

A pesar de que la precipitación es baja en comparación con otros puntos del país se han registrado fuertes tormentas de lluvia y eléctricas con viento intenso y granizo de hasta 6 centímetros de diámetro (tamaño de un huevo de gallina), causando cortes de energía, caídas de postes y árboles y daños en algunos techos de lamina y teja, cristales de casas, comercios y vehículos. Dichas tormentas se registraron el 22 de Abril 1889 de 15 minutos (Crónica de la Ciudad de Zacatecas) y 28 de marzo de 1978 por cerca de 7 minutos. (Periódico Momento, pag 1, No. 821, 1978).

Figura 46.-
Los meses de mayor incidencia de granizo coinciden con los meses de mayor lluvia
Fuente: CONAGUA



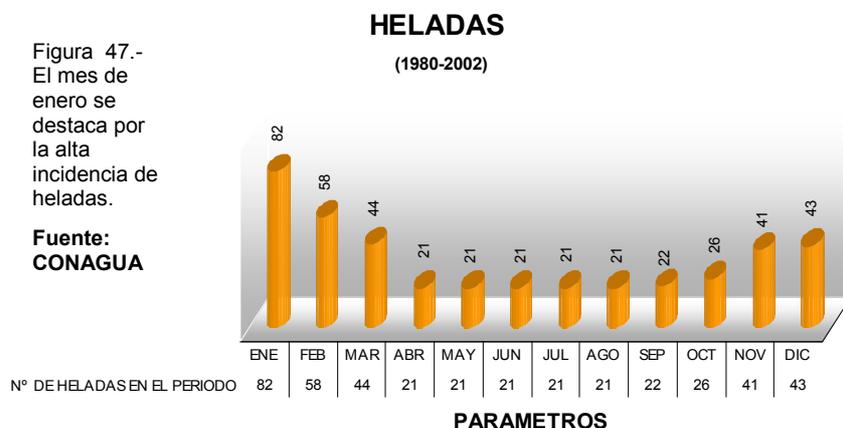
Según los datos de C.N.A. en los años 1985 y 1988 se registraron 10 y 7 granizadas al año siendo estos los datos mas altos registrados. Mientras que el promedio son 2 e incluso se tienen 2 de cada 5 años sin ningún evento.

4.4 Peligros por Heladas

Las heladas son eventos de origen meteorológicos que ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno disminuye a cero grados centígrados o menos, durante un tiempo mayor a cuatro horas. Puede representar un riesgo para la población, así como para la agricultura. En la ciudad se presentan mayormente en los meses de enero y febrero.

Las heladas son peligrosas para la población indigente y que habita en casas de materiales ligeros, se presentan generalmente a las primeras horas del día cuando desciende la temperatura. Por ello es importante que al aproximarse un frente frío Protección Civil detecte las zonas mas vulnerables. La recurrencia de estos fenómenos depende de muchos factores, sin embargo es relevante destacar que entre los años 1983 a 1992 se registraron 160 heladas, mientras que en un periodo similar de 1993 al 2002 se presentaron únicamente 33 (C.N.A. Estación La Bufa)

Figura 47.-
El mes de enero se destaca por la alta incidencia de heladas.
Fuente: CONAGUA





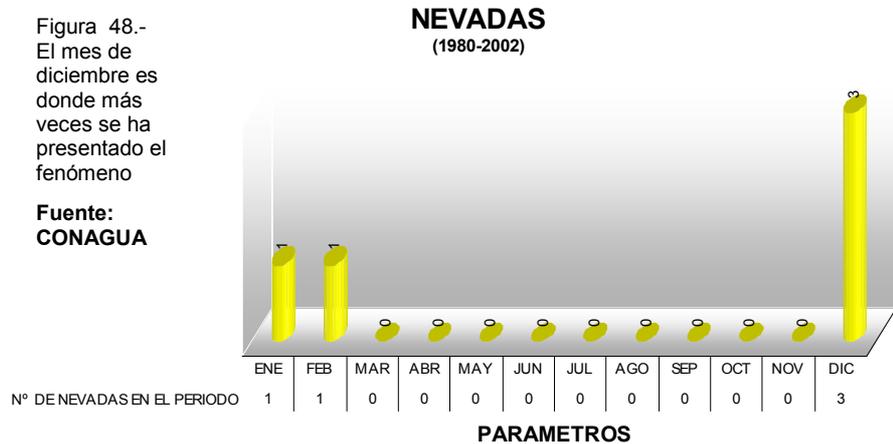
4.5 Peligros por Nevadas y Nortes

En el área de estudio las nevadas no fenómenos recurrentes. Sin embargo los nortes que son constantes cuando masas de aire frío proveniente del norte del país y de los Estados Unidos de Norte América logran alcanzar a llegar a la zona, producen bajas temperaturas.

Las nevadas se han presentado en los años 1986, 1992 con una nevada respectivamente y el año 1997 se destaco por ser el único año en el siglo XX en el que se presentaron 2 nevadas el mismo año en el

Figura 48.- El mes de diciembre es donde más veces se ha presentado el fenómeno

Fuente: CONAGUA



mes de Diciembre. Dichos fenómenos pusieron a descubierto lo poco preparado que están las autoridades y la población. Se presentaron rupturas en instalaciones, accidentes de transito, deficiencias en servicios básicos así como daños en vehículos automotores y casos de hipertermia.

4.6 Peligros por sequías

El peligro por sequía es importante cuando se conforma con otros factores tales como altas temperaturas y viviendas sin agua potable o de materiales ligeros, ya que pueden incidir en incendios y deshidratación. Por eso es importante reconocer los meses con menor precipitación que son febrero marzo y abril cuando las temperaturas son altas.

NÚMERO DE DÍAS CON LLUVIA IGUAL O MAYOR DE 1 MM POR MES												
MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MEDIA	2	1	0	1	3	8	10	9	8	4	1	2

Fuente: CONAGUA

En esta tabla se aprecia como la cantidad de lluvias importantes disminuyo en el periodo del año 1995 al 2001, con respecto al periodo de 1990 a 1994.

NÚMERO DE DÍAS CON LLUVIA IGUAL O MAYOR DE 1 MM POR AÑO												
AÑO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
MEDIA	5	6	5	3	4	3	4	3	3	2	3	4

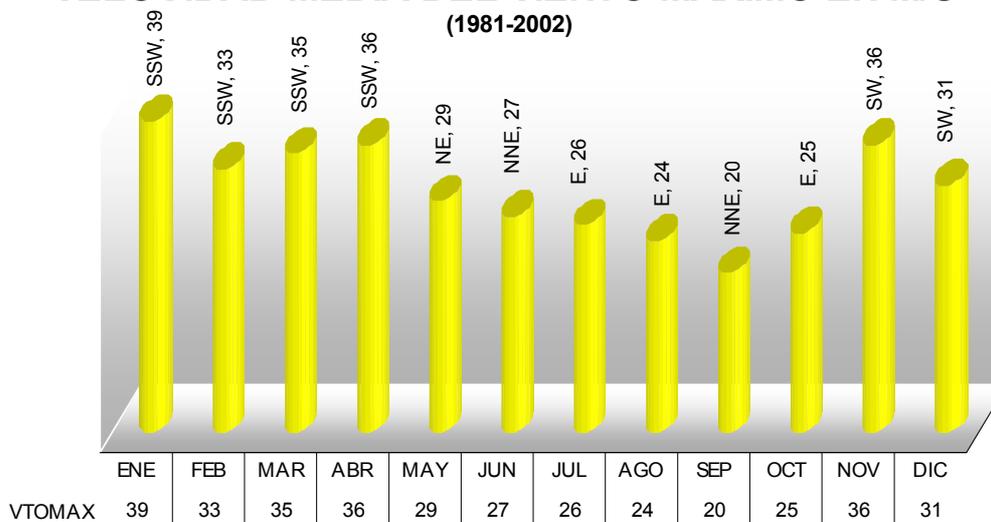
Fuente: CONAGUA

4.7 Peligros por vientos

Zacatecas por su altitud y por las características topografías de los alrededores favorecen de manera importante los fuertes vientos. Se tienen registros de ráfagas de hasta 140 km/h que han provocado desprendimientos de techos de laminas, cercas, caída de anuncios, remolinos y cuando existe grandes movimientos de masas de aire tolvaneras que viajan desde varios kilómetros y que por las características precarias de muchas casas habitación, pueden representar peligros para la población.

Figura 49.- En la presente tabla podemos apreciar los vientos máximos registrados en donde sobresale el mes de enero que en 1983 registro la velocidad de 29 m/s que equivale a 140 Kh/h. velocidad suficiente para provocar destrozos mayores en inmuebles y posiblemente heridos.

VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO MAXIMO EN M/S (1981-2002)



Fuente:
CONAGUA

PARAMETROS

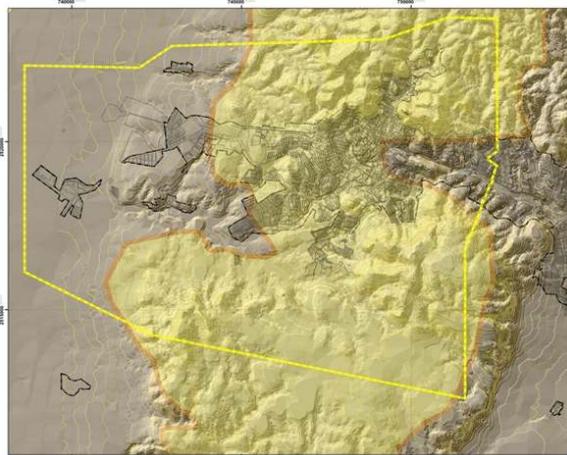
Los meses de mayor viento son enero, febrero, marzo y abril con un promedio de velocidad mayor a 7.8 metros por segundo (28 Kh/Hr). Siendo el promedio de 6.5m/s (23.4 Kh/hr) en los últimos 20 años.

4.8 Peligros por tormentas eléctricas

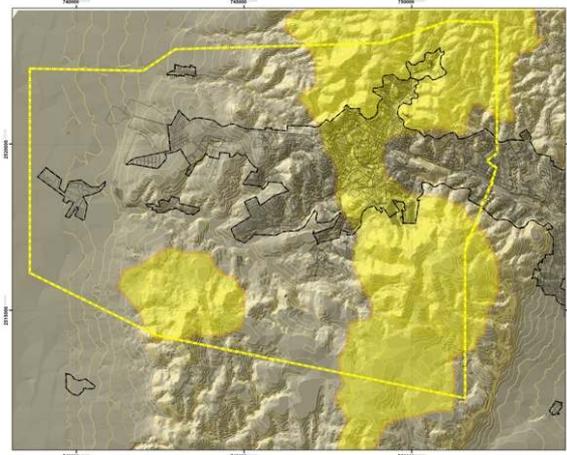
No se lleva un registro sobre el número de tormentas eléctricas, pero son fenómenos presentados en época de lluvias generalmente de junio a septiembre. Son un peligro debido a los rayos principalmente, debido a la falta de prevención por los habitantes. Aunque en el las comunidades es mas frecuente, en la ciudad existe el mismo riesgo puesto que al realizar actividades al aire libre al momento de alguna tormenta puede existir algún accidente.

4.9 Temperaturas Extremas

Las temperaturas máximas en la ciudad no son de peligro, la máxima registrada en el siglo XX es de 29.4 grados en 1904, y la segunda fue de 29 grados en 1929. Analizando los datos se ve un corto ciclo de dos años calurosos y 7 años de temperaturas menores. Por ejemplo en 1982 y 1983 se tuvieron 28 y 28.5 grados, 7 años después en 1990 y 1991 se registro 27.8 y 28.3 , por ultimo en 1998 y 1999 se llego a 28 y 27 grados respectivamente, mientras que el promedio de todos los años intermedios fue de 25.5 grados. (Datos CONAGUA)



Isoterma_Media_Max_Mayo-Oct
Temperaturas
9_GRADOS_C_MAY-OCT



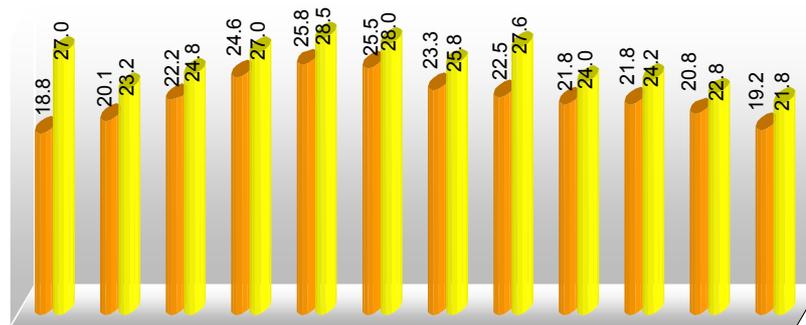
Temperaturas
24_GRADOS_MAY-OCT Tempera tua Max
Isoterma_Media_Max_Mayo-Oct

Figura 50 & 51.- En el plano de la izquierda se marca con un color amarillo la zona donde se presentan las temperaturas mínimas de Mayo a Octubre, se aprecia claramente como corresponde a las partes de mayor elevación. Por otro lado en el plano de la derecha se marca de amarillo donde se presentan las temperaturas máximas, estas son la cuenca formada por los cerros de la Virgen, del Grillo y la Bufo.

Fuente: (INEGI)

TEMPERATURAS MAXIMAS EXTREMAS EN °C (1980-2002)

MAXIMA EXTREMA PROMEDIO DE MAXIMA

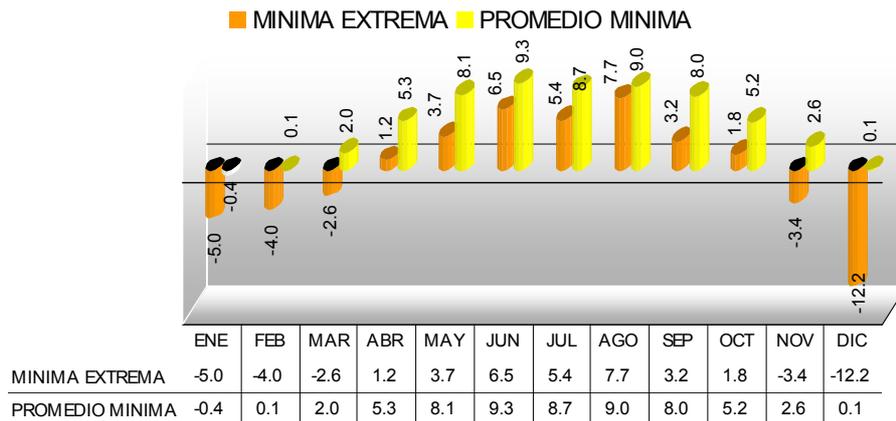


	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MAXIMA EXTREMA	18.8	20.1	22.2	24.6	25.8	25.5	23.3	22.5	21.8	21.8	20.8	19.2
PROMEDIO DE MAXIMA	27.0	23.2	24.8	27.0	28.5	28.0	25.8	27.6	24.0	24.2	22.8	21.8

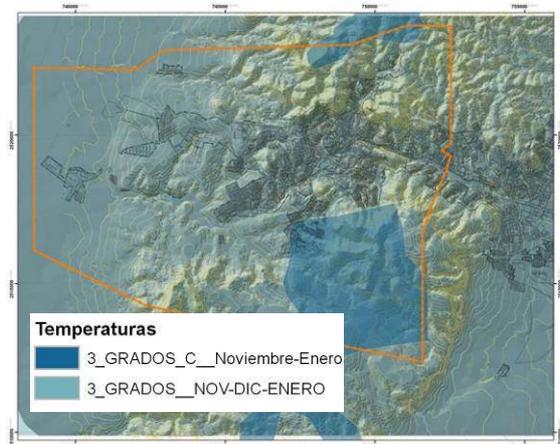
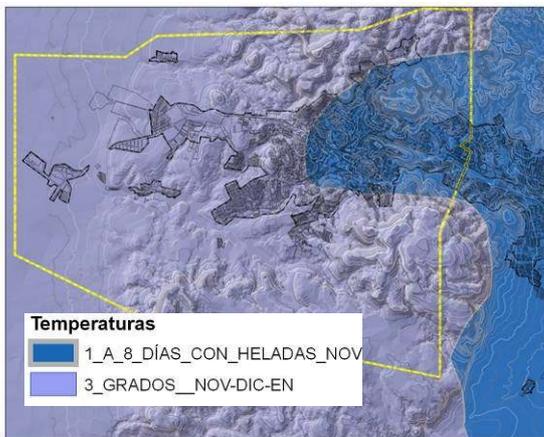
PARAMETROS

El año mas frío entre 1906 y 2001 fue 1930 con una temperatura mínima promedio mes de 3 grados. Sin embargo las temperaturas mínimas extremas registradas fueron 1924 con -7.5° , 1960 con -9.2° pero la temperatura mas extrema registrada fue -12.2 grados en diciembre de 1997, año que también se registraron 2 nevadas.

TEMPERATURAS MINIMAS EXTREMAS EN $^{\circ}\text{C}$ (1980-2002)



PARAMETROS



Fotografía 52 & 53.- Observe en el mapa como la zonas de temperatura promedio de 3 grados en invierno corresponden a las partes topográficamente mas altas. En mapa de la derecha se aprecia como las partes mas bajas de la zona oriente son las que son mas propicias para las heladas, debido a que la sierra de Zacatecas, específicamente el cerro de la Virgen y la Bufa atajan a los vientos dominantes que vienen del oeste.

Fuente: (INEGI)

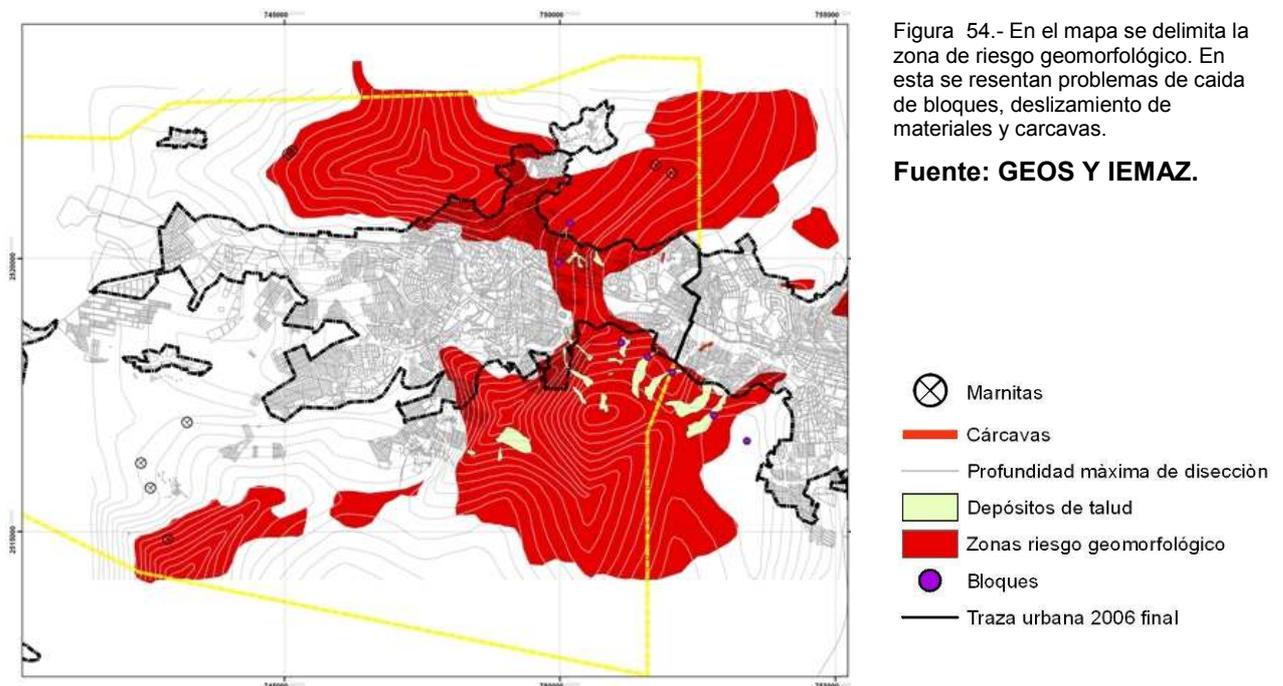
Con lo anterior se concluye que las temperaturas máximas no representan un peligro tan grande como lo pueden ser las temperaturas máximas, donde existe la posibilidad de muertes por hipotermia y debido a la inapropiada forma de calentar el ambiente en casa habitación con anafres cada año se presentan intoxicaciones e incendios.

6 Zonificación de Peligros

6.1 Zonificación de los tipos de peligros identificados

5.2 Zonificación de peligros geomorfológicos

En la planeación del crecimiento de las ciudades de Zacatecas y Guadalupe se han subestimado o no se han tomado en cuenta los peligros naturales potenciales a que están expuestas. Esta falta de conocimiento en parte se debe a escaso conocimiento geológico y geomorfológico de la zona que puede servir como herramienta de planeación para identificar las zonas susceptibles de riesgo por proceso geomorfológico. Fuente: (GEOS y IEMAZ, 2003)



Las fallas y fracturas de las cabeceras de los arroyos, donde la pendiente es mayor que 45° , son sitios en donde se desprenden bloques de roca o donde inician depósitos de talud.

La veta-Falla de la Cantera, en cuya porción norte corresponde al contacto litológico entre el conglomerado terciario y la andesita cretácica y mediante una falla secundaria, como desprendimiento de ese sistema se presenta en la ciudad de Zacatecas, de norte a sureste, pasando por el poniente de centro histórico de la ciudad (palacio de gobierno y Catedral). Aun cuando el contacto se manifiesta por medio de la falla mencionada, esta corresponde a una estructura que no se ha reactivado en tiempos históricos o recientes, por lo cual no representa riesgo para los asentamientos humanos, solo será conveniente evitar la edificación de grandes construcciones a lo largo de ella.

La presencia de obras mineras de minas la Quebradilla fue tomada de un plano del año 1872, mediante su digitalización y se relacionan con obras identificadas



directamente en el terreno. Aun cuando las obras subterráneas se encuentran bajo edificaciones de la ciudad de Zacatecas, no existen evidencias de posibles hundimientos, se revisaron algunas construcciones, como el IMSS y otras, sin encontrar daños de hundimientos. También se observa la porción septentrional del Sistema de vetas auríferas del sur (El Orito) donde existen obras mineras, que deberán ser controladas estrictamente en su operación para prevención de riesgos.

Las obras mineras de la Quebradilla en la porción sureste de la ciudad, no presentan condiciones en la superficie de hundimientos o de riesgo a las edificaciones actuales.

La porción Sureste de la ciudad, donde representa vetas del sistema Aurífero del sur (El orito), caen propiamente dentro de la mancha urbana y consecuentemente, su explotación estará condicionada a un control estricto del desarrollo de las obras mineras.

Las condiciones estructurales características del distrito, están constituidas por fallas, fracturas “no activas” en tiempos históricos o recientes, por lo tanto no representan riesgo alguno a los asentamientos humanos.

La falla la Cantera, presenta un desprendimiento que cruza la ciudad de Zacatecas de norte a sur y pone en contacto al conglomerado terciario y la andesita cretácica, su característica estructural no muestra evidencias de riesgo.

5.3 Expansión territorial y ocupación del suelo de barrio.

En el Programa de Desarrollo Urbano de la Conurbación Zacatecas Guadalupe 2004 2030 convertido en el presente atlas a arcview, se podrán consultar los usos y destinos suelo vigentes y conocer las distintas etapas de desarrollo. Se logra apreciar la ubicación de asentamientos irregulares en zonas de patrimonio natural y la falta de descentralización en servicios.

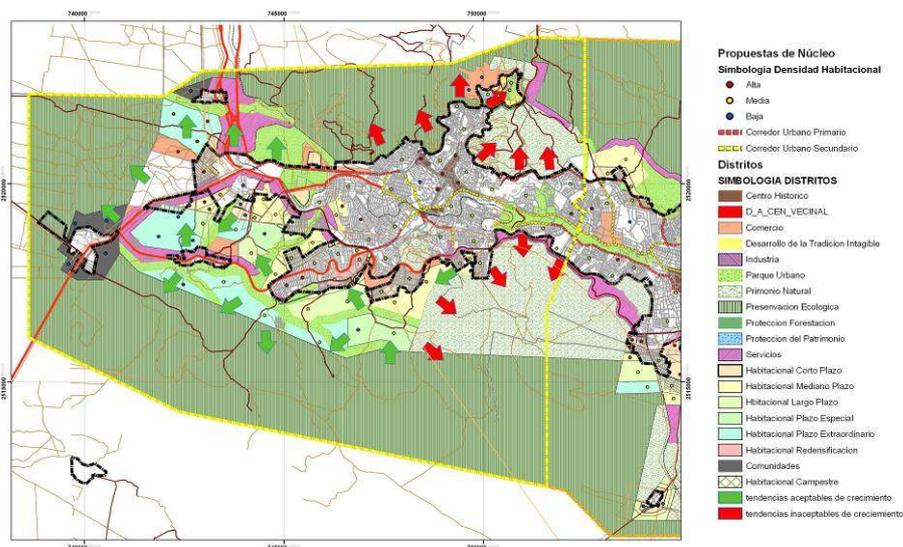


Figura 55.- El Programa de Desarrollo Urbano es el instrumento jurídico y técnico que controla el crecimiento de la ciudad, por ello es importante observar si los asentamientos nuevos están dentro de las zonas destinadas a zonas habitacionales y cuales son sus estrategias para mejorar la calidad de vida de la población.

Fuente: SECOP GODEZAC 2004

5.4 Crecimiento de la Ciudad

Conocer las tendencias de crecimiento sirve para saber cuales son los retos en cuanto a riesgos y peligros que se afrontara la ciudad en el futuro. El mapa se elaboro con 3 manchas urbanas. La primera en rojo corresponde a la mancha urbana de 1990. La segunda en color azul es la correspondiente al año 2000. Y de color amarillo se indica la mancha urbana actual. Observe como las flechas indican las tendencias de crecimiento, que son inaceptables cuando las cuestiones topográficas y altitud inciden negativamente en la dotación de servicios.

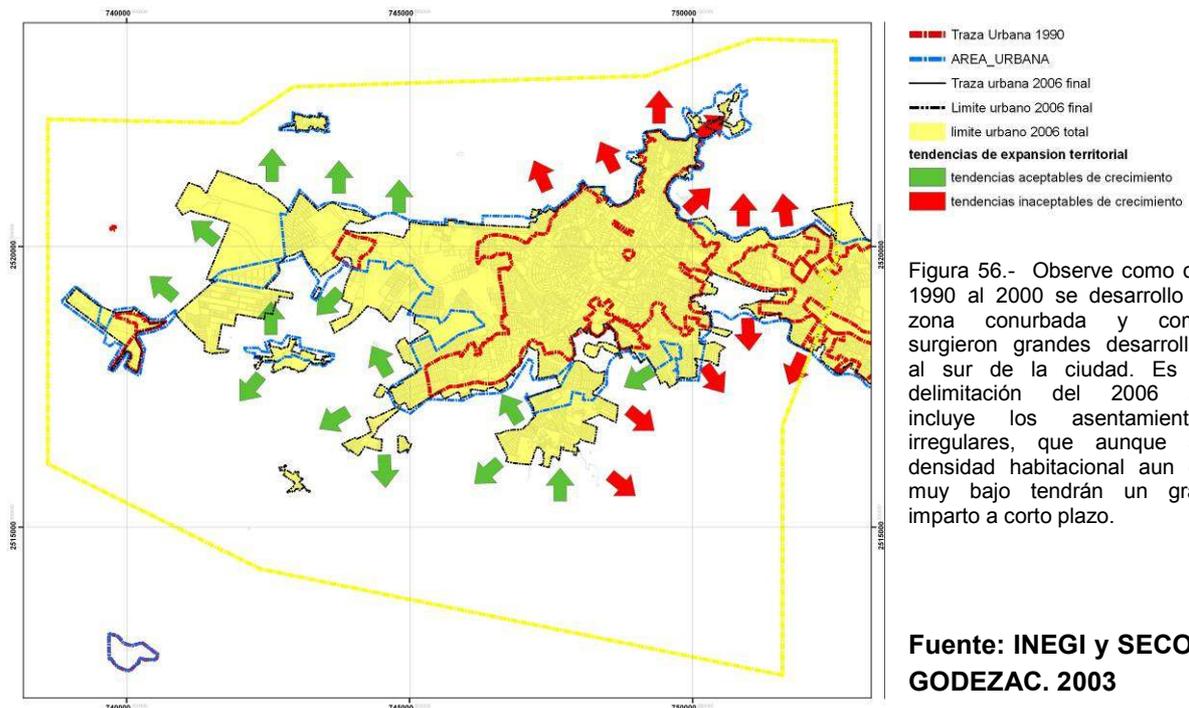


Figura 56.- Observe como del 1990 al 2000 se desarrollo la zona conurbada y como surgieron grandes desarrollos al sur de la ciudad. Es la delimitación del 2006 se incluye los asentamientos irregulares, que aunque su densidad habitacional aun es muy bajo tendrán un gran impacto a corto plazo.

Fuente: INEGI y SECOP GODEZAC. 2003

5.5 Asentamientos Humanos Regulares e Irregulares

Existen tres zonas marcadas en donde existen asentamientos irregulares en la ciudad de Zacatecas. La primera (A) es una zona de regimen ejidal, donde la especulacion y los desarrolladores irregulares han formado varios asentamientos que cuentan con ocupaciones de menos del 30% pero que sin embargo son bastante grandes. Esta delimitada por el libramiento a Gadalajara, la carretera federal a Guadalajara y el libramiento de Transito Pesado, es un triangulo formado por la comunidad de la Escondida, de El Orito y Cieneguillas. Existen riesgos sanitarios por tener descargas a cielo abierto, peligros causados por tener viviendas de materiales precaros, sin agua potable, drenaje, energia electrica y telefono. Ademas carecen de los servicios basicos como recoleccion de basura. No obstante el Programa de Desarrollo Urbano los contempla como zona Habitacional a corto Plazo, por lo que sera cuestion de regularizacion para que se consolide como habitacional.

En la segunda (B) es un asentamiento en las faldas del Cerro de la Virgen, en una de las partes de mayor altitud y pendiente topografica lo que impedira que se puedan realizar trabajos para dotarla de los servicios basicos. Cuenta con poco grado de ocupacion, no obstante existen familias en el lugar expuestas a bajas temperaturas e incluso a caidas de bloques.

La tercera (c) son asentamientos de diversos orígenes, comunidades que están por ser absorbidas por la mancha urbana como Ojo de Agua de Melendrez y Lomas de Cristo, también están desarrollos no autorizados de un órgano descentralizado del Gobierno del estado ISSSTEZAC y asentamientos que carecen de la mayoría de los servicios básicos como la Esperanza, Peñas de la Virgen entre los más importantes.

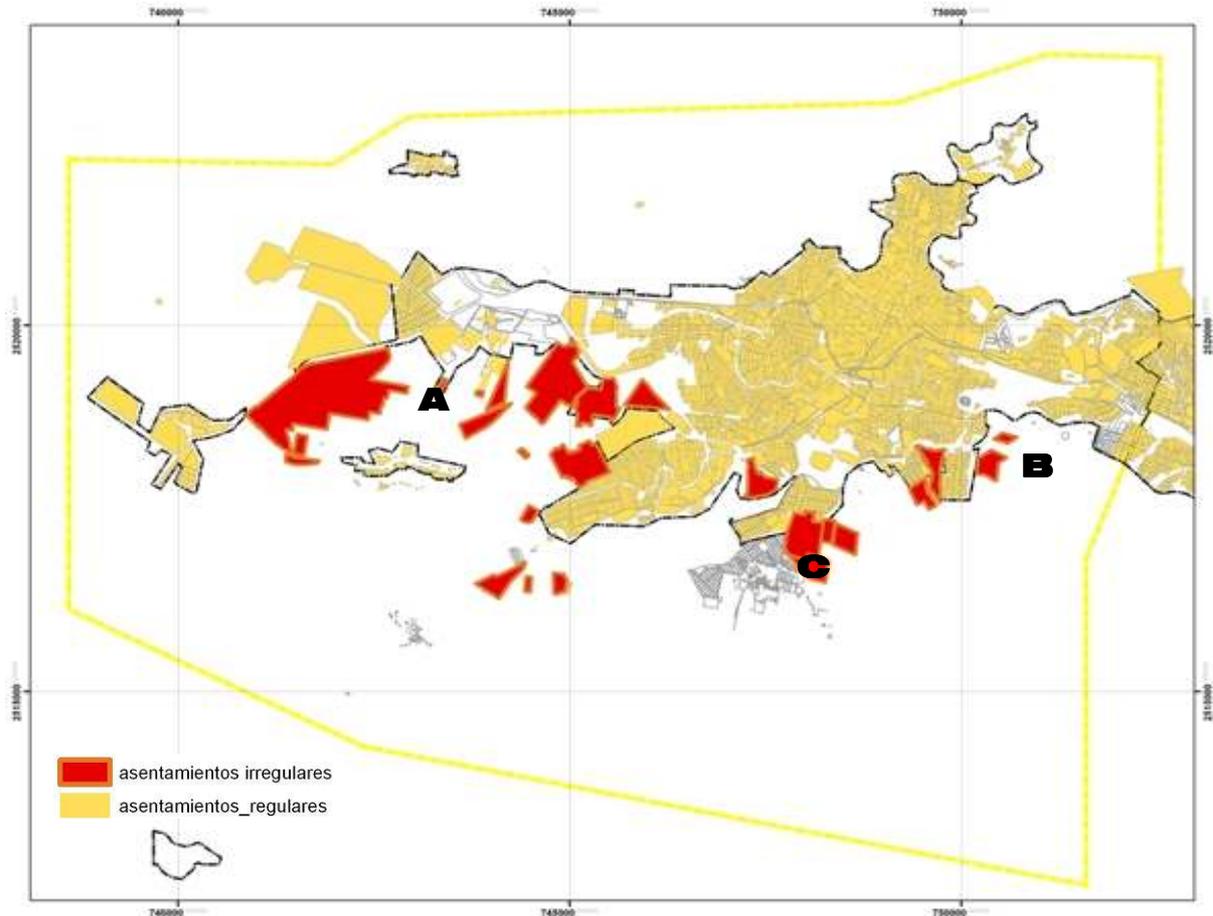


Figura 57.- Observe la ubicación de los asentamientos irregulares en la ciudad.



Fotografía 26 y 27.- Varios de los asentamientos se ubican en zonas de difícil acceso y fuera de la cobertura de los servicios básicos..

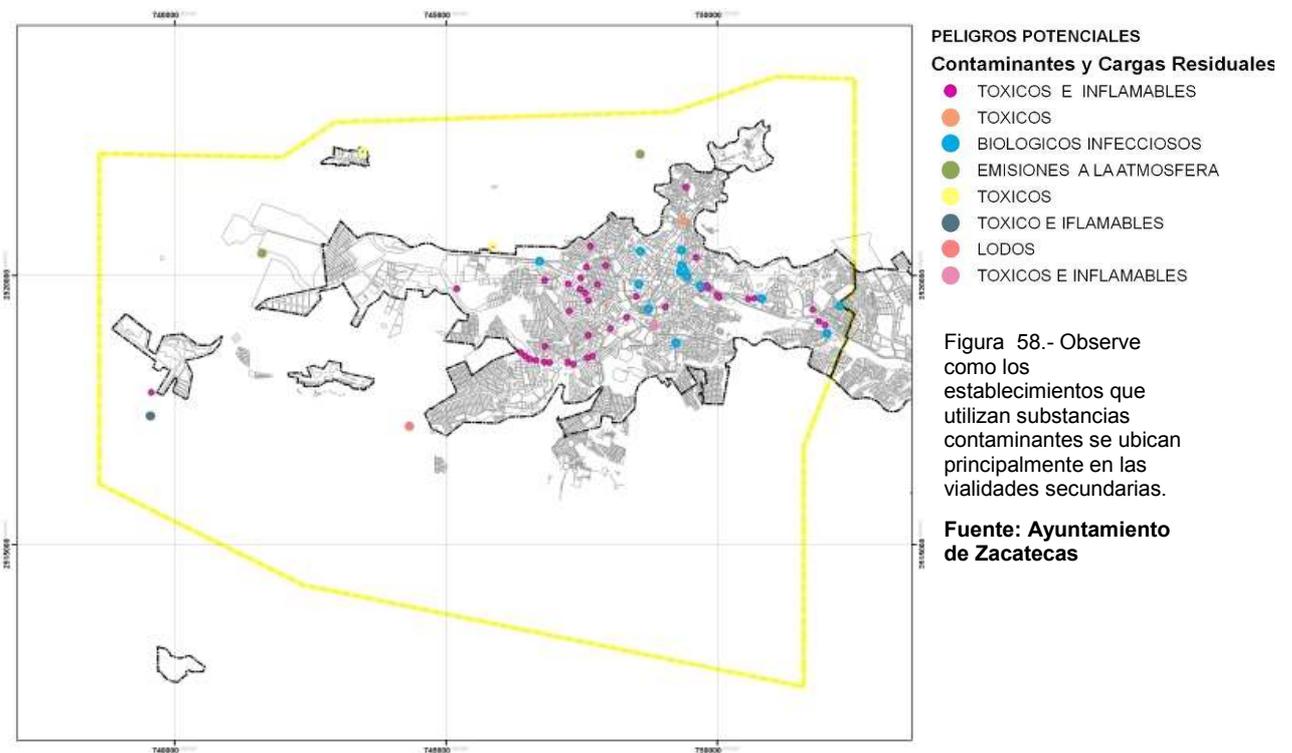
Fuente: CONAGUA

6. Riesgos Antropogénicos

Las características naturales que conforman a la ciudad son tan peculiares, que ocasiona que las actividades más simples puedan resultar en riesgos para la población. Es por ello que se analizarán con detenimiento las acciones realizadas por el hombre y sus riesgos.

6.1 Zona industrial y petroquímica

El Programa de Desarrollo Urbano Zacatecas Guadalupe 2004-2030 permite dentro de la zona de estudio la industria media y ligera, donde no se requiere maquinaria pesada o altamente contaminante, por lo que las sustancias se han limitado a establecimientos que expiden combustibles y a otros que realizan moderados trabajos de transformación.



Fotografía 28 y 29.- Existen empresas de distribución y recolección de sustancias necesarias y desechadas de establecimientos que se rigen por las normas oficiales, bajo supervisión constante de la Profepa.

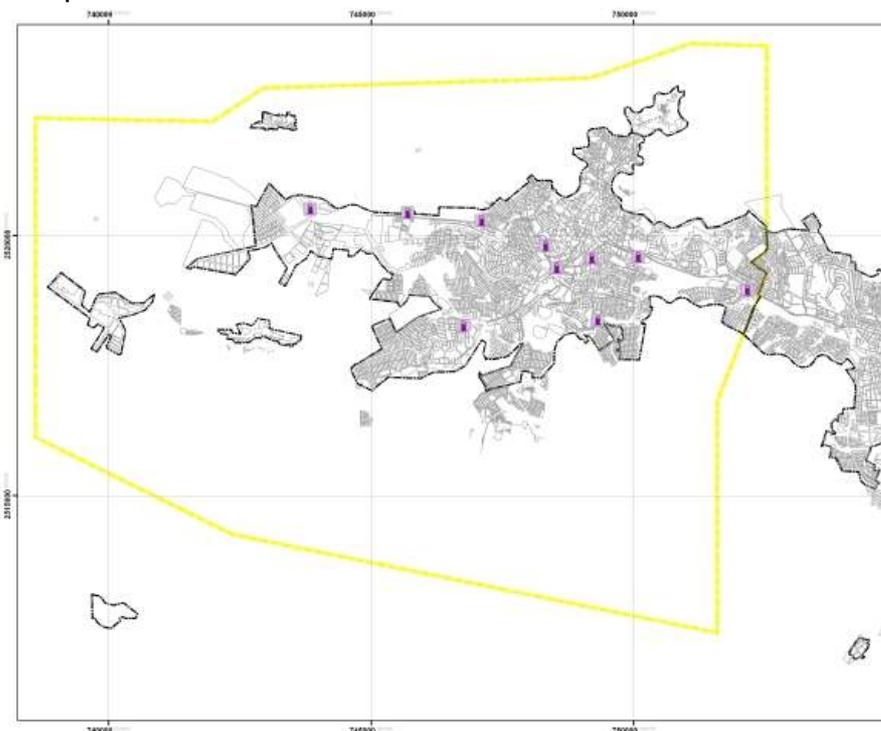
6.2 Estaciones de Servicio.

Se ubicaron las estaciones de servicio localizadas en el municipio de Zacatecas así como la capacidad de almacenamiento, PEMEX Refinación Terminal de Almacenamiento y Distribución Zacatecas aplica las siguientes medidas de prevención en el llenado de los tanques de almacenamiento de las estaciones de Servicio, evitando así algún riesgo de derrames, fuga, explosiones e incendios, que puedan ocasionar contaminación a zonas aledañas:



Fotografía 30 y 31.- Todas las estaciones de servicio se ubican en vialidades primarias, a distancias correctas de otros usos, según las normas oficiales mexicanas correspondientes.

Los tanques de almacenamiento cuentan con válvulas de venteo de gas, además en el llenado de los tanques de almacenamiento se delimita el área con biombos para evitar el cruce de personal, las conexiones son herméticas y cuentan con válvulas de seguridad shut-off que cierran automáticamente cuando se llena el tanque.



Estaciones de Servicio

GASOLINERA

Figura 59.- Se puede observar como las Estaciones de Servicio se encuentran sobre las vialidades primaria, lo que disminuye el riesgo de accidentes.

Fuente: PEMEX



La planificación para los casos de emergencia tiene por objeto localizar la emergencia y de ser posible, eliminarla y reducir al mínimo los efectos del accidente sobre las personas y los bienes partiendo del supuesto de que no se puede garantizar la seguridad absoluta. Un plan bien estructurado y claro debe basarse sobre un informe de seguridad correctamente preparado y que se puede emplear con rapidez y eficacia cuando se produce un accidente importante. Este puede ocasionar daños considerables a los bienes y una fuerte perturbación, dentro y fuera de la fábrica. Aunque la emergencia puede estar provocada por varios factores diferentes, suele manifestarse principalmente de tres maneras, Un incendio, una explosión o un escape de sustancias tóxicas. La planificación de la emergencia es solo un aspecto de la seguridad y no puede considerarse en forma aislada. En particular, no es un sustituto del mantenimiento de normas correctas, dentro de la fábrica (Oficina internacional del Trabajo (OIT). Control de riesgos de accidentes mayores OIT. 1ª edición. Ginebra, Suiza 1990.

Nombre	Ubicación	Capacidad de Almacenamiento
Gas islo 2000 S.A. de C.V. López	Callejón del Plomo s/n Zacatecas, Zac.	Magna: 80,000 lts. Premium: 40,000 lts
Dicozac	Calz. Reyes Heróles No. 602, Zacatecas, Zac.	Magna: 80,000 lts. Premium: 80,000 lts Diesel: 100,000 lts.
La Luz de Tampico Centro	Blvd. Adolfo López Mateos No. 101 Poniente, Zacatecas, Zac.	Magna: 80,000 lts. Premium: 50,000 lts Diesel: 50,000 lts.
Servicio Colón	Miguel Alemán carretera Panamericana s/n, Zacatecas, Zac	Magna: 60,000 lts. Premium: 50,000 lts
Servicio El Pilar	Km 7.8 Salida Norte Carretera Panamericana Col. Ejido la Escondida, Zacatecas, Zac.	Magna: 100,000 lts. Premium: 40,000 lts Diesel: 140,000 lts.
Gas islo 2000, S.A. DE C.V. Chapultepec	Blvd. Héroes de Chapultepec No. 1702, Zacatecas, Zac.	Magna: 120,000 lts. Premium: 50,000 lts Diesel: 50,000 lts.
La Luz de Tampico Chapultepec	Calzada Héroes de Chapultepec No. 1502, Col. Luis Donaldo Colosio, Zacatecas, Zac.	Magna: 100,000 lts. Premium: 60,000 lts Diesel: 60,000 lts.
J.R.A. Rivas El Orito	Carretera a El Orito No. 110, Zacatecas, Zac.	Magna: 50,000 lts. Premium: 30,000 lts
Multiser La Plata Central	Calzada Universidad No. 153-2 Lomas del Patrocinio, Zacatecas, Zac.	Magna: 200,000 lts. Premium: 60,000 lts Diesel: 100,000 lts
Estación de Servicio El Orito	C. Montalvo 505-58 Int. 5 B Col. Pánfilo Natera, Zacatecas, Zac.	Magna: 50,000 lts. Premium: 40,000 lts
Gasislo Renault	Blvd. López Portillo No. 404, Col. Tres Cruces, Zacatecas, Zac.	Magna: 60,000 lts. Premium: 40,000 lts
Gasislo	Blvd. López Mateos No. 101, Col. Centro, Zacatecas, Zac.	Magna: 60,000 lts. Premium: 40,000 lts



6.3 Accidentes en fuentes móviles relacionados con sustancias químicas.

Las contingencias de sustancias peligrosas ocurridas por vía terrestre pueden provocar derrames, fugas, incendios y explosiones ocasionando contaminación de suelos y mantos acuíferos. La ausencia de semáforos, señalamientos en mal estado y la despreocupación de los automovilistas por conducir alta velocidad, han generado un sin número de víctimas en accidentes por choques, volcaduras y atropellamientos. Las curvas con mayor índice de accidentes son: antigua carretera panamericana, Carretera Federal 45 a Méx. Y Libramiento tránsito Pesado a Aguascalientes.

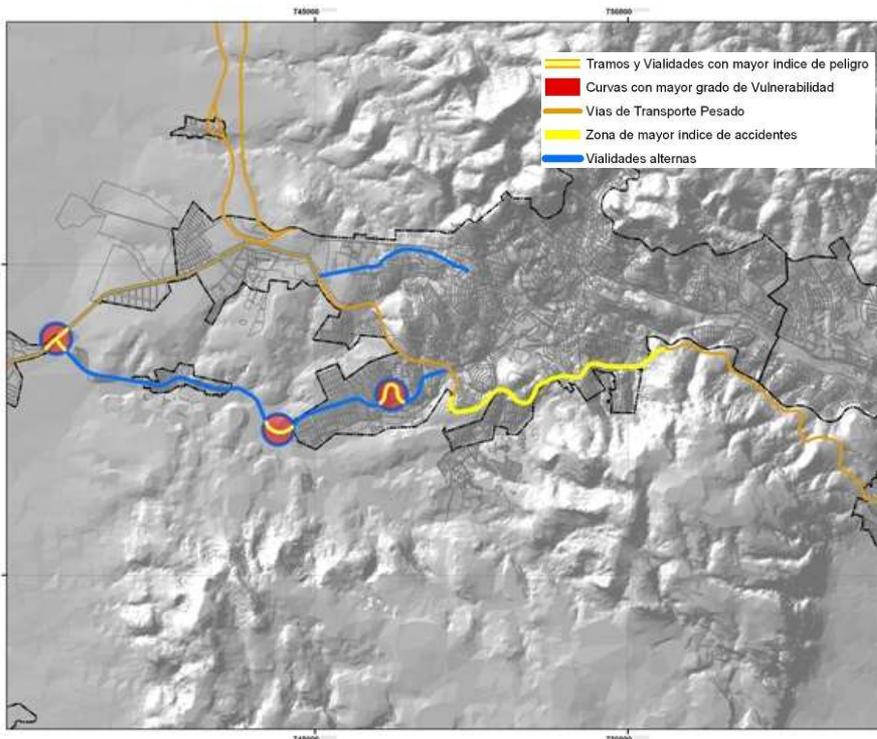


Figura 60.- Existe una gran cantidad de accidente en el libramiento de tránsito pesado, donde vehículos de remolque son más propicios a volcaduras y choques por lo irregular del tramo ubicado entre la Comunidad La Escondida y Cieneguitas Gpe. Se puede apreciar en la imagen cada una de las curvas que se encuentran marcadas dentro de los círculos, donde se identifica los tramos con mayor índice de accidentes

Fuente: POLICIA FEDERAL PREVENTIVA-PROTECCION CIVIL



Fotografías 32, 33, 34 y 35.- La compleja topografía, las deficiencias de las vías de comunicación, el exceso de velocidad, las grandes unidades de tránsito pesado y la imprudencia son los factores que hacen de este libramiento el de mayor índice de accidentes.

Fuente: Unidad de Protección Civil



Accidentes Carreteros por tipos de Sustancias Químicas, Periodo 2004 - 2006

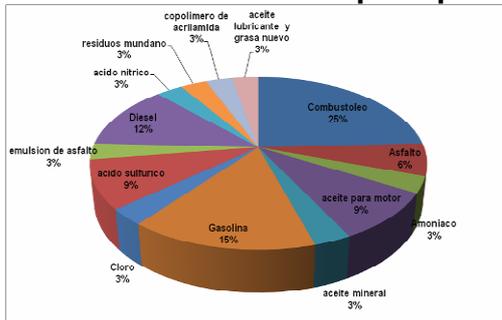


Figura 61.- En la grafica podemos ver que los materiales peligrosos son combustibles frecuentemente trasportados por pipas. Es así como destaca la gasolina con un 15%. Sin embargo se debe tomar en cuenta los demás materiales peligrosos para tenerlos encuesta para futuro siniestros.

Fuente: POLICÍA FEDERAL PREVENTIVA, Coordinación de Seguridad Regional, Jefatura de Distrito III, Comisaría de Sector 141 X XXIII Zacatecas

Descarrilamiento de Tren

Uno de los riesgos por los cuales padecen las colonias Francisco E. García, Las cumbres, 21 de julio y H. Ayuntamiento, son los continuos descarrilamientos que se encuentran dentro de la zona. Se puede apreciar con claridad las curvas mas pronunciadas de la vía, donde se presentan diferentes tipos de riesgo ya que muchas de las cargas manejan sustancias tóxicas y químicas que pueden atentar contra la salud de los habitantes.

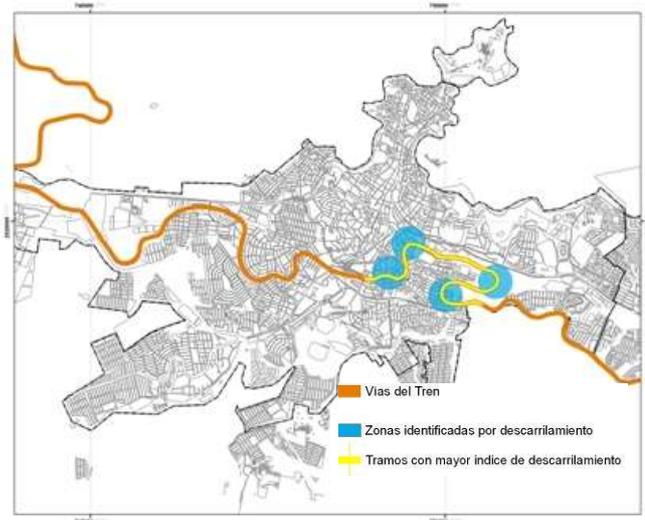


Figura 62.- Las curvas con mayor índice de riesgo por descarrilamiento se encuentran identificadas dentro del tramo amarillo marcando con cada curva dentro de los círculos de color azul, para identificar las áreas de mayor vulnerabilidad.

Accidentes carreteros por tipo de sustancias químicas	
Sustancia	Cantidad
Combustible	8
Asfalto	2
Amoniaco	1
Aceite para motor	3
Aceite mineral	1
Gasolina	5
Cloro	1
Acido sulfúrico	3
Emulsión de asfalto	1
Diesel	4
Acido nítrico	1
Residuos mundano	1
Copolimero de acrilamida	1
aceite lubricante y grasa nuevo	1
Total	33

Fuente: Policía Federal Preventiva

Figura 33.- Aun a pesar de que el número de accidentes donde intervengan sustancias como ácidos sea relativamente bajo, los volúmenes involucrados son grandes.

Fuente: POLICIA FEDERAL PREVENTIVA



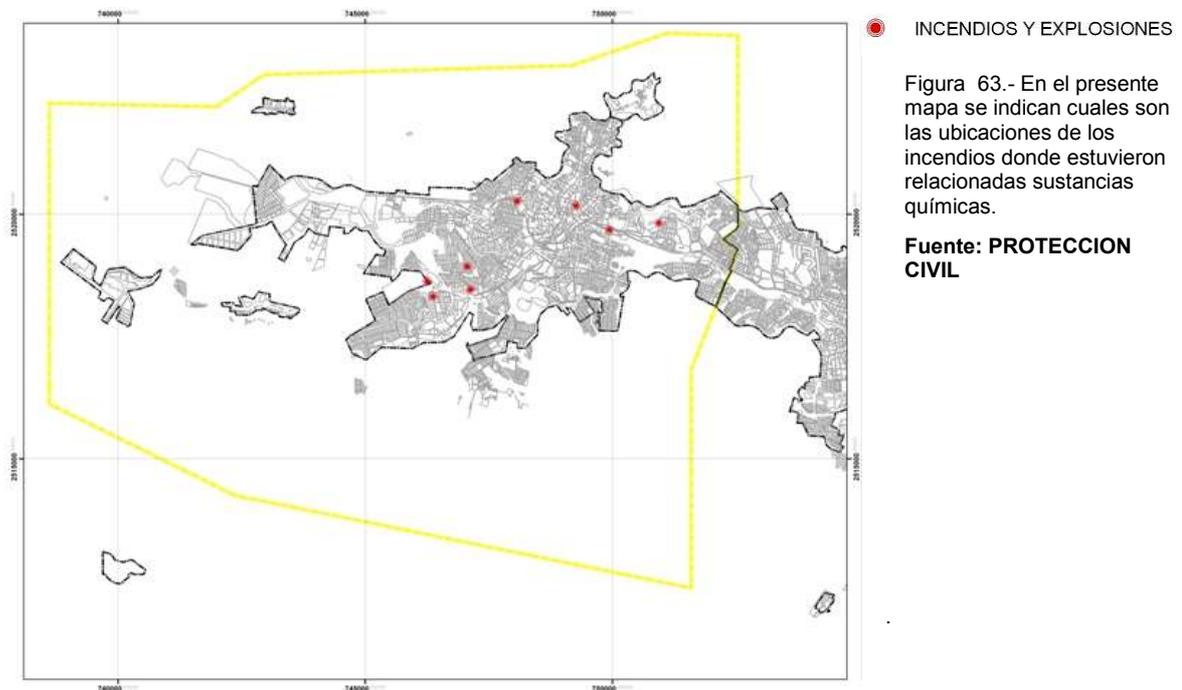
6.4 Accidentes químicos de fuentes fijas.

Los accidentes mayores relacionados con el manejo de sustancias químicas se presentan con poca frecuencia sin embargo, el costo social, ambiental y económico es elevado.

La principal herramienta para combatir estos accidentes es la prevención y el primer paso es la adecuada identificación de los peligros asociados al almacenamiento, transporte y distribución de las sustancias y materiales peligrosos.

Efectos de los accidentes con sustancias químicas:

- La salud de la población a corto y a largo plazo, por ejemplo; irritación de ojos y piel tracto respiratorio, nauseas, vomito, daño renal, hepático, gastrointestinal, respiratorio o neurológico.
- El ambiente: contaminación del suelo, aire y agua (superficial y subterránea)
- Las construcciones: daño a maquinaria y equipos, instrumentos, instalaciones industriales, casas y comercios
- La economía: suspensión de actividades productivas, perdidas de empleos, gastos de reconstrucción de viviendas y servicios públicos, así como de auxilio a la población afectada.



6.5 Sitios contaminados por residuos sólidos

Sitios contaminados con jales y disposición de residuos sólidos municipales. Los jales que son los residuos generados en las operaciones primarias de separación y concentración de minerales han dejado concentraciones altas de metales pesados como Arsénico, mercurio, plomo, zinc entre otros, con daños irreversibles para los ecosistemas terrestres y acuáticos.



Fotografías 36 y 37.- Actividades mineras dentro de la zona de estudio.

La generación de los jales producidos en el beneficio de jales ocasiona afectación al medio ambiente, por la destrucción de la capa de suelo, flora y fauna durante el descapote, formación de terreros y movimiento de sedimentos hacia cuencas ubicadas dentro del área, oxidación de minerales y descarga de lixiviados tóxicos. Así como la generación de residuos peligrosos como aceites lubricantes gastados, llantas, disolventes, y emisiones de polvos gases y humos y generación de ruido.

Como medida preventiva y correctiva se propone un análisis del contenido de metales pesados y toxicidad de los jales así como la implementación de un programa de reforestación con especies nativas y reforzar así los taludes de la presa de jales.

El manejo inadecuado de los residuos sólidos municipales, provoca la generación de biogás y lixiviados, contaminación de agua, atmósfera y suelos, impacto paisajístico negativo, enfermedades provocadas por vectores sanitarios y deterioro anímico y mental de las personas directamente afectadas.



Fotografías 38 y 39.- No se tiene un método correcto en el tratamiento de la basura en el Tiradero Municipal.

El Relleno Sanitario de Residuos Sólidos municipales de Zacatecas se encuentra ubicado a 3 kilómetros al norte de la Comunidad de Bracho, actualmente esta en proceso de clausura en el cual se incluye un Plan de Manejo con las siguientes medidas de remediación. Planta de captación de lixiviados, tubos de venteo, programa de reforestación.

Actualmente se cuenta con el Proyecto de Relleno Sanitario Intermunicipal que incluye los municipios de Zacatecas, Guadalupe, Morelos y Vetagrande.

Fuente: Presidencia Municipal de Zacatecas.

Emisión de Contaminantes a la Atmósfera

Parque ladrillero de Zacatecas

Se localizan 60 lotes de hornos ladrilleros ubicados en Ejido la Pimienta al sur de la Comunidad La Pimienta, los cuales utilizan aserrín, estiércol, leña, nopal y para encandilar aceite lubricante gastado y llantas, los cuales emiten emisiones contaminantes a la atmósfera.



Fotografías 40 y 41.- Se utilizan materiales tales como llantas y aceites que generan grandes emisiones de contaminantes en el Parque Ladrillero, afectando a la Com. La Pimienta y en un futuro a los desarrollos cercanos a las instalaciones.

Fuentes móviles

Rutas de mayor afluencia de Camiones, automóviles, motocicletas con motores de combustión y similares que con motivo de su operación generan o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Las partículas presentan un riesgo para los pulmones, incrementan las reacciones químicas en la atmósfera, reducen la visibilidad, aumentan la posibilidad de la precipitación, la niebla y las nubes, Reducen la radiación solar, con los cambios en la temperatura ambiental y en las tasas biológicas de crecimiento de las plantas y ensucia la materia del suelo. Wark Kenneth (1992m Contaminación del aire origen y control. Primera Edición, Editorial Limusa, S.A. de C.V. México.

Los vehículos de motor producen el 39% de los óxidos de nitrógeno que ocasionan irritación en los ojos y en los pulmones, daños a la vegetación olores molestos y neblina espesa.

Las emisiones de olores, gases así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generan por fuentes móviles provocan un desequilibrio ecológico o deterioro al ambiente.

Contaminación de Aguas Residuales

Los orígenes de la contaminación del agua son aguas residuales urbanas, industriales, agrícolas y ganaderas.

La planta de Tratamiento de Aguas Residuales El Orito, cuenta con una cobertura actual de 130 litros por segundo, 20% de la capital de Zacatecas, actualmente la planta de tratamiento trata 42 litros por segundo y la empresa Francisco I Madero, Compañía Fresnillo, S.A. de C.V. trata 60 litros por segundo de agua cruda, mismos que son conducidos por una línea de conducción de un tanque de almacenamiento a 17 kilómetros hacia la citada empresa.



Fotografía 42.- Planta de Tratamiento de Aguas Residuales El Orito

Una vez tratados los 42 L.P.S. mas los 30 L.P.S. restantes mas los escurrimientos desembocan hacia el cauce del Arroyo Las Hacienditas utilizándose para regar forrajes como avena, alfalfa, maíz por la Asociación de Riego de la Regadera A.C.

Se cuenta con un embovedado que inicia en la Col. 5 Señores hasta la entrada del Crucero El Orito continuando con un colector hasta la Planta de Tratamiento.

El 80% de las aguas residuales del municipio de Zacatecas más el 100% del municipio de Guadalupe, desembocan a la cuenca del Arroyo de la Plata sin ningún tratamiento.

Las aguas residuales provenientes del Mercado de Abastos, Col. Mecánicos, Toma de Zacatecas desembocan hacia el Arroyo Hacienditas a cielo abierto y sobre terreno natural.

La comunidad de la Escondida se conecta a cielo abierto y sobre terreno natural al Arroyo las Hacienditas cruzando la comunidad de Picones



Fotografía 43.- Arroyo las Hacienditas a la altura de la Comunidad de Picones. Observe como el agua a pesar de haber sido tratada en la planta de tratamiento se encuentra contaminada.

Colinas del Padre cuenta con un colector de descarga 18" de 800 metros al final desemboca a cielo abierto y sobre terreno natural sobre el Arroyo El Jaral interconectándose con el Arroyo Hacienditas

Posibles afectaciones provocadas por algunos contaminantes descargados al arroyo pueden ser aceites usados que son aquellos que han perdido sus propiedades por la degradación de sus aditivos, debido al trabajo al que han sido sometidos y también a la contaminación causada por la combustión de los combustibles, hollín, metales de desgaste, agua, acidez producida. Etc., así como el uso de fosfatos en los jabones y detergentes constructores y agentes secuestrantes de la dureza del agua (esto es los generadores de la espuma) aceleran en los lagos y ríos el proceso de eutroficación, llamado envejecimiento prematuro, que el fósforo junto con el nitrógeno inducen la proliferación de algas que a largo plazo provocan la asfixia de las aguas, limitando su uso.



Fotografías 44, 45, 46, 47 y 48.- Diferentes vistas del Arroyo las Hacienditas, observe la espuma, la basura y los contaminantes.

Sustancias Riesgosas

Se identificaron las instalaciones industriales que manejan y/o almacenan sustancias peligrosas que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o acción biológica pueda ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes. Dentro de los establecimientos de riesgo se encuentran entre otros la fabricación de hielo (Amoniaco), Comercio de gas licuado en tanques portátiles o estacionarios (Gas LP); Tiendas de autoservicio (amoniaco en sus sistemas de refrigeración); hoteles, restaurantes, tortillerías (almacenamiento de Gas LP) y tintorerías (sustancias químicas)

El rápido aumento del empleo de sustancias químicas peligrosas en la industria y el comercio ha producido un considerable incremento del número de personas, tanto trabajadores como ciudadanos en general cuya vida podría estar en peligro en cualquier momento debido a un accidente relacionado con esas sustancias. Oficina internacional del Trabajo OIT Control de riesgos de accidentes mayores OIT 1ª edición Ginebra Suiza 1990.

El manejo y transporte inadecuado de las sustancias peligrosas presentan un riesgo por los efectos nocivos a los seres vivos y al ambiente. Provocando liberación de gases tóxicos a la atmósfera, de sólidos o líquidos peligrosos y provocan incendios y explosiones.

Fuentes de Materiales Radioactivos

La Universidad Autónoma de Zacatecas cuenta con un Reactor Nuclear ubicado dentro de Centro Regional de Estudios Nucleares localizado en la Universidad Autónoma de Zacatecas. Empleado para fines de investigación. Se desconoce el estado de las instalaciones.

Generación estimada de residuos en Zacatecas por mes (2006)	
Mes	Generación Ton/mes
ENE	0
FEB	7.94
MAR	4.32
ABR	2260277.23
MAY	25.45
JUN	402137.44
JUL	11.14
AGO	2.08
SEP	1930.42
OCT	1.05
NOV	0
DIC	0
TOTAL	2664397.06
Fuente: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Subsecretaria de Gestión para Protección Ambiental	

RESIDUOS PELIGROSOS

Se clasificaron los residuos peligrosos atendiendo a su fuente generadora y tipo de residuos.

Los residuos peligrosos se identifican de acuerdo a sus propiedades de corrosividad, reactividad, explosividad toxicidad, inflamabilidad y biológico infeccioso, ejemplo: Servicios públicos y privados de hospitalización (Residuos de sangre, Cultivos y cepas de agentes infecciosos, Patológico. Residuos no anatómicos y Objetos punzocortantes); Servicios de reparación especializado en automóviles y camiones y lavado de carrocerías (Aceites lubricantes, gastados, lodos, estopas y filtros); Manejo de desechos tóxicos y peligrosos (Recolección y transporte de Aceites lubricantes gastados) y Actividades de generación y transmisión de energía eléctrica (BPCs Bifenilos Policlorados) en Transformadores eléctricos.

El manejo inadecuado de las residuos peligrosos, presentan un peligro potencial por los efectos nocivos a los seres vivos y al ambiente, generando contaminación al aire, agua y suelo al derramarse, infiltrarse, descargarse o vertir residuos peligrosos.



Por lo tanto al no enviar los residuos peligrosos que se generan en los establecimientos a un tratamiento o disposición final adecuada que cuenten con la tecnología y procedimientos técnicos adecuados, las empresas generadoras contribuyen a la contaminación por dichos residuos de los sitios donde son enviados con las consecuentes afectaciones en el medio ambiente y en la salud pública.

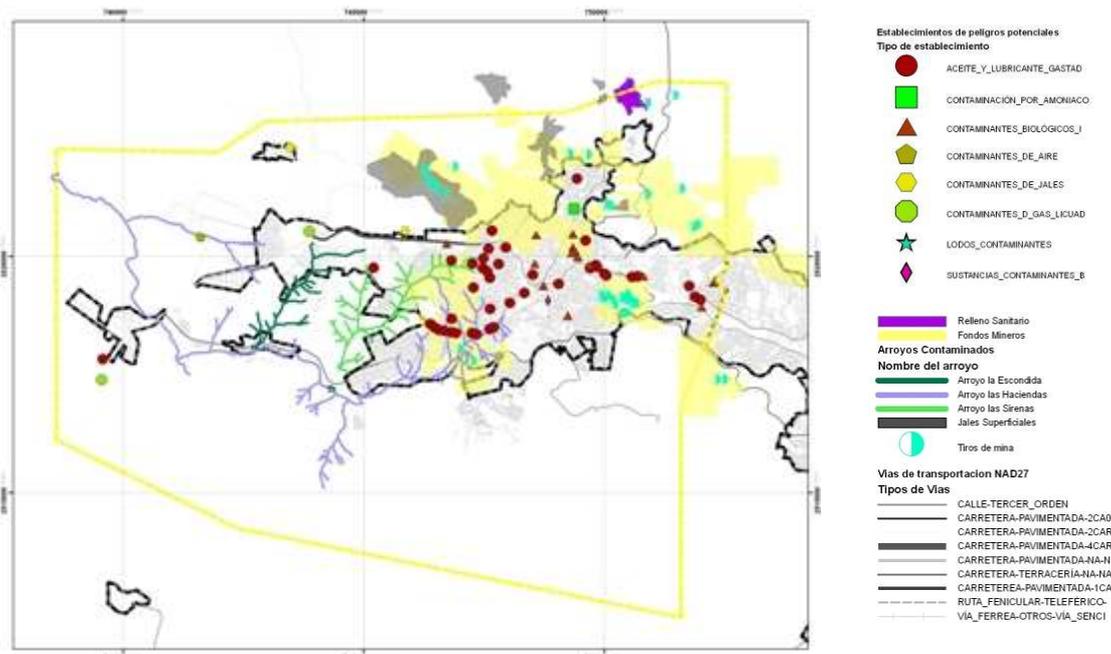


Figura 64.- En el plano se ubican los establecimientos que utilizan y almacenan aceites y lubricantes, amoníaco, contaminantes biológicos, contaminación de aire, contaminación por jales, riesgo por gas licuado de propano y lodos contaminantes.

Tipos de residuos peligrosos en Zacatecas (2006)

Tipo de residuo	Generación T/año
Aceites gastados. Lubricantes	2,066.98
Aceites gastados. Hidráulicos	5.8
Otros Aceites	0.09
Otras Breas	0.02
Biológico Infecciosos. Cultivos y Cepas	0.01
Biológico Infecciosos. O. Punzocortantes	0.33
Biológico Infecciosos. Patológicos	1.65
Biológico Infecciosos. No anatómicos	1.32
Biológico Infecciosos. Sangre	0.45
Líquidos de proceso. Corrosivos	3.15
Lodos. Aceitosos	90.8
Lodos. Otros lodos. Jales	2,662,084.1
Sólidos. Telas, pieles o asbesto E.	3.20
Sólidos. De Mto. Automotriz	69.68
Sólidos. Con metales pesados	0.31
Otros Sólidos	44.67
Solventes Orgánicos	0.07
Otros. Residuos	24.42
total	2664397.06

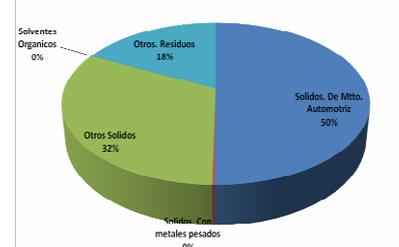
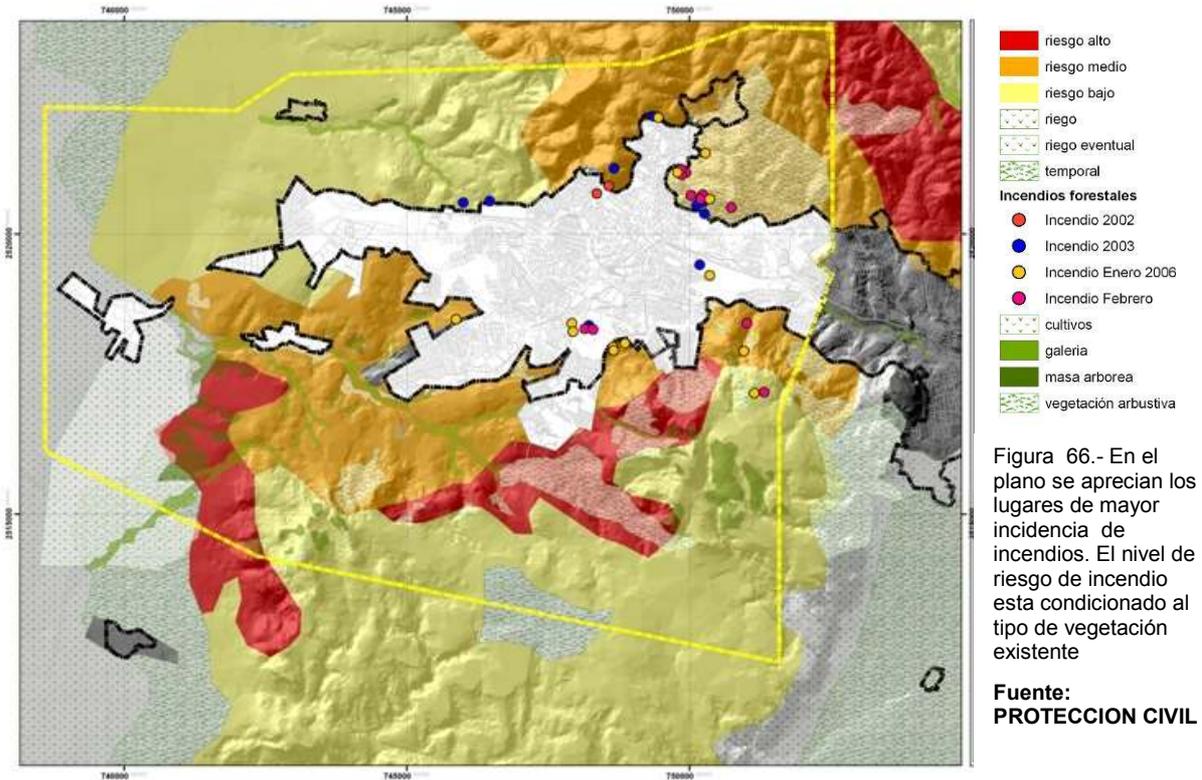


Figura 65.- Los materiales y residuos peligrosos que se ubican dentro del área de estudio son mayoritariamente Sólidos de material automotriz

Fuente: PROFEPA

6.6 Zonas con riesgo de incendio forestal

Los incendios forestales dentro de la mancha urbana se producen generalmente en época de sequías, cuando la vegetación se encuentra seca. La mayoría de las veces es causada por el hombre para preparar las tierras para uso agrícola y para la quema de basura en cuencas de arroyos. Los incendios forestales se marcan en las afueras de la zona urbana. La intensidad del incendio depende del tipo de vegetación, la intensidad del viento.



Fotografía 49, 50 y 51.- Los incendios necesitan ser controlados a la brevedad, para evitar intoxicaciones, quemaduras u otros posibles siniestros. **Fuente: PROTECCION CIVIL**

CUADRO ESTADÍSTICO DE INCENDIOS FORESTALES EN EL MUNICIPIO (unidades en Hectáreas)														
AÑO	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		TOTAL	TOTAL
	No. DE INC.	SUP. AFECT.	INC.	AFECT.										
1998	1	4.5	2	0.033	2	0.025	6	9.5	4	5.5			15	19.56
1999	3	0.02	4	0.50	6	3.14	3	0.27	2	10.25			18	14.18
2000			2	8	1	3	1	0.16					4	11.16
2001					1	4.00							1	4.00
2002														
2003	1	0.01	3	8.00	16	88.75	9	7.70	6	9.50	1	8.00	36	121.96
2004			6	27.51	3	4.50	2	7.00	1	2.00			12	41.01
2005	8	5.68	3	3.50	5	5.65	6	11.05	6	57.00	5	82.20	33	165.08

Figura 67.- Los años en que más se presentaron incendios forestales fueron 2003 y 2005. Fuente: PROTECCION CIVIL

6.7 Zonas con riesgo de incendio Urbano

Los incendios urbanos se presentan de manera aleatoria en la ciudad, y en su mayoría son incendios en lotes baldíos por quema de basura y por mal estado en instalaciones de casas y comercios. Estos algunas veces se producen en las faldas del Cerro de la Virgen, de la Bufa, del Padre y del Grillo que son los más próximos a las áreas urbanas.

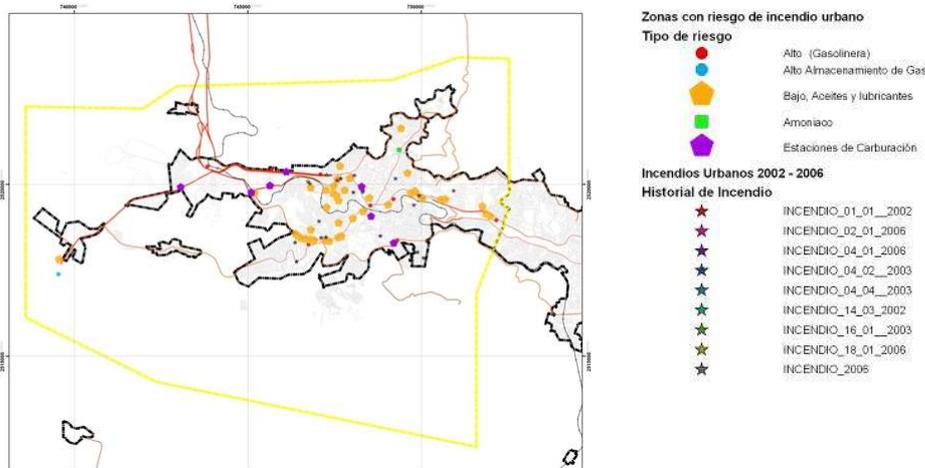


Figura 68.- El tipo de riesgo corresponde al tipo de sustancia utilizada o almacenada en el establecimiento. Observe las ubicaciones del historial de incendios.

Fuente: AYUNTAMIENTO DE ZACATECAS, SEMARNAT



Fotografías 52, 53 y 54.- Dentro de la mancha urbana se encuentran varios tiros de mina que la población de manera incorrecta utiliza para quemar basura. Muchos de los incendios urbanos son causados por instalaciones en mal estado, por ello es necesaria una frecuente inspección y concientización en casas habitación, tortillerías y establecimientos con concentración de combustibles.



INCENDIOS SEMI URBANOS								
AREA	PREDIO	PARAJE	INCENDIOS	INICIO	LIQUIDACION	MATORRAL	PASTO	TOTAL
AREA URBANA 2006	LA BUFA	EL MUERTO	1	31/12/2005	31/12/2005	0	0.03	0.03
	LA BUFA	SIN PARAJE	1	01/01/2006	01/01/2006	0	0.01	0.01
	LA BUFA	SIN PARAJE	1	01/01/2006	01/01/2006	0	0.002	0.002
	LA BUFA	SIN PARAJE	1	01/01/2006	01/01/2006	0	0.01	0.01
	CERRO DE LA VIRGEN	SIN PARAJE	1	04/01/2006	04/01/2006	0	4	4
	TRANSITO PESADO	SIN PARAJE	1	09/01/2006	09/01/2006	0	2	2
	POR LA COCA COLA	SIN PARAJE	1	09/01/2006	09/01/2006	0	3	3
	CERRO DEL PADRE	SIN PARAJE	1	12/01/2006	12/01/2006	0	0.02	0.02
	SIN PREDIO	SIN PARAJE	1	15/01/2006	15/01/2006	0	0.05	0.05
	CERRO DE LA BUFA	SIN PARAJE	1	18/01/2006	18/01/2006	0	0.05	0.05
	CASA BLANCA	SIN PARAJE	1	21/01/2006	21/01/2006	0	0.01	0.01
	SIN PREDIO	SIN PARAJE	1	31/01/2006	31/01/2006	0	0.05	0.05
	LA BUFA	MINA ABANDONADA	1	03/02/2006	03/02/2006	0.01	0.04	0.05
	PRESA DE INFANTE	LAS MINAS	1	05/02/2006	05/02/2006	0.5	0.5	1
	CERRO DE LA VIRGEN	SIN PARAJE	1	04/02/2006	04/02/2006	0	1	1
	CERRO DE LA BUFA	SIN PARAJE	1	06/02/2006	06/02/2006	0	1	1
	LA BUFA	SIN PARAJE	1	06/02/2006	06/02/2006	0	0.03	0.03
	SIN PREDIO	SIN PARAJE	1	08/02/2006	08/02/2006	0	0.02	0.02
	LA BUFA	SIN PARAJE	1	08/02/2006	08/02/2006	0	0.08	0.08
	SIN PREDIO	SIN PARAJE	1	14/02/2006	14/02/2006	0	0.015	0.015
	CALZADA SOLIDARIDAD	CAMPOS DEPORTIVOS	1	02/03/2006	02/03/2006	0	0.01	0.01
	MONUMENTO A LA MARINA	AGRONOMICA	1	03/03/2006	03/03/2006	0	1	1
	CERRO DE LA BUFA	SIN PARAJE	1	06/03/2006	06/03/2006	0	0.015	0.015
	CERRO DE LA BUFA	LOS POSITOS	1	06/03/2006	06/03/2006	0	1.5	1.5
	LOMAS DE BRACHO	LOMAS DE BRACHO	1	07/03/2006	07/03/2006	0	0.05	0.05
	CERRO DE LA BUFA	SIN PARAJE	1	08/03/2006	08/03/2006	0	1	1
	CERRO DE LA BUFA	LOS POSITOS	1	13/03/2006	13/03/2006	0	0.53	0.53
	CERRO DE LA BUFA	MINA ABANDONADA	1	13/03/2006	13/03/2006	0	0.86	0.86
	LOMAS DE BRACHO	EL MISMO	1	07/03/2006	07/03/2006	0	0.5	0.5
	CALZADA SOLIDARIDAD	SIN PARAJE	1	16/03/2006	16/03/2006	0	0.02	0.02
	CERRO DE LA BUFA	SIN PARAJE	1	22/03/2006	22/03/2006	0	0.04	0.04
	CERRO DEL GRILLO	SIN PARAJE	1	22/03/2006	23/03/2006	0	0.005	0.005
	MINA DEL BOTE	MINA DEL BOTE	1	30/03/2006	30/03/2006	0.04	0	0.04
	COLINAS DEL PADRE	COLINAS DEL PADRE	1	06/04/2006	06/04/2006	0	0.05	0.05
	CERRO DEL GRILLO	LA CRUZ	1	13/04/2006	13/04/2006	0	0.5	0.5
	LA PRESA	PRESA DE OLIVOS	1	04/05/2006	04/05/2006	0.5	1.5	2
SUBTOTAL			36			1.05	19.50	20.55

FUENTE: PROTECCION CIVIL

En esta tabla se numeran los 36 incendios registrados en los primeros 5 meses del año 2006 en las sonas inmediatas a la zona urbana con pastisal y motarral.

INCENDIOS AGROPECUARIOS								
AREA	PREDIO	PARAJE	INCENDIOS	INICIO	LIQUIDACION	MATORRAL	PASTO	TOTAL
AREA AGROPECUARIA 2006	SIN PREDIO	SIN PARAJE	1	21/01/2006	21/01/2006	0	0.01	0.01
	SIN PREDIO	SIN PARAJE	1	31/01/2006	31/01/2006	0	0.05	0.05
	CERRO DEL GRILLO	MINA LA REDONDA	1	17/01/2006	17/01/2006	0	0.05	0.05
	EJIDO	SIN PARAJE	1	06/03/2006	06/03/2006	0	2	2
	CERRO DE LA VIRGEN	CERRO DE LA VIRGEN	1	05/04/2006	05/04/2006	2	23	25
SUBTOTAL			5			2	25.11	27.11

En los primeros 5 meses del 2006 se registraron 5 incendios agropecuarios dentro del area de estudio en zonas que aun se utilizan con estos fines. **FUENTE: PROTECCION CIVIL**



Fotografías 55 y 56.- La mayor parte de los incendios agropecuarios son iniciados por los agricultores para mejorar la tierra.

INCENDIOS 2006										
MUNICIPIO	No. DE	SUPERFICIE IMPACTADA			TOTAL	PERSONAL PARTICIPANTE (DIAS/HOMBRE)				
		INCENDIOS	FORESTAL	AGROP.		URBANO	CONAFOR	SEDENA	VOLUNTARIOS	GOB DEL EDO.
ZACATECAS	41	0	27	20	47.657	42	49	53	214	358

INCENDIOS URBANOS

Fecha	Lugar	Acontecimiento
04 Febrero 2003	Col. Minera	Incendio de una Casa habitación.
02 Enero 2006	C. Mina Valencia No. 201 Col. Las palmas	Incendio en Casa, provocado por un niño que arrojó palomitas a la madera seca, lo cual provocó el incendio dentro del hogar.
02 Enero 2006	Escuela Pánfilo Natera	Se realizó un reporte de incendio dentro de esta escuela.
03 Enero 2006	Col. CTM	Incendio, afectándose 5mts. Cuadrados en lote baldío
03 Enero 2006	Col. Mecánicos	Se afectó por un incendio más de 26mtx de largo x 20 de ancho de maleza y basura, ocasionado por dos niños de 6 y 8 años.
04 Enero 2006	Col. CTM C. Mártires de Chicago	Incendio de Basura en un Lote baldío, afectando con esto 20mts. Cuadrados.
04 Enero 2006	Col. Tecnológica	Incendio de Basura en un Lote baldío, afectando con esto 23mts. Cuadrados.
13 Enero 2006	C. Adolfo Elías F. No.115 A espaldas del PRI	Se incendió un lote baldío donde se sofocaron 15mts cuadrados de hierba seca basura.
15 Enero 2006	Col. Centro 2da. Matamoros "El conquistador"	Por causa de un corto eléctrico hubo un incendio, donde se afectaron bienes materiales.
16 Enero 2006	Col. Lomas del Lago.	Incendio en Lote Baldío, en la calle principal de la misma colonia, consumiendo 200mts. Cuadrados de hierba.
17 Enero 2006	Esc. Secundaria Federal No. 3	Se incendió 120mts. Cuadrados consumiendo pasto y hierba seca.
18 Enero 2006	Mercado de Abastos	Incendió Urbano, donde se afectó una bodega del mismo mercado, consumiendo 50mts de madera y basura.
08 Febrero 2006	Establecimiento Tacomiendo	Un incendio Urbano donde se vio afectado dicho establecimiento, sin grandes pérdidas materiales.
15 Febrero 2006	Carretera transito pesado.	Explosión a causa de un incendio de Gas LP, en el almacén del hotel de Ángel.
19 Febrero 2006	Zona Centro 3ra. De los Bolos	Incendio Urbano, en casa habitación, una pérdida humana.
26 Febrero 2006	Col. Centro C. Morelos No.822-B	Incendio Urbano de una Florería, donde lo daños solo fueron materiales. Afectándose toda la mercancía.
08 Marzo 2006	Mercado de Abastos	Incendio Urbano, afectándose 3 bodegas, local 3, "la casa de la botana" y bodega 60.
09 Marzo 2006	Col. Estrellas de oro	Incendio tipo urbano en un taller mecánico de nombre "pegasso"
09 Marzo 2006	Hotel Parador	Incendio en lote baldío junto al hotel.
29 Marzo 2006	Lago la Encantada C. Azúl 335	Incendio Urbano, quemándose 300mts. Cuadrados de leña y basura.
30 Marzo 2006	Col. CNOP C. Fco. García Salinas No.334	Incendio Casa habitación, afectándose ropa y una cama.
30 Marzo 2006	Bodegas DICOZAC	Incendio Urbano, en donde se quemó aproximadamente una hectárea.
27 Abril 2006	Col. Centro	Incendio Urbano, donde resultaron solo daños materiales, como dos habitaciones de 80m ² , donde se quemó ropa y basura.
28 Abril 2006	C. San Roque No.104 Col. González Ortega	Incendio Urbano, donde se quemó un puesto de Tacos, siendo originado por una fuga de de un cilindro de gas.
29 Abril 2006	C. Felipe Berriozabal Col. Centro C. Deseo No. 101-Oficinas del ISSSTE	Incendio Urbano, fuera de control, quemándose muebles de oficina y archivos.
12 Mayo 2006	Col. Estrella de Oro	Un incendio Urbano, afectándose 50mts. Cuadrados de basura.
18 Mayo 2006	C. Can Menor No. 304 Facultad de Psicología	Una explosión en la cafetería de esta facultad debido a las malas condiciones de las instalaciones de gas.
23 Mayo 2006	Col. Felipe Ángeles Av. Begonias No.418	Explosión en un establecimiento de comida, resultando las personas afectadas con quemaduras de 3er. grado
24 Mayo 2006	Unidad Deportiva Benito Juárez.	Incendio en la Unidad dep. entre los campos de fut bol, y la pista de bici cross, afectándose 50 mts. Cuadrados de hierba seca.
25 Mayo 2006	Col. Pánfilo Nátera C. JB Reyes No.306	Explosión, causada por una Válvula de cilindro de gas que explotó en el domicilio ya mencionado, causando graves daños a varias personas que se encontraban alrededor, ya que el siniestro tuvo afectaciones por las ondas expansivas con una capacidad de 20mts de radio, destruyendo cristales de viviendas y de coches.
04 Julio 2006	Col. La Herradura C. José Minero Roque No.38	Incendio Urbano, iniciado por las malas instalaciones en las conexiones del calentador del agua ya que sobrecalentamiento del suministro de gas provocó un flamazo.
05 Julio 2006	Col. Lázaro Cárdenas C. Minatitlan	Incendio Urbano, el cual se presume fue iniciado por una veladora en una de las habitaciones, se presentaron afectaciones de ropa, muebles, electrodomésticos.
04 Julio 2006	C. Flores Magón No.302	Incendio Urbano, el cual fue causado por una fuga de Gas.
24 Julio 2006	Col. Alma Obrera	Incendio en casa habitación, el incidente se originó al encenderse un sillón con un encendedor, por un niño de 3 año.
16 Agosto 2006	C. Luciano Velasco No.114-A Hotel Don Miguel	Incendio Urbano, en una de las bodegas del Hotel.

Las fuentes de mayor peligro de incendio y explosiones son en zonas industriales, en instalaciones de industria petroquímica y tuberías de transporte de gas y oleoductos. Ninguna de estas se encuentran actualmente dentro de la zona de estudio.

Características y ubicación de fuentes potencial peligro

TIPO DE INSTALACION	UBICACION	DICTAMEN
Zonas Industriales	En es Estado de Zacatecas se cuenta con dos Parques industriales ubicados en el municipio de Guadalupe, Zac., y en el municipio de Calera de V.R., Zac.	Ambas zonas industriales estan fuera del area de estudio.
Industria Petroquímica	Se cuenta con una Terminal de Almacenamiento y Distribución Zacatecas Pemex Refinación, ubicada en Carretera Aguascalientes – Zacatecas kilómetro 112. 5 Ejido la Zacatecana, Santa Monica, Guadalupe, Zac.	Corresponden a nuevas instalaciones que anteriormente estaban en la zona de estudio. Ya no representan riesgo a la ciudad de Zacatecas.
Tuberías de transporte de gas	Se cuenta con un Poliducto de 10" – 12" D.N. Salamanca-Vista Alegre – Aguascalientes – Zacatecas. Iniciando en la Refinería Salamanca km. 0+000, Cardenas – Copal - Romita - Zona Industrial - Terminal León – San Francisco del Rincón – El Chero – Lagos de Moreno –Las Cruces – Terminal San Bartolo – Vista Alegre - Ojocaliente – Puertecito – La Via – Carboneras – Luís Moya – Los Pinos – Arcinas y finaliza en la Terminal Santa Monica.	La tuberías de gas llegan hasta las instalaciones de Pemex en Santa Monica, fuera de la zona de estudio

Fuente: PROTECCION CIVIL

6.8 Riesgo por otras actividades antropogénicas

Como modo de evitar la insalubridad que provocaban los desechos vertidos al arroyo de la plata que cruza desde la comunidad de Bracho, el centro histórico de la ciudad y continúa hasta Guadalupe, a finales del siglo XIX se realizo el embovedado de este con piedra y procedimientos constructivos de la época y una gran calidad. Sin embargo con el paso del tiempo se han presentado factores que provocaron un serio deterioro.

A excepción del tramo regenerado en la década de los 90s que comprende del edificio de la Ex central camionera a el cruce de la Av. López Velarde y Carretera a la Bufa, la bóveda principal y las bóvedas secundarias presentan problemas. En un diagnostico realizado en el 2002 por personal de JIAPAZ (organismo operador de agua potable y alcantarillado), el Ayuntamiento de Zacatecas y la Secretaria de Obras Públicas del Gobierno del Estado se encontró lo siguiente:

- Perdida de emboquillado
- Transminación de agua potable y pluvial
- Enzolvado de canales
- Perdida de las bases de las bóvedas
- Descargas particulares irregulares
- Fracturas importantes.

La bóveda esta debajo de muchos edificios por lo que su resistencia a la compresión puede llegar al limite de algún colapso fomentado por el desgaste que produce el agua y el sobrepeso de los edificios para lo cual las bóvedas no fueron diseñadas. Además las constantes vibraciones que produce el transporte público y en especial las grandes unidades de turismo foráneo son causantes de daños importantes. Existe el registro de un colapso en una bóveda secundaria a la altura del Jardín Morelos a principios de los años 90s, sección que fue reparada pero que ahora ya presenta serios daños nuevamente.

Es difícil saber la gravedad del deterioro, sin embargo es un riesgo que puede ocasionar daños materiales, daños al patrimonio edificado y lo más importantes perdidas humanas.

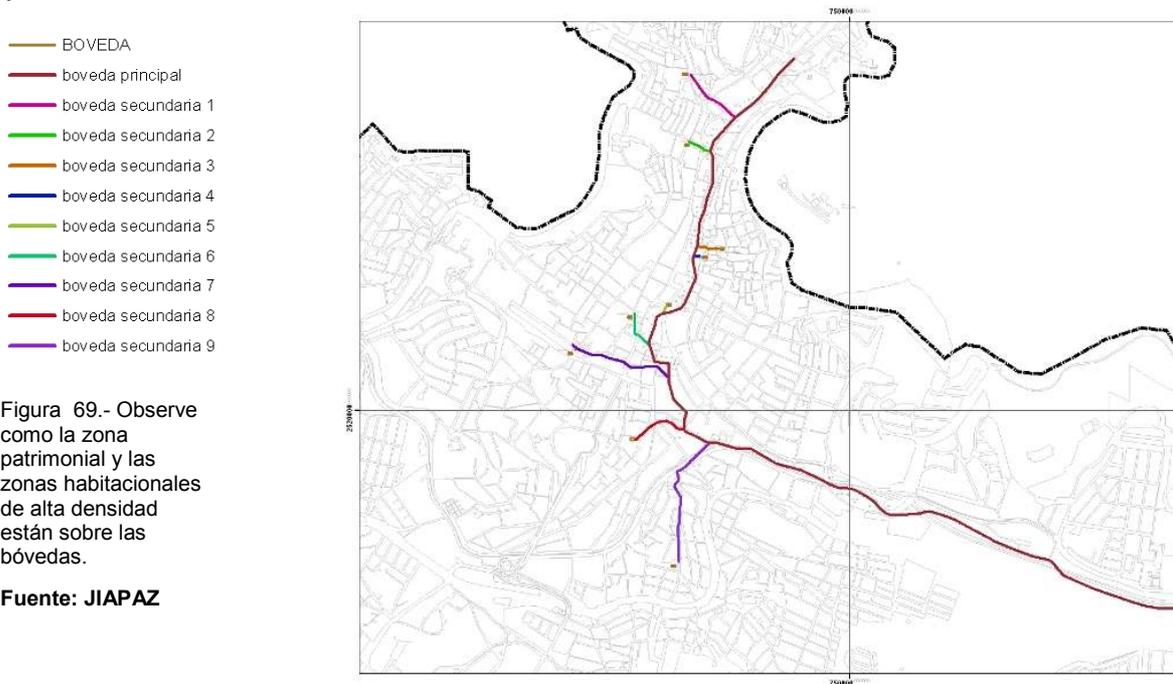


Figura 69.- Observe como la zona patrimonial y las zonas habitacionales de alta densidad están sobre las bóvedas.

Fuente: JIAPAZ



Fotografías 57, 58, 59 y 60.- Los daños más importantes son pérdidas de elementos, enzolvado, perdida de emboquillados.

Fuente: JIAPAZ



7. Vulnerabilidad

La vulnerabilidad es la medida de que tan susceptible es la población y sus bienes materiales a ser afectados por un fenómeno perturbador y es evaluada dependiendo de factores que inciden en el modo de cómo un fenómeno que es capaz de dañarle. Para realizar las siguientes vulnerabilidades se utilizaron los datos de INEGI y la metodología marcada en la Guía Metodológica de SEDESOL.

7.1 Vulnerabilidad poblacional ingreso menor a un salario mínimo

Se puede apreciar con claridad las condiciones socioeconómicas de las familias de escasos recurso que cuentan con el salario mas bajo de la población y que se encuentran asentadas dentro de la mancha urbana. La graduación de colores nos permite identificar las zonas más pobres de la ciudad tales como la colonia López Velarde y la Col. Marianita con un porcentaje del 100% de población con ingreso menor a un salario mínimo, en seguida con las colonias Los mecánicos y. Segunda de los mecánicos con un 30% de ingresos mínimos.

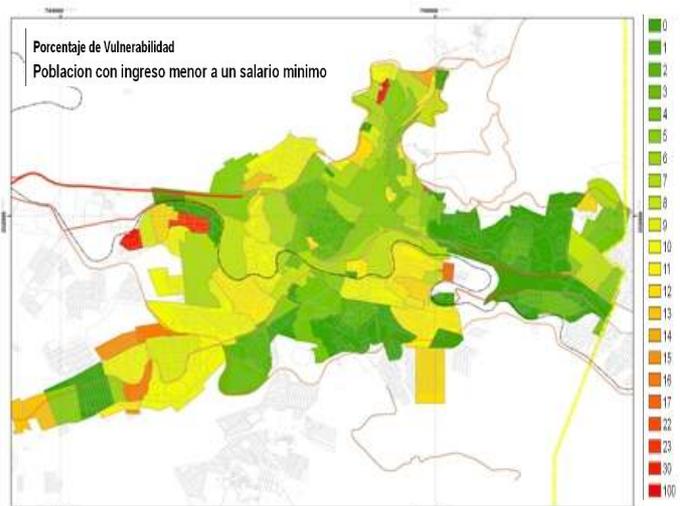


Figura 70.- Existen dentro de la mancha Urbana 3 colonias perfectamente identificadas con un grado muy bajo de ingresos que se encuentran de manera dispersa. En términos generales la población con tales ingresos es baja

7.2 Vulnerabilidad poblacional ingreso entre 1 y 2 salarios mínimos

En el área de fraccionamiento juana gallo (77%) la estrella de Oro(48%), Comunidad del Orito (47%), tienen mayor incidencia de percibir de 1 y 2 salarios mínimos.

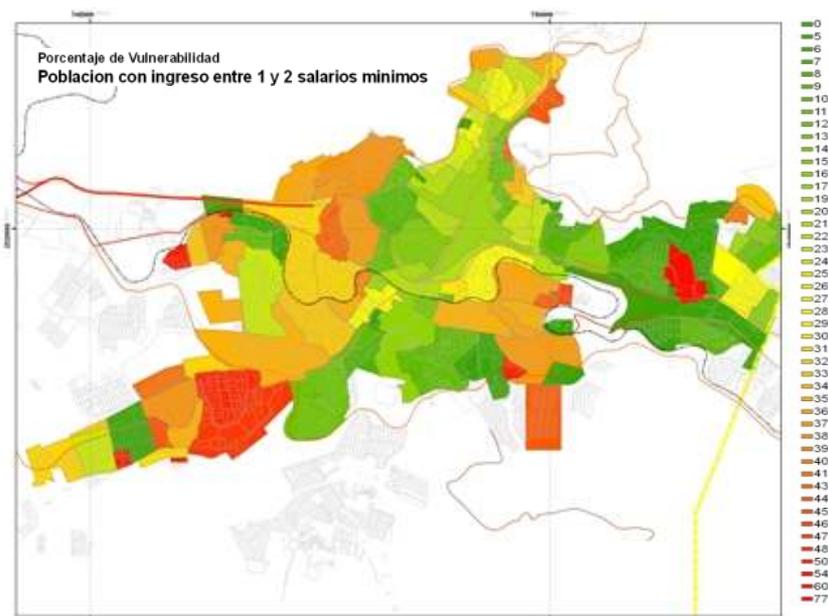


Figura 71.- Se puede apreciar que las colonias están dispersas dentro de la mancha urbana, pero mayormente con tal nivel de ingreso predominan hacia el sur y poniente de la ciudad. Observe como la mitad de la poblaron tiene este bajo nivel de ingresos, a excepción de la población de la zona centro y la zona conurbada.

7.3 Vulnerabilidad poblacional ingreso entre 2 y 5 salarios mínimos

Las colonias que perciben un porcentaje de ingresos entre 2 y 5 Salarios mínimos se encuentran dentro el área de estudio donde su ubicación pertenece a las colonias Mecánicos II, Arturo Romo Macías y Moradores con un promedio mayor 50% poblacional de este nivel de ingresos, así como las colonias: Mercedes, Santos Bañuelos, del Vergel, Infonavit 3 cruces, Fuentes del Bosque, Las Americas y Zona Centro con un promedio entre 40 y 45% de población sobre estas colonias.

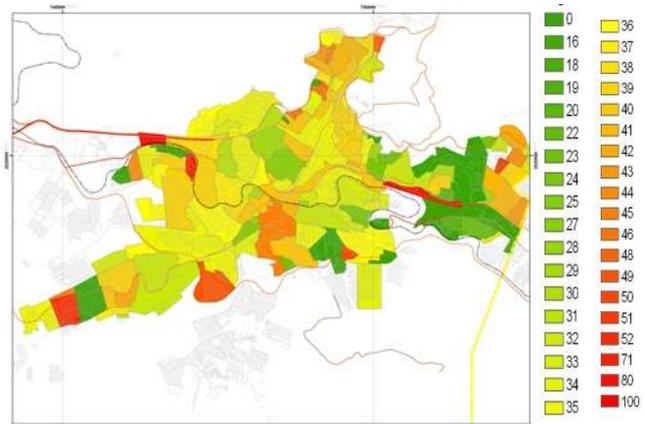


Figura 72.- Este tipo de asentamientos, se pueden identificar sobre los límites de las vialidades y sobre las orillas de la ciudad.

7.4 Vulnerabilidad poblacional ingreso mayor a 5 salarios mínimos

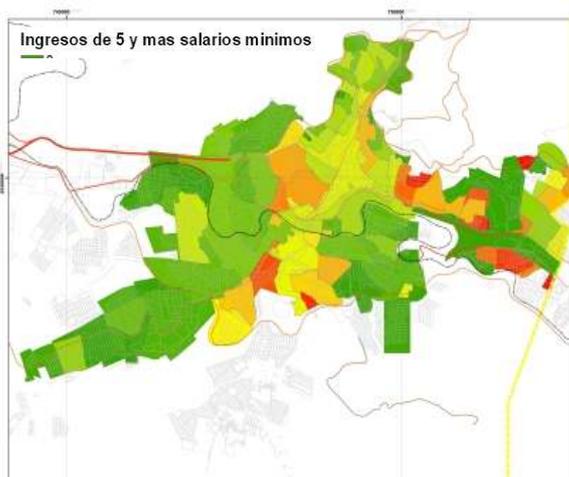


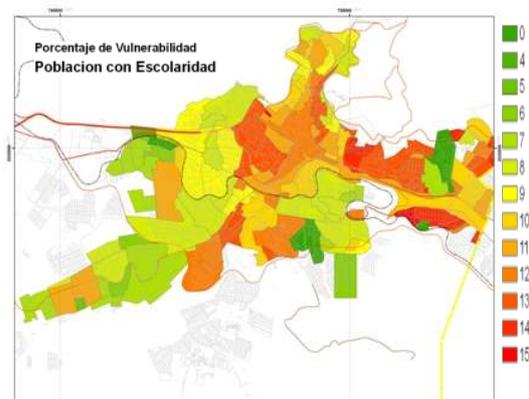
Figura 73.- La mayoría de estos asentamientos con un ingreso mayor de 5 salarios mínimos, se encuentran hacia oriente de la ciudad de Zacatecas, en la conurbación y colonias residenciales del centro.

En la gama de colores se puede apreciar el área de estudio donde se identifican las zonas con mayor ingresos en la población de Zacatecas, tales como: Col. Lomas de la Virgen donde el 100% de sus habitantes cuentan con un ingreso mayor a 5 salarios mínimos, así como las colonias: Médicos Veterinarios, La Herradura, D.I.F., Colonial Zacatecas y las Colinas, donde alrededor de un 50 a 70% de la población obtienen estos ingresos. Por consiguiente dichas colonias se encuentran en Menor Vulnerabilidad socioeconómica.

7.5 Vulnerabilidad poblacional escolaridad

Consecuentemente, podemos observar que mientras menos ingresos tengan algunas zonas marcadas dentro de la mancha urbana, el nivel de escolaridad es muy bajo. En el que se detectan las colonias con mayor vulnerabilidad, tales como: Orito 2da. Sección, El Ranchito, Juana Gallo, Emiliano Zapata, Los mecánicos, Europa, CTM, Constelación. ya que cuentan con solo educación básica.

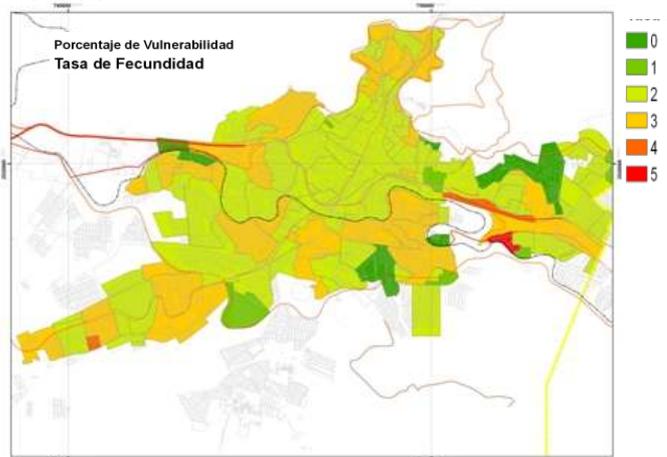
Figura 74.- en la Simbología se puede ver una gama de colores donde se aprecia una escala numérica indicando el grado de escolaridad al que pertenece cada colonia, en el cual 4, es la cantidad de años de estudio y el grado más bajo de escolaridad (señalado en color verde).



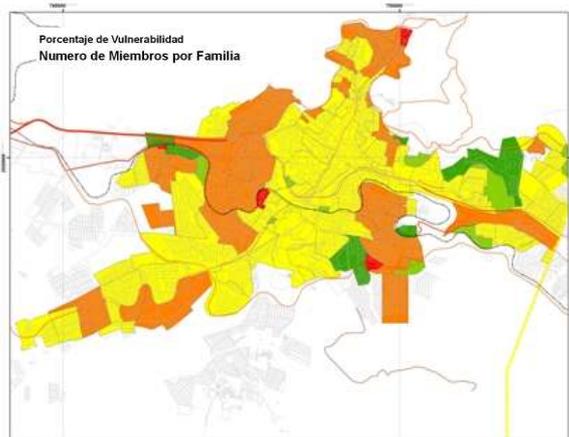
7.6 Vulnerabilidad poblacional fecundidad

Se ha detectado dentro del área de estudio, las colonias El Orito, Orito 2da. Sección y el Ranchito con una tasa alta de fecundidad, dichas colonias son las que se encuentran registradas con ingresos de Salarios mínimos y permite determinar un alto grado de Vulnerabilidad que tiene cada una.

Figura 75.- Los asentamientos que se encuentran hacia el poniente de la mancha urbana, tienen una escala mayor (rojo) que indican un nivel muy alto de fecundidad.



7.7 Vulnerabilidad poblacional promedio de miembros por familia



Una de las áreas más afectadas y con mayor promedio de miembros por familia se encuentra en las colonias: Pamanes Escobedo, Las Palmas, de Los Olivos, Mecánicos, Díaz Ordaz 3ra. Sección, Buena Vista, Arturo Romo Macías, que tiene un promedio de 5.00 a 5.8 miembros por familia, Por último la colonia Mercedes que es una de las más afectadas, cuenta con un promedio mayor de 6.00 miembros por familia.

Figura 76.- En el recuadro de colores; muestra el promedio que tiene cada colonia y el número de habitantes que tienen por vivienda, donde predomina el número 5 (color naranja), de manera dispersa por la ciudad.

7.8 Vulnerabilidad poblacional seguridad social

Una de las principales necesidades de la población, es la seguridad social con la que debe contar cada miembro familiar, sin embargo existen muchas zonas con un porcentaje muy alto que no cuentan con este servicio, tales como: Col. Los mecánicos y Lomas de Chaveño con un porcentaje mayor del 70% de habitantes., Privadas Lomas del General, CTM, Juana Gallo, Camino Real y El Orito con un 60% a 70% de habitantes sin servicio, al igual, con un porcentaje de 50% a 60% las colonias: Constelación, Estrella de Oro, Europa, Tomas de Zacatecas y El Orito 2da. Sección. Dicha Vulnerabilidad se presenta dentro de las zonas más desfavorecidas de la Ciudad de Zacatecas tanto económicamente como en la tasa de fecundidad que se presentan en las tablas anteriores.

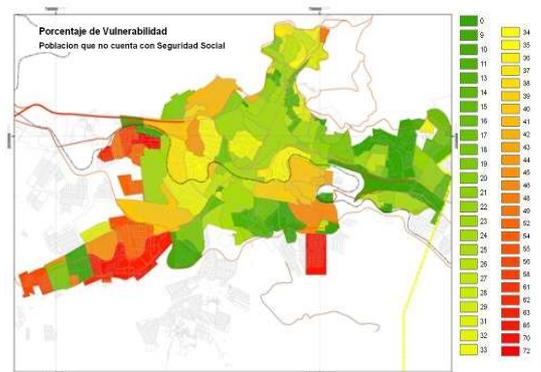


Figura 77.- En el mapa se puede apreciar el porcentaje que tiene cada colonia, donde el porcentaje mayor se identifica con el color rojo, mostrando las zonas más vulnerables del lado sur de la mancha urbana.

7.9 Vulnerabilidad poblacional discapacidad

A pesar de que dentro de la Base de datos algunas colonias cuentan con un porcentaje muy bajo, el número de personas con discapacidad es relevante. Como en la Zona Centro, que cuenta con más de 200 personas con discapacidad y tiene una vulnerabilidad de discapacidad del 2%, al igual que el Centro Histórico, Lazaro Cardenas, Francisco E. García y Benito Juarez, donde cada colonia tiene mas de 100 habitantes con discapacidad.

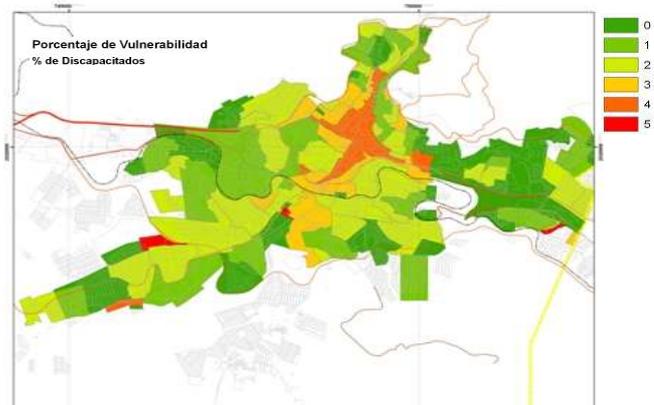


Figura 78.- En el mapa se puede apreciar el porcentaje que tiene cada colonia, donde el porcentaje de mayor numero de personas con discapacidad se identifica con el color rojo, mostrando las zonas más afectadas al centro de la mancha urbana.

7.10 Vulnerabilidad poblacional, población indígena

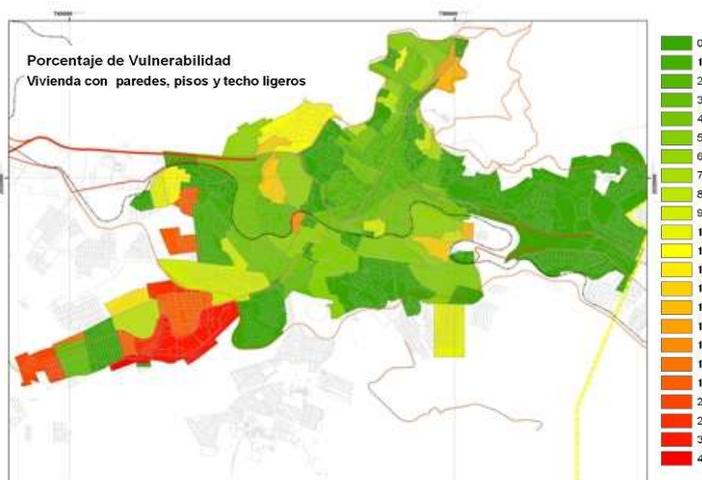
No existen datos estadísticos que puedan definir este tipo de vulnerabilidad.

7.11 Vulnerabilidad vivienda, paredes, pisos y techo.

Las condiciones precarias en las que se encuentran algunas viviendas dentro de las colonias de la Ciudad son vulnerables por el tipo de materiales con las que son contruídas, conecuentemente el grado de vulnerabilidad de estas viviendas son altos, ya que presentan un gran riesgo al enfrentarse a las contingencias hambientales como las temperaturas extremas, y otros fenomenos naturales. Las colonias que se encuentran en estas condiciones son: Lazaro Cardenas con 140 viviendas vulnerables a paredes, pisos y techos., en seguida Gonzales Ortega con 94 viviendas y posteriormente la Zona Centro con 84 viviendas en las mismas condiciones.



Figura 79.- Se identifica en la mancha urbana, que una de las zonas más afectada es hacia el Sur, ya que muestra el conjunto de colonias hacia el rumbo del Orito en la parte surponiente con color rojo, el cual indica un promedio mayor a dicha vulnerabilidad.



Fotografía 61.- En esta imagen se puede apreciar una de las tantas viviendas de la colonia CTM que carecen de recursos suficientes como para mejorar la calidad de materiales y por supuesto la calidad de vida.

7.12 Vulnerabilidad vivienda, agua potable

Uno de las principales necesidades de la vivienda es el agua potable, lamentablemente algunas colonias de la Ciudad de Zacatecas no cuentan con el indispensable servicio. Las colonias con mayor grado de Vulnerabilidad son Lázaro Cardenas con más de 200 viviendas sin agua potable, en seguida las colonias CTM y Fco. E. García, donde tienen entre 140 a 170 viviendas en las mismas condiciones. Posteriormente Zona centro con 104 viviendas, Miguel Hidalgo 1era y 2da. Sección y Gonzalez Ortega con 99 viviendas y El Orito con 95. A pesar del número de viviendas sin Agua potable es importante mencionar que existen tomas de agua clandestinas que les permite cubrir sus necesidades, almacenando el agua en tambos y recipientes poco convencionales que pueden llegar a provocar enfermedades infecciosas y gastrointestinales.



Fotografía 62.- Se puede apreciar no solo la carencia de agua potable sino también de drenaje. Muestra con claridad el almacenamiento de agua en tambos y posteriormente en recipientes. (Fotografía tomada en la colonia CTM el 14 de Febrero 2007).

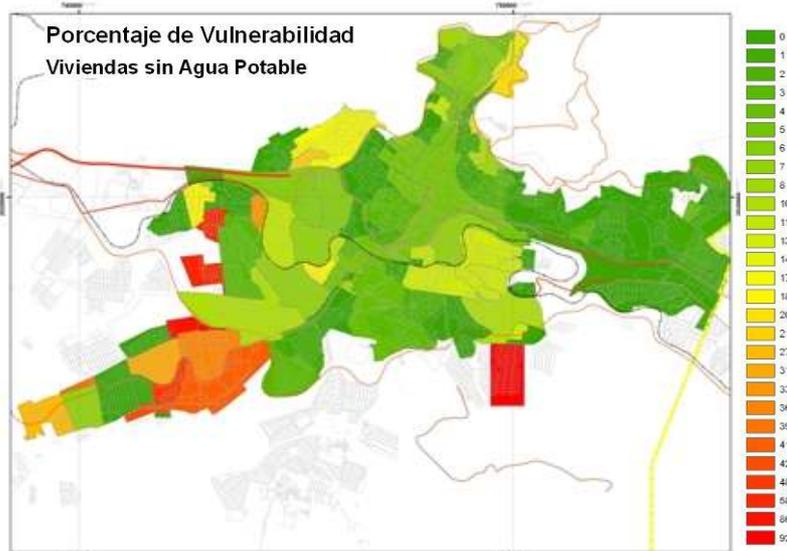


Figura 80- Este mapa indica con color rojo el porcentaje elevado de vulnerabilidad que tiene cada colonia, y como gradualmente disminuye tanto el color como el no. de viviendas afectadas.

7.13 Vulnerabilidad vivienda, electricidad

Según las Estadísticas (Desde por colonias 2000) son pocas las colonias que se han identificado con viviendas sin servicio Eléctrico, tales como: Centro Histórico con 41 viviendas, la Colonia Fco. E. García con 27 viviendas y Lázaro Cardenas con 25 viviendas.



Fotografía 63.- En la imagen se puede apreciar una de las colonias Lomas del Chaveño que cuenta con energía eléctrica, sobre todo en calles principales. (Las cuales carecen de mantenimiento)

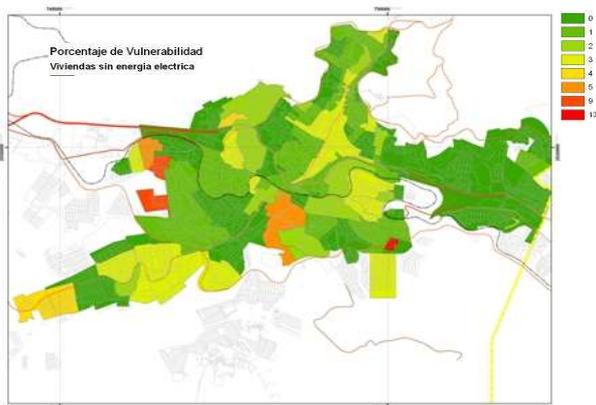


Figura 81.- Uno de los asentamientos más vulnerables está indicado por medio de la gráfica de colores, que permite definir las colonias que se encuentran dispersas dentro de la mancha Urbana.



Fotografía 64.- En los asentamientos irregulares se encontraron tomas clandestinas de energía eléctrica con cable que pueden alcanzar cientos de metros sin ningún control. Donde mas se encontraron fueron el asentamiento El Cerrillo, junto ala C.T.M..

7.14 Vulnerabilidad vivienda, drenaje

Sin duda el servicio de Drenaje dentro de una vivienda, más que un servicio de infraestructura es una necesidad indiscutible, ya que los habitantes de las colonias afectadas pagan las consecuencias por tener que tolerar las descargas de drenaje a cielo abierto, o en letrinas, provocando con esto focos de infección. Las colonias que sufren este tipo de Vulnerabilidad son: Col. Miguel Hidalgo con 33 viviendas sin servicio de drenaje, Lazaro Cardenas con 30, El orito con 23 viviendas, El orito 2da. Sección con 15 viviendas y Fco. E. García con 10 viviendas en las mismas condiciones.



Fotografía 65.- Aquí podemos apreciar de cómo la falta de drenaje orilla a las personas a utilizar sus propios medios. Ejemplo de letrinas, dentro de la colonia C.T.M, en la Calle Carlos Hinojosa No. 2180. Fotografía tomada el 14 de Febrero de 2007

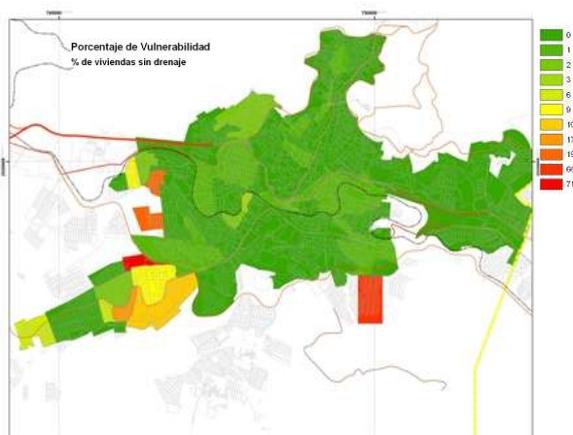


Figura 82.- Se puede apreciar en este mapa, que el porcentaje mas alto (color rojo), se encuentra disperso en algunas colonias de la ciudad. Se destaca la Colonia CTM al sur de la ciudad.

Fotografía 66.- En la colonia CTM y sus proximidades, así como los asentamientos irregulares carecen de drenaje, por lo que se tienen tuberías que descargan a cielo abierto y que reconocen hacia los arroyos cercanos, provocando riesgos de infecciones y contaminación.



7.15 Vulnerabilidad vivienda, teléfono

Conforme a los servicios de infraestructura que cuenta una zona habitacional, podemos definir el stratus social y económico al que pertenecen, así como el porcentaje de delincuencia y de vulnerabilidad que tiene cada colonia. El servicio telefónico es un medio de comunicación esencial para la prevención y registro de siniestros y desastres tanto ambientales como delictivos.

Por lo mismo las siguientes colonias tienden a ser vulnerables a falta de este, como la Col. Lázaro Cardenas con más de 900 viviendas sin servicio, Zona Centro con una cifra mayor de 700 viviendas, Fco. E García y Gonzalez Ortega con más de 600 viviendas, Alma Obrera y Benito Juárez con más de 500, Panfilo Natera, Col. Minera y Buenavista con más de 400 y posteriormente CNOP, CTM, Díaz Ordaz 1era. Y 2da. Sección, Estrella de Oro, Felipe Angeles, Fovisste, Frente popular, H. Ayuntamiento, Huerta Vieja, Lomas de la pimienta, Lomas del Lago con más de 100 a 200 viviendas sin servicio Telefónico.

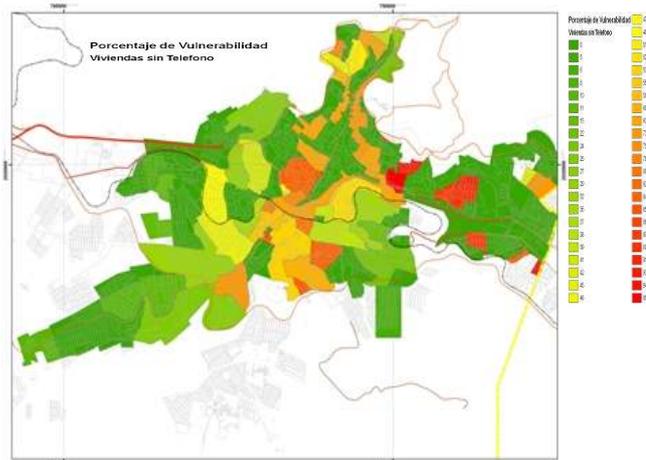


Figura 83.- Dentro del mapa existen varios polígonos hacia el Oriente, marcados hasta con un 95% de habitantes sin servicio de telefónico. También se puede observar hacia el sur, las colonias identificadas en tonalidades naranja y marrón, que muestran más del 50% de habitantes con la misma carencia.

7.16 Vulnerabilidad vivienda, calentador de agua

Zacatecas es una ciudad con una elevada incidencia de temperaturas bajas y extremas, los cuales muchas de las viviendas de esta ciudad por falta de recursos económicos no cuentan con un calentador de agua, exponiendo a enfermedades respiratorias a los habitantes más frágiles. Tanto ancianos como a infantes sufren la carencia del servicio y por lo mismo se encuentran desprotegidos ante temperaturas mínimas. Las siguientes Colonias se caracterizan por este tipo de vulnerabilidad, tales como: Col. Lázaro Cardenas con 523 viviendas sin servicio de calentador de agua, Fco. E García y Gonzalez Ortega con más de 300 viviendas, Zona centro, Alma Obrera, Benito Juárez y Buenavista con más de 200 viviendas, posteriormente las colonias: Minera, Las Palmas, Toma de Zacatecas y Centro Histórico, con más de 100 viviendas con Vulnerabilidad de calentador de Agua.

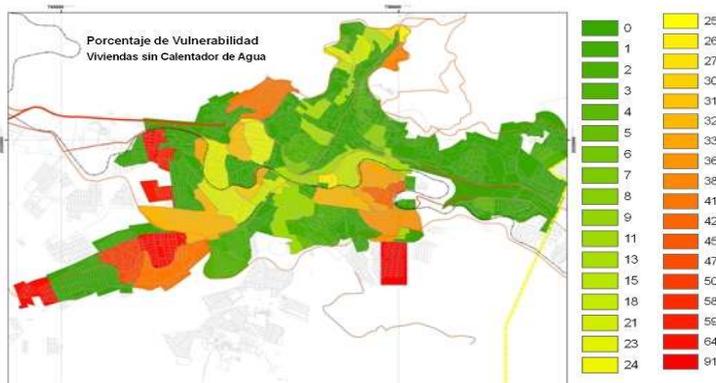


Figura 84.- Existe una concentración de asentamientos con mayor vulnerabilidad, que se encuentran hacia el sur de la mancha urbana, las demás se encuentran dispersas.

8. Índices de vulnerabilidad

Los índices de vulnerabilidad son el resultado de formulas donde se toman en cuenta las distintas vulnerabilidades que permiten identificar las zonas mas desprotegidas socialmente.

8.1 Índice de Vulnerabilidad Medio Físico (I.V.A.)

Este índice toma variables tales como pendiente, drenaje, precipitación pluvial, peligro sísmico y volcánico, peligro hidrometeorológico, peligro antropogénico y factor de permeabilidad. Al no existir dentro de la zona de estudio peligros por actividad sísmica y volcánica, altas precipitaciones el analisis da como resultado que la mayor parte tiene un indice de vulnerabilidad de nivel medio.



Fotografía 67.- Se puede apreciar el terreno accidentado con pendientes y fracturas que corresponden al medio físico de gran vulnerabilidad, además de los asentamientos irregulares que no cuentan con ningún tipo de servicio.

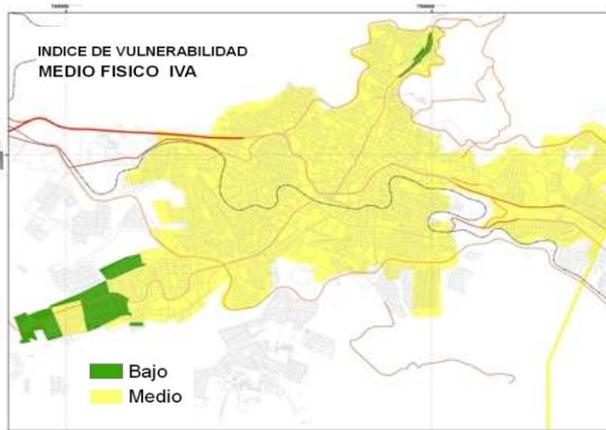


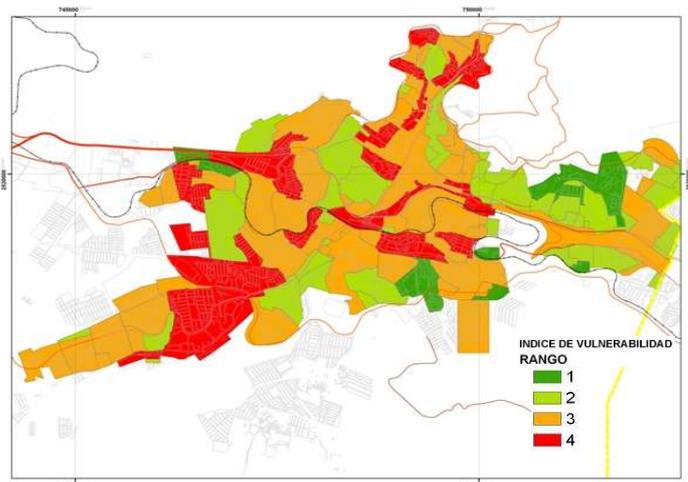
Figura 85- Observe como la mayor parte de la ciudad de Zacatecas tiene un índice de vulnerabilidad medio. A diferencia de el Poniente en la parte sur donde las bajas pendientes dan de algunas colonias dan como resultado un nivel bajo de vulnerabilidad del medio físico.

8.2 Índice de Vulnerabilidad Población (I.V.P.)

Existen diversos factores dentro de la Vulnerabilidad de Población que permiten identificar las zonas mas vulnerables de la ciudad de Zacatecas a los desastres; aquellos que carecen no solo de ingresos económicos sino también de seguridad social, educación escolar, discapacidad, fecundidad y el excesivo numero de miembros por cada familia.

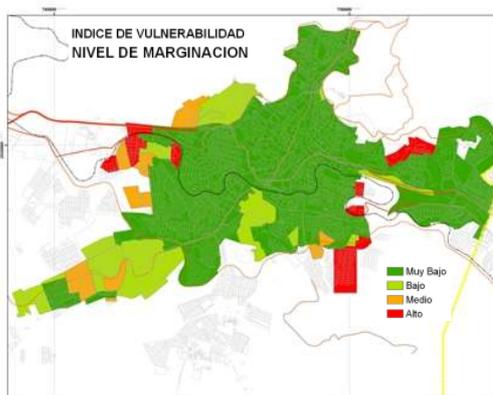
Existe un índice Alto de Vulnerabilidad de Población entre las colonias: Buenavista, C.T.M., H. Ayuntamiento, de los Olivos, El orito, Las palmas, Pamanes Escobedo, Toma de Zacatecas, Ursulo García, del Vergel e Insurgentes.

Figura 86.- Como se puede observar, el rango más alto de vulnerabilidad Poblacional, lo conforman los polígonos marcados con rojo, que corresponden al no. 4, y posteriormente el naranja que corresponde al no. 3.



8.3 Índice de Niveles de Marginación (CANAPO)

El Consejo Nacional de Población (CONAPO) define de la siguiente manera el Índice de Marginación: es una medida de déficit y de intensidad de las privaciones y carencias de la población en dimensiones relativas a las necesidades básicas establecidas como derechos constitucionales. El índice de marginación es el resultado de una estimación por componentes principales de cuatro dimensiones y nueve indicadores: educación (analfabetismo y población sin primaria completa); viviendas (ocupantes en viviendas sin agua entubada, sin drenaje ni servicio sanitario, con piso de tierra, sin energía eléctrica y hacinamiento); ingresos (población ocupada que gana hasta dos salarios mínimos); y distribución de la población (población en localidades con menos de 5 mil habitantes). Al utilizar tal metodología se arrojó como resultado que la mayor parte de las colonias de la ciudad tienen un índice de marginación muy bajo, destacando aquellas en las que los niveles de ingreso son bajos y las características de vivienda son precarias.



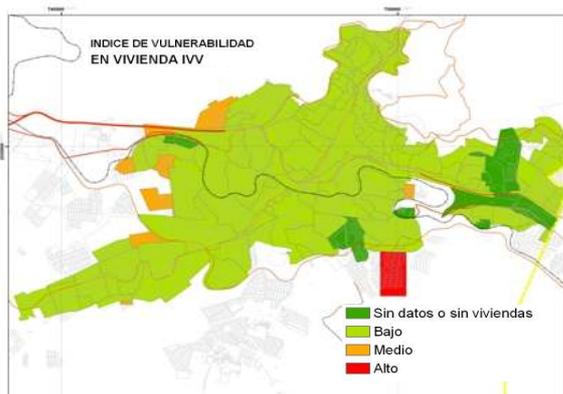
Fotografía 68.- La imagen puede mostrar con claridad, las condiciones precarias y el nivel de marginación en la que algunos habitantes de la ciudad de Zacatecas, viven.



Figura 87.- Dentro del Mapa, observe los polígonos dispersos que destacan en color rojo, en donde la simbología puede mostrarnos el nivel de Marginación que tiene dichas colonias.

8.4 Índice de Vulnerabilidad Vivienda (I.V.V.)

Las características constructivas de las viviendas y las carencias de servicios, permiten definir las posibilidades de mayor vulnerabilidad que tienen cada colonia. Entre ellas la escala de valores más alto es de la colonia C.T.M., en seguida col. Los mecánicos, Constelación, Las Cumbres, Luis Donaldo Colosio, Miguel Hidalgo 1era. y 2da. Sección y el Orito 2da sección con una escala de valor Medio.



Fotografía 69.- Observe el círculo, donde indica que este tipo de asentamientos no solo son habitados por adultos mayores, sino también por niños. (Fotografía tomada por Protección Civil)

Figura 88.- Las zonas más afectadas de la Ciudad de Zacatecas se encuentran marcadas en color rojo y naranja, donde los recuadros de colores marcan el nivel de vulnerabilidad al que corresponde cada color.

8.5 Índice de Vulnerabilidad Infraestructura (I.V.I.)

En este plano se da a conocer la carencia de infraestructura, tales como la vías de comunicación (carreteras y caminos), así como su proximidad y la ausencia de electricidad. Las colonias que tienen un índice de Vulnerabilidad de infraestructura son: Col. Las Americas, Bellavista, camino Real, Ciudadela, Las Haciendas, La Huerta Vieja, Jardines del Sol, Lazaro Cardenas, Lomas Barroca, y Lomas de la Pimienta, las cuales recorren largas distancias para llegar a una vialidad asfaltada, por lo tanto dichas colonias, cuentan con una escala baja de Vulnerabilidad



Fotografías 70 y 71.- Estas fotografías puntualizan con claridad el tipo de caminos que se encuentran a los costados de la vía principal (línea asfaltada), y sobre se puede ver las distancias que se recorren para llegar a las vialidades donde hay servicio de transporte.

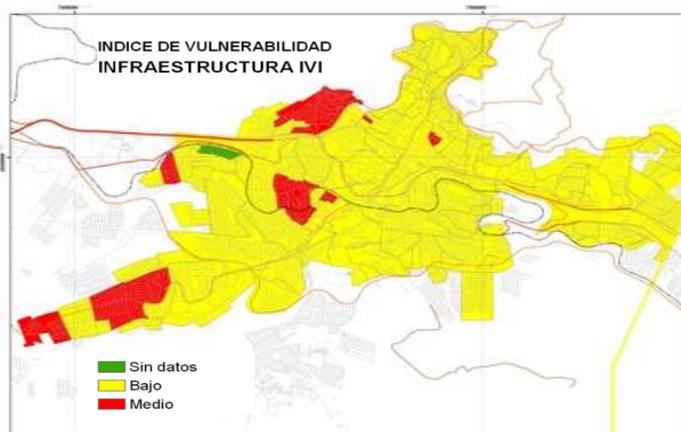


Figura 89.- Observe los polígonos rojos, donde muestra el mapa, el nivel medio de infraestructura en el que se encuentran las colonias marcadas

8.6 Índice de Vulnerabilidad Social (I.V.S.)

La Vulnerabilidad Social es el resultado del índice de Vulnerabilidad de Población, Medio Físico y los niveles de marginación. Bajo este concepto, La vulnerabilidad social es proporcional a la calidad de vida que tiene cada colonia, tomando en cuenta los factores de servicios como: agua potable, electricidad, drenaje, ingresos económicos, vivienda y alimentación.

Las colonias que se encuentran dentro de este índice son: 2da. de los mecánicos y C.T.M., con un nivel de marginación y vulnerabilidad muy alto, enseguida, col. Las Americas, Arturo Romo macías, Las Cumbres, Miguel Hidalgo 1era. y 2da sección, Lomas de la Virgen, La toma de Zacatecas, Loma Dorada, y Mecánicos II.



Fotografía 72.- Se puede apreciar que el techo de lámina y el piso de tierra, son de materiales precarios, donde el habitante soporta las inclemencias del tiempo. La imagen muestra la carencia económica y social a la que pertenecen muchos de los habitantes que se encuentran desfavorecidos en dichas colonias. (Fotografía tomada el 14 de Febrero en la colonia CTM).

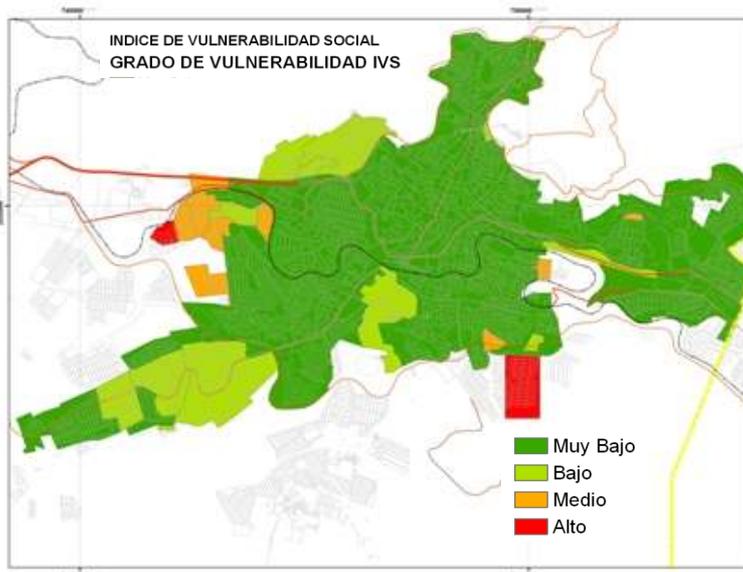


Figura 90.- El mapa indica que la mayor parte de la población tiene un nivel muy bajo de vulnerabilidad social, sin embargo se puede apreciar que dos colonias se encuentran en el nivel más alto de vulnerabilidad, mientras que el nivel medio se identifica hacia el poniente.



Fotografía 73.- Observe la imagen de la zona de vulnerabilidad alta, la colonia CTM al sur de la ciudad.

8.7 Índice de Vulnerabilidad General (I.V.G.)

Gracias a la recopilación general de todos los datos estadísticos del programa Since por colonias 2000, se puede resumir el índice de vulnerabilidad General, ofreciendo de inmediato un panorama de riesgos a la ciudad. Para este índice se toma en cuenta el Índice de Vulnerabilidad Social y el Índice de Vulnerabilidad de Infraestructura. En el mapa podemos observar que la colonia C.T.M. y 2da. de los mecánicos cuentan con una escala Alta de vulnerabilidad y posteriormente Arturo Romo Macías, Las cumbres, Lazaro Cardenas, Lomas de la Virgen, Toma de Zacatecas, Miguel Hidalgo 1era. y 2da. sección, Loma dorada, Mecánicos II con una escala de vulnerabilidad media. Cabe mencionar que existe una zona sin asignación de nombre que cuenta con la misma vulnerabilidad, la cual se encuentra ubicada en la parte Noroeste de la ciudad, colindando con las colonias Toma de Zacatecas y Juana Gallo.

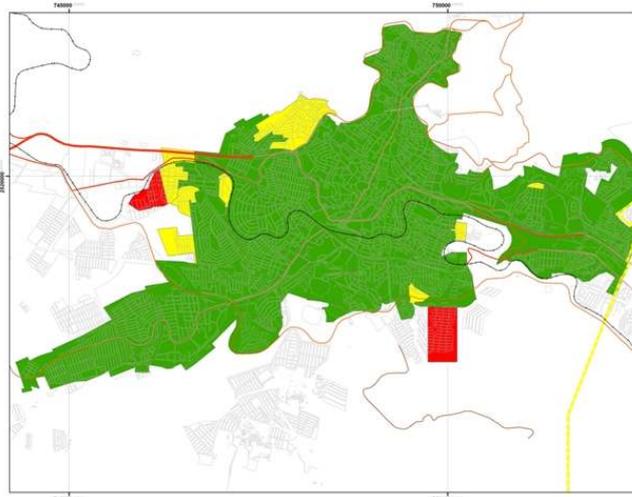


Figura 91.- El mapa indica que la mayor parte de la población tiene un nivel muy bajo de vulnerabilidad social, sin embargo se puede apreciar que dos colonias se encuentran en el nivel más alto de vulnerabilidad, mientras que el nivel medio se identifica hacia el poniente.



Fotografía 74.- La colonia con mayor índice de vulnerabilidad general es la CTM. Sus características físicas y su origen irregular han provocado que las viviendas sean de mala calidad y que la dotación de la infraestructura sea más costosa de lo normal, propiciando que solo una calle se concentren los servicios y pueda ser pavimentada,

9. Ubicación de la infraestructura y de los procedimientos para la instrumentación de operativos de respuesta

El impacto de un siniestro sobre la población puede ser mitigado si la respuesta de Protección Civil Estatal y Municipal así como de los bomberos (de ser necesario) es oportuna y eficiente. En la ciudad de Zacatecas se tiene un tiempo de respuesta de 6 a 10 minutos que se considera aceptable, no obstante existen otros factores que inciden en una correcta respuesta, como lo pueden ser los refugios temporales, la existencia de infraestructura para emergencias y equipo con el que se cuenta.

9.1 Ubicación de refugios temporales

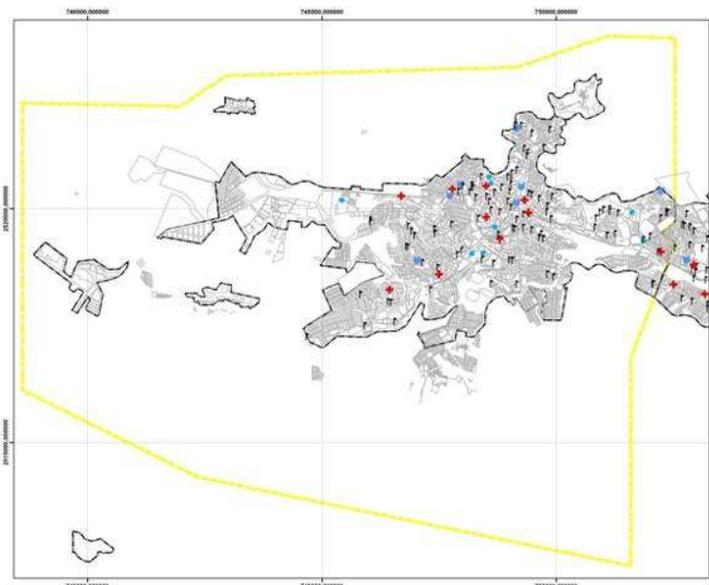
La unidad de Protección civil cuenta con cuatro espacios que cuando así se requiere pueden utilizarse como refugios temporales. Ninguno de ellos es un espacio permanente y adecuado. Se carece de los servicios necesarios como calentador de agua. Baños, cocineta, etc.



Fotografía 75.- observe las carencias en las instalaciones y mobiliario de los refugios temporales.

REFUGIOS DE LA CIUDAD DE ZACATECAS		
Refugios	Dirección	Capacidad
Delegación	Colonia Estrella de Oro	25 personas
Albergue perteneciente a protección civil (abierto las 24 hrs. del día)	Unidad Preventiva, Av. de la Juventud	50 personas
Albergue	Av. Begonias Col. Felipe Ángeles	15 personas

Fuente. Protección Civil Municipal.



Refugios Temporales

- Bibliotecas
- Áreas Deportivas
- Escuelas
- Hospitales

Figura 92.- En casos extraordinarios las instalaciones de equipamiento como bibliotecas, áreas deportivas y hospitales pueden ser utilizados como refugios temporales. Observe como en las zonas de mayor vulnerabilidad no se cuenta ni con este tipo de infraestructura.

9.2 Ubicación de las vías de salida y evacuación.

Las principales vías de Evacuación son aquellas que nos permitan tener mayor fluidez vehicular en caso de un siniestro dentro de la ciudad. Dichas Vialidades se clasifican en dos zonas: zona centro, donde la principal vía de evacuación será la Av. Gonzalez Ortega y Av. Hidalgo y las que se encuentran a las orillas de la ciudad, donde la principal es Paseo Díaz Ordaz desvencando a la Av. Heroes de Chapultepec, las cuales se identifican como vialidades principales para evacuar de manera rápida y segura.



Fotografía 76.- Imagen tomada en la vialidad Paseo Díaz Ordaz, una de la vialidades secundarias más transitadas de la Ciudad de Zacatecas.

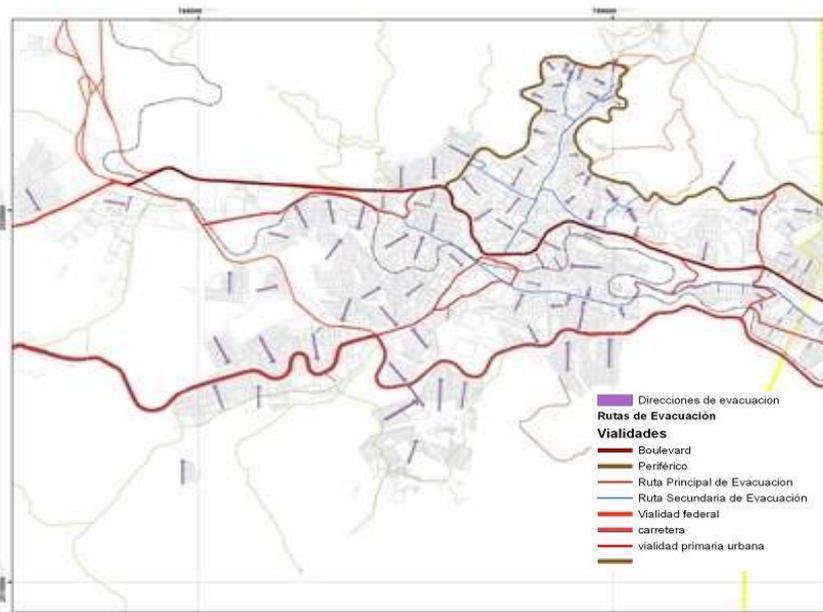


Figura 93.- Las flechas indican la dirección de las Rutas de salida. Las vialidades de Evacuación están marcadas con distintos colores para distinguir vialidades principales de las secundarias y posteriormente indican hacia donde pueden dirigir cada una.

10 Medidas de Prevención y Mitigación

Los riesgos y peligros encontrados dentro de la zona de estudio necesitan medidas preventivas y correctivas. Para seguir con la Guía Metodológica se separaron las Medidas preventivas en tres grandes grupos; peligros geológicos, peligros hidrometeorológicos y peligros antropogénicos

10.1 Medidas preventivas de peligros geológicos

El diagnóstico identificó cuatro fenómenos geomorfológicos que son potencialmente peligrosos para las obras civiles y sus habitantes; la reptación del suelo, depósitos de talud, caída de bloques y formación de carcavas.

Tomando en cuenta lo anterior las medidas a tomar se proponen sean las siguientes:

Fenomeno Geologico	Observación	Medida Preventiva
Reptacion del suelo	En la reptación sólo participa la porción más superficial del suelo y consiste en un desplazamiento y redistribución de partículas debido a distintos agentes.	Es necesario identificar las áreas susceptibles y consolidarlas para evitar que se presenten cercanos a zonas habitadas.
Depósitos de talud y deslizamientos	Se encuentran bien identificados, y su ubicación es cercana y de incidencia a zonas habitacionales consolidadas.	Es necesario realizar obras para su control y evitar afectaciones a zonas habitacionales o de infraestructura.
Caída de bloques	La dinámica de los bloques es su deslizamiento a causa de la gravedad y la erosión, sin embargo la actividad del hombre puede ser un factor que incremente accidentes al realizar explosiones, utilizar maquinaria pesada o algún otro.	Identificar los bloques y realizar un diagnostico. En caso de encontrar futuros desprendimientos y bloques con posibilidades de deslizamiento se debe consolidar su base.
Cárcavas	La formación de cárcavas se producen en temporadas de lluvias	Es necesario su monitoreo constante en taludes cercanos a vías de comunicación e infraestructura y consolidarlas con mallas especiales o concreto de ser necesario.
Fallas y fracturas	Las fallas y fracturas de las cabeceras de los arroyos, donde la pendiente es mayor que 45°, son sitios en donde se desprenden bloques de roca o donde inician depositos de talud. Las fallas y fracturas registradas no tienen evidencias de fracturamiento concéntrico ni radial y no se encuentran activas y son "no activas" en tiempos históricos o recientes	Se debe monitorear el comportamiento de las construcciones que están sobre las fallas y sobre zonas de actividad minera. Además de realizar un estudio de geofísica (resistividad y magnetometría) para conocer el desarrollo y comportamiento.

10.2 Medidas preventivas por peligros hidrometeorológicos

La mitigación de peligros está relacionada con la adopción de una cultura de protección civil hacia toda la población en general. En este sentido, la Dirección Municipal de Protección Civil realiza importantes esfuerzos, los cuales se ven limitados por la escasez de sus recursos.

Viento

La velocidad de ráfagas es importante así como el tiempo que pueden durar los vientos dominantes, estos pueden provocar accidentes.

Medidas preventivas:

Actualización de la legislación del Reglamento y Normas Técnicas para la Construcción, y un estricto control en la aplicación de la Legislación de construcción. Monitorear el estado de antenas, equipos y demás elementos que se encuentren en azoteas.



Fotografía 77.- Observe como instalaciones pueden representar un peligro al caer por la fuerza de ráfagas de viento. Los accidentes como el de la grafica son constantes y pueden provocar muertes.



Eliminar follaje de los árboles. Especialmente de aquellos que tienen demasiado follaje o que son débiles en sus raíces. Reforzar anuncios. Actualmente los anuncios en grandes mamparas son muy comunes. Algunos de ellos están instalados en las azoteas de casas habitación, lo cual los torna aún más peligrosos.

Control estricto en las casas que tienen techos de madera, de lámina de cartón y metálica. Las láminas metálicas se pueden desprender fácilmente y las partes transportadas por el viento se convierten en armas mortales. También, algunos talleres o estacionamientos tienen este tipo de techos, por lo que es recomendable hacer inspecciones.

Erosión

Para evitar el incremento de pequeñas zonas con erosión, varias de ellas resultado de zonas de agricultura de temporal abandonadas y que pueden impactar a la zona urbana es necesario programar acciones.

Medidas de Mitigación:

- Promover y realizar la reforestación.
- Promover la utilización de zonas de cultivo con rotación de cultivos y usos alternos que mejoren y retengan el suelo.

Granizadas, heladas y nevadas

El granizo es peligroso puesto que puede tomar desprevenida a la población y ocasionar lesiones, así como daños en inmuebles, rompiendo vidrios e incrementar así el riesgo de cortaduras. Es poco común que el granizo alcance el tamaño necesario para tales desastres, sin embargo la evidencia demuestra que puede volver a ocurrir. Además el granizo se concentra en las redes pluviales y bocas de tormenta y alcantarilla impidiendo el flujo del agua aumentando el riesgo por inundación, por lo que se deberá tomar en cuenta dicho factor.

Las heladas son fenómenos recurrentes, que afectan a la población más vulnerable. Y que se produce a primeras horas del día cuando es difícil emprender acciones como ayuda a indigentes y personas de bajos recursos existiendo la posibilidad de hipotermia. Por lo que se debe localizar a dicha población y diseñar un operativo de prevención dotándoles de lo necesario para mitigar los efectos del frío.

Las nevadas son de los principales fenómenos que pueden afectar a seres humanos. A pesar de que se producen en temporadas de bajas temperaturas, los riesgos son lo que viene después de una nevada, como accidentes de tránsito, daños en inmuebles y afectaciones a seres vivos.

Medidas de prevención

- Divulgar con anticipación acerca de los fenómenos meteorológicos
- Dar información acerca de la ubicación de albergues temporales.
- Capacitar acerca de las medidas de auto protección y primeros auxilios
- Capacitar acerca del uso de calefactores, estufas, fogatas y otros medios para procurar calor dentro de viviendas y edificios.
- Contar con información detallada sobre zonas vulnerables.

Inundación

Se identifican como riesgo hidrometeorológico por inundación, aquellas en que acciones como la introducción de la red de drenaje y alcantarillado pluvial, o su adecuado mantenimiento disminuiría sensiblemente el factor riesgo, combinado con una alta factibilidad técnica y económica.

Las inundaciones en la zona de la Encantada pueden mitigarse realizando obras civiles que encaucen el agua pluvial y los sobrantes del lago la Encantada. Las inundaciones de la comunidad El Orito se pueden solucionar realizando bocas de tormenta y otras obras pluviales y continuando el embovedado del arroyo.

Bajo estas consideraciones, este tipo de riesgo es mitigable prácticamente en todas las zonas en que se han presentado eventos o que son potencialmente sujetas a inundación.

Mientras tanto es recomendable:

- Dar información acerca de la ubicación de albergues temporales
- Capacitar acerca de las medidas de auto protección y primeros auxilios
- Dar información de zonas con riesgo

10.3 Medidas preventivas por peligros antropogénicos

Riesgo por contaminación de ríos y arroyos

Para sanar los arroyos es necesaria la construcción de plantas de tratamiento de agua y reutilizar el agua para conservar la vegetación de galería existente, embovedar las aguas negras hasta las plantas de tratamiento. Realizar obras para que el agua pluvial se conduzca superficialmente o de manera independiente de las aguas negras.

Por otra parte existen redes sanitarias dentro de los causes de los ríos que deberán de ser sellados o encofrados y realizarse obras para evitar que los flujos de agua dañen la infraestructura.

La planta de tratamiento de agua potable del arroyo Las Haciendas tiene una capacidad insuficiente para el volumen de aguas negras de la ciudad, por lo que debe contemplarse incrementar y mejorar sus instalaciones, así como garantizar que se trate el total de las aguas servidas.

Riesgo mitigable por contaminación en tiradero municipal

Aun y cuando los Ayuntamientos de Guadalupe, Vetagrande y Zacatecas estén avanzados en la gestión del relleno sanitario intermunicipal que se pretende operará de manera eficiente y respetuosa al medio ambiente, el principal problema radica en la operación del actual tiradero municipal, donde su operación ha sido incorrecta al incumplir las normas correspondientes exponiendo a la zona norte a riesgos ambientales y epidemiológicos. Son constantes los incendios y existen indicios de contaminación de las escorrentías cercanas por filtraciones de

contaminantes, al no utilizarse membranas y otros dispositivos indispensables en este tipo de infraestructura, por lo que el Ayuntamiento deberá de realizar acciones a un mediano plazo como máximo.

Riesgo por basura

El sistema de recolección de basura, es bueno, a pesar de las carencias de infraestructura que tiene el Ayuntamiento, no obstante la falta de cultura de la población propicia que en zonas federales carentes de vigilancia, favorece que la basura se tire en los cauces de arroyos, por lo que deberá de mejorarse la recolección de sólidos y mantener programas de limpieza permanentes de concientización a la población y limpieza. La basura fomenta la fauna nociva por lo que se debe tener cuidado de las condiciones higiénicas sobre todo en zonas de alta concentración de personas.

Riesgo por estación de servicio y estaciones de carburación

Ambos tipos de estaciones de servicio fueron construidas conforme a la normatividad que PEMEX y la Secretaria de Energía marca para este tipo de establecimientos. Asimismo, cubrieron los requisitos y evaluaciones de las autoridades estatales de Protección Civil, por lo que se estima que los riesgos están mitigados. No obstante, algunas de ellas colindan directamente con zonas habitacionales y deberá hacerse un monitoreo permanente en estas instalaciones para atender cualquier posible contingencia.

10.4 Diagnostico del conocimiento y sensibilidad de líderes de la comunidad y población en lo referente a los riesgos existentes en el barrio y en la necesidad de prevenir sus posibles consecuencias

Por otro lado no existe una organización social en las zonas de riesgo para la prevención y atención de emergencias y se puede afirmar que en la población en general no existe conciencia del riesgo, ni una cultura de protección civil que lleve a las familias y comunidades vulnerable a contar con sus respectivos plan familiar y comunitario para la prevención y atención de emergencias, por lo que en el caso de presentarse alguna contingencia, las consecuencias pueden ser mayores a la magnitud del evento.

Por contraparte las autoridades, particularmente los Regidores muestran un desconocimiento en lo referente a los riesgos naturales. Aunque como la mayoría de la población los tiene presentes, consideran que no son riesgos lo suficientemente importantes como para realizar acciones de prevención. Por ello el objetivo del presente Atlas de hacer conciencia en las acciones prioritarias necesarias para mitigar riesgos en la población y sus bienes.

10.5 Diseño de estrategias e instrumentos para estimar y ponderar la sensibilización de la población en materia de prevención y manejo de situaciones de riesgo existentes en el barrio

El Gobierno del Estado y el Ayuntamiento a través de sus respectivas áreas de Protección Civil así como las Secretarías de Desarrollo Económico, serán los responsables de hacer conciencia en la población sobre los riesgos que pueden

generarse en la ciudad, así como los Presidentes de Participación Social en cada colonia y sectores homogéneos de la ciudad. Dentro de las estrategias se proponen:

- Pláticas y exposiciones en escuelas primarias y secundarias, sobre los riesgos y sus modos de prevención.
- Gestión de acciones de la comunidad y el Ayuntamiento indispensables para la prevención y corrección.
- Seminarios en conjunto con instituciones involucradas sobre métodos de prevención de desastres.
- Folletos y publicidad sobre acciones y temas de reflexión sobre los desastres.
- Visitas a las áreas susceptibles a inundación para explicar acciones preventivas y correctivas.

10.6 Diagnostico del conocimiento y capacidad de respuesta de la UPCM en lo referente a la prevención y manejo de situaciones de riesgo existentes en el barrio

La Ley de Protección Civil del Estado de Zacatecas, publicación inicial: 01/01/2000 vigente al 30/sep/2006 menciona en el título primero de la organización del sistema estatal y municipal de protección civil capítulo III del consejo estatal de protección civil artículo 17 sección III. Convocar, coordinar y armonizar, con pleno respeto de su autonomía, la participación de los municipios a través de estos o de manera directa, la de los diversos grupos sociales de la entidad, en la definición y ejecución de las acciones que se convenga realizar en la materia.

De ahí se denota la importancia de una coordinación y apoyo constante entre ambos organismos.

La Unidad de Protección Civil Municipal cuenta con un amplio conocimiento de los factores y zonas de riesgo existentes en el municipio. También de las obras y acciones que se debieran realizar para prevenir sus consecuencias. No obstante las limitaciones físicas, de personal y equipo limitan el nivel de las acciones.

Para atender las posibles situaciones de riesgo, el Ayuntamiento carece de un sistema consolidado de protección civil, pues requiere de un espacio físico adecuado, de carros tanque, unidades de monitoreo y avance, equipo de respiración autónoma y equipo de comunicación.

10.7 Matriz de coordinación institucional puestos, perfiles, equipamiento, programas y presupuesto anual

-Centro de operaciones

Central de comunicaciones del sistema de emergencias 066 de la Dirección de seguridad pública y unidad municipal de protección Civil.

-Atención a siniestros y prevención

Director de Protección Civil Municipal: Víctor Alejandro de la Torre Garay.
Laboran 10 personas incluyendo al director de Protección Civil.

-Grupo de Atención 066

Protección civil y Bomberos

-Grupo de alertamiento

Agentes patrulleros de la Policía Preventiva Municipal y Policía Estatal.
Radio operadores de los diferentes servicios de emergencia.

-Grupo de evaluación de daños

Dirección de obras publicas.
Delegación de Semarnat.
Instituto de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Zacatecas.

-Grupo de coordinación de la emergencia

Mandos de los servicios de emergencia y rescate. (Protección Civil, Cruz Roja, Policía Federal Preventiva)
Representantes de grupos organizados participantes.(Cruz Ambar)
Mandos militares en aplicación del plan DN-III-E.

-Grupo de seguridad

Personal militar en aplicación del plan DN-III-E.
Policía federal preventiva (en el área que corresponda).
Policía Municipal preventiva (caso necesario en el área que se Designe.)

-Salud

Hospital general de Zacatecas
Hospitales particulares
Centro de salud
Hospital I.M.S.S.
Hospital I.S.S.ST.E.
Clínicas Públicas y Particulares

-Grupo de comunicación social de emergencia

Estación radiodifusoras locales.
Central de comunicaciones del sistema de emergencias de la D.S.P.
Televisión local y estatal.
Prensa.
Radioaficionados.
Grupos voluntarios organizados.

-Recuperación y vuelta a la normalidad

Todos los grupos participantes.

Relación que manifiesta el personal de la Dirección Municipal de Protección Civil.



INVENTARIO DE RECURSOS

DESCRIPCIÓN	CANT.
Camión de Bomberos	0
Extintores Abc	4
Radios Portátiles Red Policial	2
Radios Fijos Red Policial	1
Radio Base Red Policial	1
Radio Base Red Estatal de Protección Civil	0
Radio Base Matra Sistema de Emergencias 066	0
Radios Portátiles Matra Sistema de Emergencias 066	0
Botiquines Primeros Auxilios Básicos	0
Catres	25
Faros Halógeno	0
Linternas	0

DESCRIPCIÓN	CANT.
Carrucha de Metal	0
Megáfono	0
Carretillas	3
Mascarillas Anti Gas	0
Impermeables	0
Botas de Hule	0
Palas	15
Picos	15
Batefuegos	0
Hachas	2
Rastrillos de Incendios	15
Cizalla	0

Cuenta con 4 unidades automotores 3 de ellas en mal estado. No cuenta con carro tanque y la ambulancia no funciona.

Se concluye que la Dirección de Protección Civil requiere de apoyo constante para estar listo para las contingencias que pueden presentarse.

11. Definición de estrategias prioritarias y lineamientos normativos para prevención de desastres y mitigación de riesgos

11.1 Catalogo de inventario de acciones y recomendaciones a instrumentar

Se recomienda gestionar dentro del Ramo 20 de SEDESOL, en la modalidad de Ordenamiento del Territorio y Mejoramiento Ambiental en el Subprograma Prevención y mitigación de riesgos las siguientes acciones:

No.	Denominación	Unidad de medida
1	Rehabilitación de las bóvedas del centro histórico	Obra
2	Nuevo Libramiento de tránsito pesado	Obra
3	Continuación de embovedado de Colinas del Padre	Obra
4	Continuación de embovedado del arroyo Las Haciendas	Obra
5	Embovedado y obras complementarias a salvaguardar los arroyos de la zona poniente de la ciudad	Obra
6	Rehabilitación y construcción de obras pluviales en zonas de riesgo inundación.	Obra
7	Sistema de monitoreo de fallas y fracturas ubicadas dentro del área urbana	Sistema
8	Control y confinamiento de contaminantes en el actual tiradero municipal	Sistema
9	Saneamiento del principal cuerpo de agua lago artificial La Encantada	Obra
10	Reubicación de familias del asentamiento irregular al este de la Col. C.T.M.	Obra

11	Rehabilitación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “El Orito”, debido a que trabaja con solo 3 de 5 C.B.R. (Contactores Biológicos Rotatorios)	Obra
12	Se requieren 3 plantas más de tratamiento de aguas residuales, para el arroyo las haciendas y las sirenas.	Obra
13	Instalaciones propias y adecuadas para la Dirección de Protección Civil y Albergue municipal. Edificio que	Obra
14	Construcción de un Relleno Sanitario intermunicipal que cumpla las normas correspondientes.	Obra
15	Tratamiento del cuerpo de agua mas importante de la zona de estudio el lago artificial La Encantada	Obra

Las Acciones recomendadas son:

1	Estudio de geofísica (resistividad y magnetometria) para conocer el desarrollo y comportamiento de las zonas de túneles mineros, fallas y fracturas.
2	Realizar un Programa de deslinde de actividades y colaboración entre la Dirección de Protección Civil del Gobierno del Estado y la Unidad de Protección Civil del Ayuntamiento de Zacatecas que evite trabajos dobles y descoordinación.
3	Campaña permanente de limpieza de arroyos, tiros de mina, lotes baldios y barrancas para evitar incendios
4	Continuar los Operativos de prevención y auxilio de la Unidad de Protección Civil
5	Modernización y Equipamiento de la Unidad de Protección Civil
6	Sistema de monitoreo de inmuebles en estado de abandono.
7	Inspección de PROFEPA a las Instalaciones de CFE para el control de transformadores contaminantes
8	Al desconocer el estado en que se encuentran las instalaciones del reactor nuclear de la Universidad Autónoma de Zacatecas se propone una inspección por la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias
9	Adquisición de equipo para la Unidad de Protección Civil
10	Promover la cultura de ciudad sustentable y respetuosa del medio ambiente. En los 3 niveles de gobierno.
11	Monitoreo de fincas en estado de grave deterioro. Principalmente en el centro histórico.
12	Monitoreo de anuncios, antenas y otros elementos en azotea que puedan desplomarse con el viento.
13	Programa de mejora de vivienda en zonas vulnerables
14	Incorporación legal del suelo ejidal al desarrollo urbano a corto plazo. Los actuales asentamientos irregulares no pueden ser incluidos dentro de programas como Hábitat hasta que se regularice su situación legal. Corret ha tenido acciones desafortunadas en el pasado, por que deberá emplearse otros procedimientos.
15	Cambio en el parque vehicular del sistema de transporte publico de los modelos de más de 10 años de antigüedad.
16	Incorporación de sistema de verificación vehicular para control de emisión de partículas

11.2 Medidas para regularizar la situación legal de los asentamientos

humanos irregulares

Los asentamientos irregulares son en la mayoría de los casos solares ejidales que se vendieron irregularmente a especuladores y que a su vez venden terrenos sin ningún fundamento legal o jurídico. El Registro Agrario Nacional continua desincorporando solares para el uso urbano y los ejidos por obtener un rápido beneficio económico cede sus derechos. El proceso entre el inicio de la venta de los especuladores hasta el que se tiene un nivel de ocupación necesario para la intervención de CORETT Comisión de Regularización de la Tenencia de la Tierra, oscila entre los 3 a 4 años. Y el proceso de expropiación regularización tarda de 3 a 5 años. Ocasionando que miles de personas vivan en condiciones de vulnerabilidad, pobreza, insalubridad y riesgo por mucho tiempo en asentamientos que carecen de toda planeación y control. La responsabilidad de solucionar tal problemática esta en facultades del Ayuntamiento y del Gobierno del Estado, que de seguir como hasta el momento conllevará a un enorme problema social. Para comenzar con un proceso de reordenamiento urbano es necesario realizar dos Programas de Desarrollo Urbano, uno de la zona Poniente y Otro de la zona Sur, que se encuentran a este momento en tramite.

Se han catalogado Medidas preventivas contra los peligros Antropogénicos representados por los asentamientos irregulares por medio de una serie de acciones y recomendaciones, tales como las que se presentara en la siguiente tabla:

ACCIONES RECOMENDADAS PARA LOS ASENTAMIENTOS IRREGULARES			
No.	NOMBRE	UBICACION	ACCION
1	El Cerrillo	En las faldas del cerro de la Virgen a un costado de la CTM	Demilitación física y control sobre crecimiento
2	Sutsemop	Entre la la colonia CTM y fracto Lomas Bizantinas	Regularización, cobro de predial y construcción de servicios.
3	ISSSTEZAC	En el poniente del cerro de la Virgen	Barrera física para evitar construcciones en zonas de altas pendientes
4	Peñas de Virgen	Al sur de Colinas del Padre	Regularización, cobro de predial y construcción de servicios.
5	El Diamante	Al sur de Colinas del Padre	Regularización, cobro de predial y construcción de servicios.
6	Libertadores	Al sur de Colinas del Padre	Regularización, cobro de predial y construcción de servicios.
7	Suave Patria	Al sur de Colinas del Padre	Regularización, cobro de predial y construcción de servicios.
8	El Jaramillo	Al sur de Colinas del Padre	Regularización, cobro de predial y construcción de servicios.
9	Villas del Padre	Al sur de Colinas del Padre	Regularización, cobro de predial y construcción de servicios.
10	Lomas de Cristo	Al sur de Colinas del Padre	Regularización, cobro de predial y construcción de servicios.
11	Ampliación Lomas de Cristo	Al sur de Colinas del Padre	Regularización, cobro de predial y construcción de servicios.
13	Korea	Entre la Com. De Boquillas y	Regularización, cobro de predial y



		libramiento a Guadalajara	construcción de servicios.
14	Corea del sur	Entre la Com. De Boquillas y libramiento a Guadalajara	Regularización, cobro de predial y construcción de servicios.
15	Boquillas	Entre la Com. De Boquillas y libramiento a Guadalajara	Regularización, cobro de predial y construcción de servicios.
16	Colinas del Río	Entre la Com. De Boquillas y libramiento a Guadalajara	Regularización, cobro de predial y construcción de servicios.
17	J. Cruz Guerrero Encina	Entre la Com. De Boquillas y libramiento a Guadalajara	Regularización, cobro de predial y construcción de servicios.
18	Filósofos	Al norte de la col Huerta Vieja	Regularización, cobro de predial y construcción de servicios.
19	España	Al poniente del libramiento de tránsito pesado	Regularización, cobro de predial y construcción de servicios.
20	Italia	Al poniente del libramiento de tránsito pesado	Regularización, cobro de predial y construcción de servicios.
21	Las Flores	Al norte de la col Huerta Vieja	Regularización, cobro de predial y construcción de servicios.
22	Otros sin datos	Al frente de l campus siglo XXI	Regularización, cobro de predial y construcción de servicios.

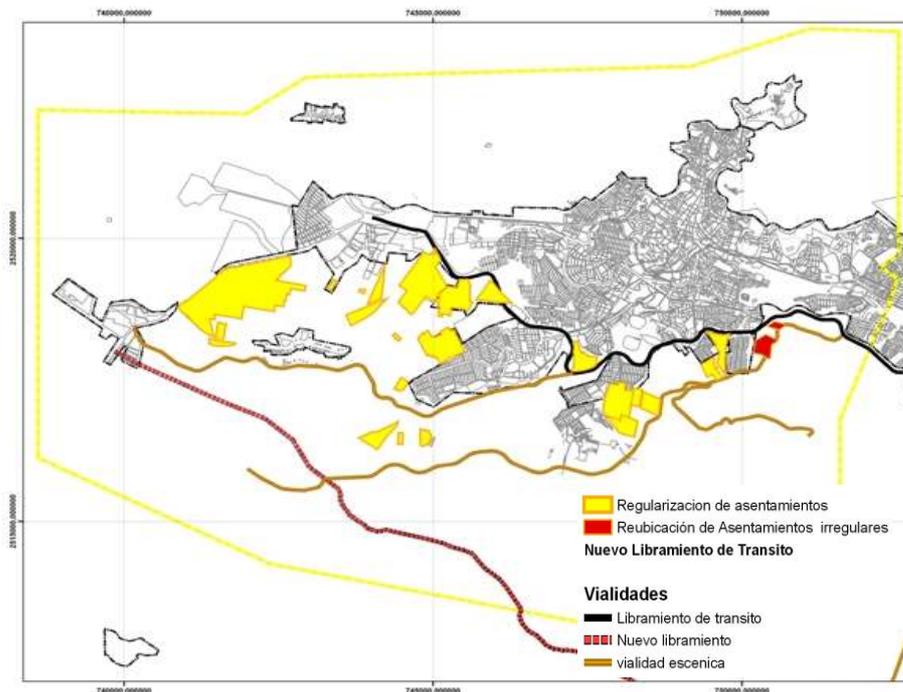


Figura 94.- Se puede observar las diversas medidas de prevención, detectando las colonias que requieren regularización (polígonos amarillos) y los que requieren reubicación (Polígonos rojos). Además de las vialidades que han sido referenciadas en el mapa por distintos tipos de línea, para distinguir entre nuevos libramientos de tránsito y vialidades escénicas.

12. Conclusiones



Zacatecas es una ciudad compleja, su fundación de motivo minero provocó su ubicación sobre una sierra de origen volcánico con peculiares formaciones geológicas que dan como resultado hermosos paisajes y a la vez peligros y riesgos que aunque no son de alto impacto, si son relevantes para los casi 120 000 habitantes.

El estudio se vio limitado por la escasa información sobre la población en los nuevos asentamientos, se desconoce el motivo del porque no fueron censados por el INEGI en el 2000 fraccionamientos como Colinas del Padre. Por otra parte no existía información georeferenciada, estadística o al menos un listado de los múltiples asentamientos irregulares, que aunque su densidad de población es baja, en estos se ubica la población más vulnerable.

Para un análisis completo, se tomaron en consideración estudios especializados que junto con la metodología propuesta por SEDESOL ayudara a identificar los fenómenos, vulnerabilidades e indicios más relevantes.

Sobre el aspecto geológico se identificaron fracturas y fallas dentro de la mancha urbana en estado inactivo. Además las conformaciones de las rocas y las grandes pendientes ocasionan la acumulación de depósitos de talud y caída de bloques.

Afortunadamente la actividad sísmica y volcánica, no representan riesgo para la población.

Sobre los peligros hidrometeorológicos destacan las bajas temperaturas que aunque no son tan extremas como en el norte del país, se carece de una cultura de prevención especialmente en las ocasionales nevadas que se presentan. Las lluvias son escasas, pero suelen presentarse abruptamente en las temporadas correspondientes causando daños menores y evidenciando la falta de infraestructura pluvial.

Donde la población y sus bienes materiales son más vulnerables, es en los riesgos antropogénicos. La mayor parte de estos son también producto de la compleja topografía y las deficiencias en infraestructura.

Primeramente las bóvedas que cruzan el centro histórico datan en algunos tramos del siglo XIX y presentan un mal estado que puede causar el colapso de las fincas que sobre estas se edificaron pudiendo causar pérdidas humanas económicas y de patrimonio edificado.

También se presentan numerosos accidentes carreteros en el Libramiento de Tránsito Pesado. En muchos de ellos se involucran sustancias peligrosas, lo mismo ocurre con el tren en su cruce dentro de la mancha urbana, donde son frecuentes los descarrilamientos y accidentes con otros vehículos.

Las actividades mineras son también un tema importante, puesto que muchas de las colonias están sobre grandes minas abandonadas por lo que existen túneles y tiros diseminados, muchos de ellos no identificados. Aunque la resistencia de la roca

evita derrumbes, se debe tener en cuenta al momento de edificar y modificar grandes construcciones en estas zonas identificadas en el atlas.

Por otro lado los residuos mineros llamados jales contienen sustancias que de exposiciones prolongadas pudieran ser nocivas como plomo, aunque no se cuenta con algún estudio que compruebe una afectación directa a la población.

Zacatecas nunca ha contado con un relleno sanitario lo que históricamente ocasiona el mal manejo que se le da a la basura. El actual tiradero municipal se ubica al inicio del arroyo de la plata en la comunidad de Bracho, lo que propicia la contaminación del escurrimiento y por consiguiente la laguna de la Zacatecana donde el arroyo desemboca. Además son continuos los incendios en el lugar, lanzando contaminantes por varios días.

El parque ladrillero soluciono un problema que existía en áreas urbanas densamente pobladas, en el se reubicaron a los fabricantes de ladrillo del municipio. Este se encuentra en una zona de ocupación urbana de largo plazo, por lo que se deberá cambiar la tecnología de quema para evitar riesgos a la salud.

La contaminación de los arroyos y la falta de mantenimiento de aguas residuales es un problema grave en el poniente de la ciudad. Son además muchas las causas que carecen del servicio de drenaje y las aguas contaminadas cruzan por zonas altamente habitadas.

El atlas también estudia los organismos encargados de la seguridad de la población la primera es la Unidad de Protección Civil del Ayuntamiento de Zacatecas. De relativamente reciente formación y carente de infraestructura y equipo, con personal calificado pero sin el apoyo que debería de contar. La Dirección de Protección del Gobierno esta bien equipada y complementa las acciones de su contraparte municipal, aunque faltan acciones para una mejor coordinación.

En términos generales son varias las acciones a emprender y muchos los sectores involucrados. La mayor parte tiene que ver con acciones de planeación urbana y acciones que conduzcan a la ciudad al desarrollo sustentable con el ciudadano y el aprovechamiento de los recursos y la mejora en la calidad de vida de los Zacatecanos.

13. Bibliografía

- Comisión Nacional del Agua (2003). *Tablas estadísticas de Granizo en Zacatecas*. México.
- Comisión Nacional del Agua (2003). *Tablas estadísticas de Heladas en Zacatecas*. México.
- Comisión Nacional del Agua (2003). *Tablas estadísticas de Nevadas en Zacatecas*. México.
- Comisión Nacional del Agua (2003). *Tablas estadísticas de Temperaturas Máximas y Mínimas en Zacatecas*. México.
- Comisión Nacional del Agua (2003). *Tablas estadísticas de Precipitaciones Máximas y Mínimas en Zacatecas*. México.
- Comisión Nacional del Agua (2003). *Tablas estadísticas de Velocidades de Vientos Dominantes en Zacatecas*. México.
- Consejo de Recursos Minerales (Septiembre del 2002). *Estudio Geológico Preliminar para la Detección de Riesgos en la Ciudad de Zacatecas, Zac.* México.
- Dirección de Minas (2006). *Plano General de los Fondos Mineros Respecto a la Urbanización de la Zona Conurbada de Zacatecas-Guadalupe*. Secretaria de Industria Turismo y Minas. Zacatecas, México.
- Instituto de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Zacatecas (Agosto del 2006). *La Secuencia Volcánica terciaria del Cerro de la Virgen y los Procesos Geomorfológicos que Generan Riesgo en la Zona Conurbada Zacatecas-Guadalupe*. México: Escalona Alcázar, F. J., Suárez-Plascencia, C., Pérez Román, A. M., Ortiz-Acevedo, O. y Bañuelos-Álvarez C.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI (Julio del 2005). *Climatología*. Guía para la Interpretación de Cartografía. Aguascalientes, México.
- INEGI (Marzo del 2004). *Edafología*. Guía para la Interpretación de Cartografía. Aguascalientes, México.
- INEGI (Junio del 2005). *Geológica*. Guía para la Interpretación de Cartografía. Aguascalientes, México.
- INEGI (Abril del 2005). *Topografía*. Guía para la Interpretación de Cartografía. Aguascalientes, México.
- Maestro Manuel González Ramírez: *Cronista de la ciudad de Zacatecas (2006). Acontecimientos históricos ocurridos del 1922 al 1889*. Zacatecas, México. Ayuntamiento de Zacatecas.
- Policía Federal Preventiva (2006). *Accidentes carreteros por tipos de sustancias químicas*. Zacatecas, México. Coordinación Federal Regional Jefatura de Distrito III. Comisaría de Sector 141 XXXIII Zacatecas. México.
- Presidencias Municipales de Zacatecas y Guadalupe (2006). *Programa de Desarrollo Urbano de la Conurbación Zacatecas-Guadalupe 2004-2030*. Zacatecas, México.
- Secretaría de Desarrollo Social, SEDESOL (2004). *Guías Metodológicas para la Elaboración de Atlas de Riesgos*. México.
- SEDESOL (2004). *Guía Metodológica para la elaboración de Atlas de Peligros Naturales a Nivel de Ciudad (Identificación y Zonificación)*. México.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2006). *Generación estimada de residuos en Zacatecas por mes 2006*. Subsecretaría de Gestión para Protección Ambiental. Zacatecas, México.
- Unidad de Ecología y Medio Ambiente de la secretaria de desarrollo económico (2006). *Tipos de Residuos Peligrosos en Zacatecas*. Presidencia Municipal de Zacatecas. México.
- Unidad de Protección Civil. Ayuntamiento de Zacatecas (noviembre del 2006). *Acontecimientos ocurridos del año 2002 al 2006*. Zacatecas, México. Proporcionado: Víctor Alejandro de la Torre Garay.
- Wikipedia, La Enciclopedia Libre. *Calentamiento Global*. Extraído el 15 febrero del 2007 de http://es.wikipedia.org/wiki/Calentamiento_global
- Wikipedia, La Enciclopedia Libre. *Clima*. Extraído el 16 febrero del 2007 de <http://es.wikipedia.org/wiki/Clima>

Antecedentes Históricos, periódicos.

- El Centinela, Periódico de Propaganda Liberal (1901, abril 21), p. 4 (caja no. 3).
- Arrollado por tren local (1938, febrero 23). *Diario de Zacatecas, El periódico de vida Regional*, p. 1 (caja no. 11).
- Anciano destrozado por tren de pasajeros (1939, enero 11). *Diario de Zacatecas, El periódico de vida regional*, p. 1 (caja 11)
- Incendio en la López Velarde (1964, junio 13). *Diario de Zacatecas, El periódico de vida Regional*, p. 4 (caja 11)
- Amenaza Desplomarse construcción de la Plaza de Toros San Pedro (1978, febrero 3). *Momento*, p. 1.
- Quema de basura, (1978, marzo 9). *Momento*, p. 1 sección A
- Tornado origina cuantiosos daños, (1978, marzo 28). *Momento*, p. 1 sección A
- Quemadas de basura alarman a vecinos, (1978, abril 21). *Momento*, p. 1 sección A
- Drenaje es máxima necesidad para Vetagrande, (1978, abril 27). *Momento*, p. 1 sección A
- Aumenta peligro de contraer Hidrofobia, (1978, junio 25). *Momento*, p. 1 sección A
- Grandes riesgos al consumir carne, (1978, julio 18). *Momento*, p. 1 sección A
- Muere otra víctima de triquina, (1978, julio 22). *Momento*, p. 1 sección A
- Brote de triquinosis, (1978, julio 25). *Momento*, p. 1 sección A
- Denuncian un gran foco de infección, (1979, abril 20). *Momento*, p. 1 sección A
- Foco de infección insoportable, (1979, mayo 13). *Momento*, p. 1 sección A
- Problemas en barrio Santa Rita, (1979, junio 25). *Momento*, p. 1 sección A

- El pedernalillo aún puede ser explotado, (1979, septiembre 1). *Momento*, p. 1 sección A
- CONAZA inicia plan de Auxilio, (1979, octubre 1). *Momento*, p. 1 sección A
- El canal de desagüe ha provocado infinidad de enfermedades, (1979, octubre 12). *Momento*, p. 1 sección A
- Crisis por sequía provocan alarma, (1979, noviembre 6). *Momento*, p. 1 sección A
- Tasa de defunciones infantiles por desnutrición, (1980, enero 39). *Momento*, p. 1 sección A
- Órgano de la Liga Liberal “Benito Juárez”. Indignación hacia el clérigo, (1896). *El Constitucional*, p. 1
- Incendio del Mercado Principal, (1901, diciembre 1). *El Centinela Periódico de Propaganda Liberal*, p. 1
- Grave epidemia de Tifo, (1944, julio 21). *Diario de Zacatecas, El Periódico de vida Regional*, p. 1 (caja 11)
- Murió ahogado en la presa de Reyes Rumbo a Bracho, (1944, julio 27). *Diario de Zacatecas, El Periódico de vida Regional*, p. 1 (caja 11)
- Casas en Ruinas son un serio Peligro, (1944, agosto 6). *Momento*, p.1

Fuentes de Información

- Secretaría de Desarrollo Social, (SEDESOL).
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, (INEGI)
- Secretaría de Obras Públicas del Gobierno del Estado
- Dirección de Minas del Gobierno de Estado
- Policía Federal Preventiva, (PFP)
- Comisión Nacional del Agua Delegación Zacatecas
- Junta Intermunicipal de Alcantarillado y Agua Potable de Zacatecas (JIAPAZ)
- Catastro del Estado de Zacatecas
- Instituto de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Zacatecas
- Comisión Federal de Electricidad (CFE)
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)
- Sistema integral de información sobre riesgos de desastres en México del CENAPRED
- Instituto de Geofísica de la UNAM
- Consejo de Recursos Minerales

- Unidad de Protección Civil Municipal
- Dirección de Protección Civil Estatal
- Secretaria de Obras Públicas del Ayuntamiento de Zacatecas
- Petróleos Mexicanos, (PEMEX)
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales delegación Zacatecas, (SEMARNAT)
- Procuraduría Federal del Medio Ambiente, (PROFEPA)
- Universidad Autónoma de Zacatecas, (UAZ)

14. Glosario

Abastecimiento. Entrega ordenada de los elementos necesarios para prevenir o controlar una emergencia por parte de una central de distribución, hacia los lugares de consumo.

Accidente. Evento no premeditado aunque muchas veces previsible, que se presenta en forma súbita, altera el curso regular de los acontecimientos, lesiona o causa la muerte a las personas y ocasiona daños en sus bienes y en su entorno.

Afectado. Dícese de las personas, sistemas o territorios sobre los cuales actúa un fenómeno, cuyos efectos producen perturbación o daño.

Agente afectable. Sistema compuesto por el hombre y su entorno físico, sobre el cual pueden obrar los efectos destructivos del agente perturbador o calamidad.

Agente perturbador. Acontecimiento que puede impactar a un sistema afectable (población y entorno) y transformar su estado normal en un estado de daños que pueden llegar al grado de desastre; por ejemplo, sismos, huracanes, incendios, etcétera. También se le llama calamidad, fenómeno destructivo agente destructivo, sistema perturbador o evento perturbador.

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 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.

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 y electricidad; heladas; sequías y las ondas cálidas y gélidas.

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.

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.

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.

Albergado. Persona que pernocta o vive en un albergue.

Albergue. O refugio: lugar físico destinado a prestar asilo, amparo, alojamiento y resguardo a personas ante la amenaza, inminencia u ocurrencia de un fenómeno destructivo. Generalmente es proporcionado en la etapa de auxilio. Los edificios y espacios públicos, son comúnmente utilizados con la finalidad de ofrecer los servicios de albergue en casos de desastre.

Amenaza. Se refiere a la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno físico dañino para la sociedad, es el evento agresor potencial.

Análisis de riesgos. Identificación y evaluación sistemática de objetos de peligro y riesgo.

Análisis de la vulnerabilidad. Técnica que con base en el estudio de la situación física y geográfica de un lugar, detecta la sensibilidad del mismo ante el impacto de un fenómeno destructivo.

Área natural protegida. Zona del territorio en la que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, dentro de cuyo perímetro el ambiente original no ha sido significativamente alterado por la actividad del hombre y ha quedado sujeta al régimen de protección que establece la ley.

Asentamiento humano. Establecimiento provisional de un grupo de personas, con el conjunto de sus sistemas de subsistencia en un área físicamente localizada.

Atención. Estado de mando (precaución, alarma y atención) que se establece en respuesta de la información sobre la inminente ocurrencia del desastre.

Atención de daños. O mitigación de daños: medidas adoptadas para mitigar o atenuar la extensión del daño, la penuria y el sufrimiento causados por el desastre.

Atención de desastres. Conjunto de acciones que tienen como objetivo, prevenir y auxiliar a la población dañada por el impacto de las calamidades.

Atención de la emergencia. Consiste en la ejecución de las medidas necesarias para salvar vidas humanas, rescatar bienes y regularizar el funcionamiento de los servicios, con base en el plan de emergencia del subprograma de auxilio.

Atlas de riesgo. Serie de mapas con diversas características y escalas, que informan por sí mismos de los eventos naturales y sociales, que pueden

representar algún tipo de desastre para la población

Avanzada sanitaria. Grupo especializado en ciencias de la salud, desplazado hacia un foco de desastre, con el propósito de evaluar sus efectos y manejar en primera instancia la situación local.

Bases para el establecimiento del sistema nacional de protección civil. Documento elaborado por la Comisión Nacional de Reconstrucción en su Comité de Prevención de Seguridad Civil, autorizado por Decreto Presidencial y publicado en el Diario Oficial de la federación el 6 de mayo de 1986; en él se enuncian las definiciones básicas y los elementos principales de planeación del Sistema (objetivos, diagnóstico de la vulnerabilidad del país ante las calamidades de origen natural y humano, estrategias y una propuesta de Programa Nacional de Protección Civil).

Bordo. Cerco de estacas, hierbas y tierra apisonadas para retener las aguas en un campo.

Brigada de emergencia. O de auxilio: grupo organizado y capacitado en una o más áreas de operaciones de emergencia.

Calor. Forma de energía que se mide en grados de temperatura y se transmite de tres maneras: conducción, convección y radiación.

Catástrofe. Suceso desafortunado que altera gravemente el orden regular de la sociedad y su entorno; por su magnitud genera un alto número de víctimas y daños severos.

Centígrado. Unidad de la escala termométrica dividida en 100, y en la que cada división es de un grado. A una presión atmosférica normal, a los cero grados de temperatura se funde el hielo, y a los 100, hierve el agua.

Centro de comunicaciones de emergencia. Unidad especializada que concentra tráficos y registros de las comunicaciones dentro de un organismo, a través del teléfono, tele, radio, teletipo, fax u otros medios semejantes.

Centro nacional estatal o municipal de operaciones. Organismo que opera temporalmente y que se constituye e instala por instrucciones expresas del Ejecutivo, sea éste el Presidente de la República, el Gobernador de un Estado, el Jefe del Departamento del Distrito Federal, o el Presidente de un Ayuntamiento. Se establece cuando existe una alta probabilidad de que ocurra una calamidad, o cuando ésta se presenta. Se encarga de coordinar y supervisar las actividades encaminadas a prestar servicios de asistencia y auxilio a la población para proteger la vida de sus habitantes, bienes y entorno.

Clima. Conjunto de condiciones atmosféricas de un lugar determinado, constituido por una diversidad de factores físicos y geográficos, que caracterizan y

distinguen a una región. Los principales elementos del clima son: insolación, temperatura, precipitación, presión atmosférica, humedad, vientos y nubosidad. También se llama así a la descripción estadística del estado del tiempo en un lapso suficientemente amplio como para ser representativo; usualmente se considera un mínimo de 30 años, en un lugar determinado. La diferencia entre tiempo y clima estriba en que al primero se le define como la suma total de las propiedades físicas de la atmósfera en un período cronológico corto; es decir, se trata del estado momentáneo de la atmósfera. Mientras que el tiempo varía de un momento a otro, el clima varía de un lugar a otro. Al clima lo estudia la climatología; al tiempo lo estudia la meteorología, que es la disciplina que se ocupa de las propiedades de la atmósfera y de los fenómenos físicos y dinámicos que en ella ocurren.

Combustible. Cualquier material sólido, líquido o gaseoso que al combinarse con un comburente y en contacto con una fuente de calor, inicia el fuego y arde desprendiendo luz y calor propios.

Consejo nacional, estatal y municipal de protección civil. Dentro del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), constituye los órganos consultivos superiores y las instancias de mayor jerarquía, responsables de propiciar la más amplia participación en la materia, de los sectores público, social y privado, así como de establecer los mecanismos de integración y coordinación de las acciones de protección civil. Operan en los tres niveles de gobierno: en el federal, está encabezado por el Presidente de la República; en el estatal, por el Gobernador de la entidad, y en el municipal, por el Presidente Municipal.

Contaminación ambiental. Situación caracterizada por la presencia en el medio ambiente de uno o más elementos nocivos, en tal forma combinados que, atendiendo a sus características y duración, en mayor o menor medida causan un desequilibrio ecológico y dañan la salud y el bienestar del hombre, perjudicando también la flora, la fauna y los materiales expuestos a sus efectos.

Contaminación del agua. Proceso ecológico degenerativo, en el curso del cual el agua incorpora microorganismos patógenos, sustancias químicas tóxicas, minerales y ocasionalmente, radiactivas, en suspensión y en concentraciones variables.

La contaminación del agua puede producirse de manera mecánica, biológica y química. Las aguas superficiales se contaminan, a partir de: agua de lluvia que arrastra bacterias y otras impurezas, descargas de las aguas de uso doméstico, descargas de las aguas con desechos de las poblaciones urbanas y descargas de los efluvios de las industrias.

Las aguas subterráneas pueden contaminarse por la infiltración de agentes químicos y biológicos: en las actividades agrícolas, por el uso de plaguicidas, fertilizantes y otros productos similares derivados de desechos bacteriales provenientes de fosas sépticas residenciales y pozos negros o letrinas; de los basureros o tiraderos urbanos y del fecalismo al aire libre.

Contaminación del aire. Se considera que el aire está contaminado cuando contiene impurezas en forma de humos, gases, vapores, cenizas, polvos, partículas en suspensión, bacterias patógenas, elementos químicos extraños y partículas radiactivas, durante lapsos prolongados y en cantidades que rebasen los grados de tolerancia permitidos, y que además resultan dañinos a la salud humana, a sus recursos o a sus bienes. En el fenómeno de la contaminación del aire, atendiendo al punto de vista de las causas que la producen, existen dos aspectos fundamentales a considerar: las fuentes contaminantes y la capacidad de ventilación atmosférica del medio. Las fuentes contaminantes se clasifican en fijas, móviles y naturales. Las siguientes son las más importantes: industrias, depósitos y almacenamientos; medios de transporte; actividades agrícolas; actividades domésticas y fuentes naturales.

Contaminante. Toda materia, sustancia, o sus combinaciones, compuestos o derivados químicos y biológicos, (humos, gases, polvos, cenizas, bacterias, residuos, desperdicios y cualquier otro elemento), así como toda forma de energía (calor, radiactividad, ruido), que al entrar en contacto con el aire, el agua, el suelo o los alimentos, altera o modifica su composición y condiciona el equilibrio de su estado normal.

Control. Proceso cuyo objetivo es la detección de logros y desviaciones para evaluar la ejecución de programas y acciones y aplicar las medidas correctivas necesarias. La acción de control puede llevarse permanente, periódica o eventualmente durante un proceso determinado o parte de éste, a través de la medición de resultados.

Coordinación. Proceso de integración de acciones de una o varias instituciones, órganos o personas, que tiene como finalidad obtener de las distintas áreas de trabajo la unidad de acción necesaria para contribuir al mejor logro de los objetivos, así como armonizar la actuación de las partes en tiempo, espacio, utilización de recursos y producción de bienes y servicios para lograr conjuntamente las metas preestablecidas.

Crecimiento explosivo de la población. Incremento progresivo y constante del índice demográfico, tiene su origen en el comportamiento inestable de una o más variables demográficas: natalidad, mortalidad y movimientos migratorios.

Cruz rora. Cruz Roja o Cruz Roja Internacional, son términos usados para designar a uno o a todos los componentes de la organización activa mundial en trabajo humanitario. El nombre oficial completo es Cruz Roja Internacional y Movimiento Rojo Creciente.

Damnificado. Persona afectada por un desastre, que ha sufrido daño o perjuicio en sus bienes, en cuyo caso generalmente ha quedado ella y su familia sin alojamiento o vivienda, en forma total o parcial, permanente o temporalmente, por lo que recibe de la comunidad y de sus autoridades, refugio temporal y ayuda



alimenticia temporales, hasta el momento en que se alcanza el restablecimiento de las condiciones normales del medio y la rehabilitación de la zona alterada por el desastre.

Daño. Menoscabo o deterioro inferido a elementos físicos de la persona o del medio ambiente, como consecuencia del impacto de una calamidad o agente perturbador sobre el sistema afectable (población y entorno). Existen diferentes tipos de daños: humanos (muertos y lesionados), materiales (leves, parciales y totales), productivos (internos y externos al sistema), ecológicos (flora, fauna, agua, aire y suelo) y sociales (a la seguridad, a la subsistencia y a la confianza).

Daño ecológico: Detrimento, perjuicio o alteración del equilibrio de las interrelaciones e interacciones de animales y plantas con su medio, por el efecto de diversos agentes tales como la contaminación y la deforestación, entre otros.

Daño material. Menoscabo que se causa a los bienes materiales, tales como: infraestructura, estructura, equipos, enseres, valores, etcétera.

Daño parcial. Situación que se presenta cuando el elemento afectado no cumple a cabalidad con su función, aun cuando no la haya suspendido completamente; es decir, que se encuentre en malas condiciones.

Daños humanos. Aquéllos que sufren las personas en su integridad física, tales como lesiones o muerte.

Daños sociales. Los que sufre la sociedad en forma de interrupción de todas o de algunas de sus funciones esenciales.

Daño Total. Estado que corresponde a la destrucción del elemento afectado, o a su falla total.

Deforestación. Pérdida de la vegetación natural de una región geográfica, producto de la actividad humana.

Delimitación de áreas de riesgo. Especificación de las áreas susceptibles de ser alcanzadas por el fenómeno destructivo, en función de su tipo y naturaleza; existen tres áreas perfectamente delimitadas.

Área de intervención: constituye el espacio destinado a la evaluación en caso de siniestro. En ella se realizan fundamentalmente las funciones encomendadas y fungen los grupos de intervención operativa y de rescate sanitario.

Área de socorro: es la zona inmediata a la de intervención; en ella se realizan las operaciones de socorro sanitario y se organizan los escalones de apoyo al grupo de intervención operativa.

Área base: zona en donde se pueden concentrar y organizar las reservas; puede ser el lugar de recepción de los evacuados para su posterior distribución en los

refugios temporales.

Derrumbe. Fenómeno geológico que consiste en la caída libre y en el rodamiento de materiales en forma abrupta, a partir de cortes verticales o casi verticales de terrenos en desnivel. Se diferencia de los deslizamientos, por ser la caída libre su principal forma de movimiento, y por no existir una bien marcada superficie de deslizamiento. Los derrumbes pueden ser tanto de rocas como de suelos. Los derrumbes de suelos no son generalmente de gran magnitud, ya que su poca consolidación impide la formación de cortes de suelo de gran altura; en cambio, los de rocas sí pueden producirse en grandes riscos y desniveles.

Desarrollo. De un agente perturbador: fase de crecimiento o intensificación de un fenómeno destructivo o calamidad.

Desastre. Es el evento concentrado en el tiempo y espacio, en el cual la sociedad o una parte de ella sufre un daño severo y pérdidas para sus miembros, de tal manera que la estructura social se desajusta y se impide el cumplimiento de las actividades esenciales de la sociedad, afectando el funcionamiento vital de la misma. Evento en donde ocurrieron decesos, lesiones y daños a la propiedad, bienes, servicios o al medio ambiente, con un alto costo en el tiempo y dinero. Se puede considerar como una “amenaza consumada”.

Desborde. Rebase de un fluido en movimiento por sobre su continente, cauce o lecho.

Desecación. Pérdida de agua por los poros de los sedimentos debida a la compactación o evaporación causada por exposición al aire.

Descontaminación. Proceso mediante el cual se reduce o se elimina la contaminación.

Desecho. Residuo que no es susceptible de volver a emplearse como materia prima en la elaboración de otros productos.

Deslizamiento. Fenómeno de desplazamiento masivo de material sólido que se produce bruscamente, cuesta abajo, a lo largo de una pendiente cuyo plano acumula de manera parcial el mismo material, autolimitando su transporte. Este movimiento puede presentar velocidades variables, habiendo registrado aceleraciones de hasta 320 km/h.

Deslizamiento de rocas. Deslizamiento rápido y repentino de rocas a lo largo de planos de debilidad.

Deslizamiento de terreno. Movimiento rápido de masa térrea como deslizamiento de escombros, de lodo o de suelo.

Deslizamiento. Movimiento lento por efecto de la gravedad y hacia de bajo de suelos y materiales. Deformación permanente de un suelo o roca debido a un

esfuerzo. Elementos del Territorio. Constituyen la población, propiedades, actividad económica, servicios públicos, entre otros, que están expuestos a un riesgo en un área dada.

Desprendimiento. Fragmentación y caída, cercana a la vertical, de material consistente.

Diagnostico. Proceso de acercamiento gradual al conocimiento analítico de un hecho o problema, que permite destacar los elementos más significativos de una alteración en la realidad analizada. El diagnóstico de un determinado lugar, entre otros datos, permite conocer los riesgos a los que está expuesto por la eventual ocurrencia de una calamidad.

Diagnostico de riesgos a nivel de barrio. La búsqueda, acopio, procesamiento, análisis y representación espacial de información relevante acerca de las tres dimensiones básicas del riesgo de desastres que incluyen: I) las amenazas, II) la vulnerabilidad y, III) la gestión local para la prevención y mitigación de posibles desastres.

Erosión. Proceso geológico que desgasta, remueva y transporta rocas, materiales sin consolidar y suelos. Remoción de suelo y partículas de roca por el viento, ríos y hielo.

Elevación. Distancia vertical comprendida entre un punto considerado sobre la superficie terrestre y el nivel medio del mar.

Emergencia. Situación o condición anormal que puede causar un daño a la sociedad y propiciar un riesgo excesivo para la salud y la seguridad del público en general. Conlleva la aplicación de medidas de prevención, protección y control sobre los efectos de una calamidad.

Como proceso específico de la conducción o gestión para hacer frente a situaciones de desastre, la emergencia se desarrolla en 5 etapas: identificación, evaluación, declaración, atención y terminación. Se distinguen, además, cuatro niveles de emergencia: interno, externo, múltiple y global, con tres grados cada uno.

Emergencia Urbana. Condición crítica o alteración de las actividades cotidianas que se presenta en un conglomerado urbano, como efecto del impacto de una calamidad; situación que requiere de acciones urgentes e inmediatas para restablecer el equilibrio en las relaciones que constituyen la vida normal de los habitantes.

Escala de Mercalli. Grados de intensidad sísmica expresados con número romanos del I al XII, basado en la percepción del fenómeno.

Estación climatológica. Instalación conexas a las hidráulicas que dispone de un

conjunto de instrumentos para medir la temperatura, la humedad del viento y la precipitación en las cuencas.

Estación hidrométrica. Instalación hidráulica consistente en un conjunto de mecanismos y aparatos que registran y miden las características de una corriente.

Estación meteorológica. Sitio donde se evalúan las condiciones actuales del tiempo; consta de un jardín con características especiales donde se instalan los instrumentos meteorológicos, entre los cuales se consideran como más frecuentes: el abrigo o garita de instrumentos, el pluviómetro, el evaporómetro, la veleta, etcétera.

Estimación. Procedimiento a través del cual se buscan dimensionar en forma aproximada y con base en datos preliminares, los efectos de los desastres.

Estrategia. Principios y rutas fundamentales que orientarán el proceso administrativo para alcanzar los objetivos que se desea obtener. Una estrategia muestra cómo una institución pretende llegar a esos objetivos. Se distinguen tres tipos de estrategias según el horizonte temporal: a corto (un año o menos), mediano (lapso de hasta de cinco o seis años) y largo plazo (entre cinco y veinte años).

Evacuación. Procedimiento de: medida de seguridad por alejamiento de la población de la zona de peligro, en la cual debe preverse la colaboración de la población civil, de manera individual o en grupos. En su programación, el procedimiento de evacuación debe considerar, entre otros aspectos, el desarrollo de las misiones de salvamento, socorro y asistencia social; los medios, los itinerarios y las zonas de concentración o destino; la documentación del transporte para los niños; las instrucciones sobre el equipo familiar, además del esquema de regreso a sus hogares, una vez superada la situación de emergencia.

Explosión demográfica. Crecimiento acelerado del número de habitantes de un determinado lugar o país.

Factores del Clima. Condiciones que hacen variar los elementos del clima: latitud, altitud, relieve, distribución de tierras y aguas, corrientes marinas y la circulación general de la atmósfera. Los factores, al actuar en diferentes intensidades y combinaciones sobre los elementos, originan los distintos tipos de climas.

Falla. Superficie de contacto entre dos bloques rocosos con movimientos relativos entre sí. Pueden ser fallas normales, laterales o inversas. Estructuras geológicas que representan planos o superficies de movimiento relativo entre dos bloques de roca o material. Superficie de ruptura de roca a lo largo de la cual ha habido movimiento diferencial.

Falla geológica. Grieta o fractura entre dos bloques de la corteza terrestre, a lo largo de la cual se produce un desplazamiento relativo, vertical u horizontal. Una



falla ocurre cuando las rocas de la corteza terrestre han sido sometidas a fuertes tensiones y compresiones tectónicas, más allá de un punto de ruptura. Las fallas se clasifican en activas, e inactivas. Las primeras representan serios riesgos para las estructuras, y son la causa de graves problemas de deslizamientos de tierra que amenazan a los asentamientos humanos.

Fenómeno. Es todo aquel evento natural tecnológico que puede ocasionar daño o destrucción en zonas urbanas.

Flujo. O corriente de lodo. Movimiento de una masa bien mezclada de roca, tierra y agua que se comporta como un fluido y se desplaza pendiente abajo.

Fractura. Superficie de ruptura de roca que se observa como una abertura visible en superficie. Superficie de discontinuidad de la roca. Plano de ruptura de una roca a lo largo de la cual no hay movimiento diferencial. La presencia de fracturas favorece la inconsistencia de las rocas y materiales inconsolidados.

Frecuencia. Referida a una calamidad, es su número de ocurrencias en un período dado.

Fuego. Reacción química que consiste en la oxidación violenta de la materia combustible; se manifiesta con desprendimientos de luz, calor, humos y gases en grandes cantidades

Fuente contaminante. Todos aquellos elementos que en el medio ambiente contribuyen a su alteración y deterioro, como el monóxido de carbono, el plomo, los óxidos de azufre, etcétera.

Gestión de riesgos. La gestión del riesgo se refiere a un proceso social complejo por medio del cual se eleva la concientización de la población, análisis de causas y transformación de la realidad, participación activa de todos los actores, proceso social, del que incide directamente en los procesos de desarrollo de una comunidad humana.

Granizada. Fenómeno meteorológico que consiste en la precipitación atmosférica de agua congelada en formas más o menos irregulares.

Granizo. Precipitación de agua en estado sólido, en forma de granos de hielo de diversos tamaños que afectan a las regiones agrícolas, zonas ganaderas y zonas urbanas.

Heladas. Congelación del agua del suelo por el descenso de temperatura por debajo de cero grados centígrados. Se producen en tiempos anticiclónicos, con calma y sin nubosidad, principalmente en invierno.

Hábitat. Conjunto local de condiciones geofísicas en el que se desarrolla la vida de una especie o de una comunidad animal o vegetal.

Humedad. Cantidad de agua que en estado gaseoso o líquido, se halla suspendida en el aire en un determinado momento.

Humo. Producto que en forma gaseosa se desprende de una combustión incompleta; se compone principalmente de vapor de agua y ácido carbónico, carbón en polvo muy fino y un conjunto de productos sólidos que se liberan en orden a los elementos constitutivos del material o materiales que arden.

Hundimiento. Dislocación de la corteza terrestre que da lugar a la remoción en sentido vertical de fragmentos de la misma, por acción y efecto de gravedad.

Identificación de la emergencia. Primera etapa del proceso de emergencia que consiste en la percepción de la alteración del funcionamiento normal del sistema; la evaluación preliminar de la situación, el aviso y algunas veces, la toma de ciertas medidas correctivas.

Identificación de riesgos. Reconocimiento y localización de los probables datos que pueden ocurrir en el sistema afectable (población y entorno), bajo el impacto de los fenómenos destructivos a los que está expuesto.

Incendio Urbano. Siniestro en el cual ocurre la destrucción total o parcial de instalaciones, casas o edificios, en los cuales existe una alta concentración de asentamientos humanos, ya sea dentro de ellos o en sus alrededores.

Índice de riesgo. Indicador que denota rápidamente el riesgo que puede causar un desastre.

Inestabilidad. Condición de persistentes oscilaciones indeseables en la salida de un dispositivo electrónico. Condición atmosférica en la cual se pueden producir cambios bruscos en las variables meteorológicas.

Inestabilidad de laderas. Movimiento de roca y/o suelo en formas de relieve o laderas montañosas, cerros o lomas por acción de la gravedad.

Información estadística. Con la información disponible de estadísticas de desastres registrados a nivel de la ciudad, preferentemente del periodo 1985 a 2003 se integra la información de manera puntual con atributos de tipo, víctimas, pérdidas, frecuencia, zona y fecha.

Infraestructura. Conjunto de bienes y servicios básicos que sirven para el desarrollo de las funciones de cualquier organización o sociedad, generalmente gestionados y financiados por el sector público. Entre ellos se cuentan los sistemas de comunicación, las redes de energía eléctrica, etcétera.

Intemperismo. Proceso geológico de degradación química de las rocas y materiales cuando son expuestas en la superficie terrestre.

Intensidad. Grado de energía de un agente natural o mecánico. Ejemplo, la escala más común para medir la intensidad de un sismo es la de Mercalli Modificada (MM).

Inundación. Efecto generado por el flujo de una corriente, cuando sobrepasa las condiciones que le son normales y alcanza niveles extraordinarios que no pueden ser controlados en los vasos naturales o artificiales que la contienen, lo cual deriva, ordinariamente, en daños que el agua desbordada ocasiona en zonas urbanas, tierras productivas y, en general en valles y sitios bajos. Atendiendo a los lugares donde se producen, las inundaciones pueden ser: costeras, fluviales, lacustres y pluviales, según se registren en las costas marítimas, en las zonas aledañas a los márgenes de los ríos y lagos, y en terrenos de topografía plana, a causa de la lluvia excesiva y a la inexistencia o defecto del sistema de drenaje, respectivamente.

Isosistas. Líneas que separan áreas con distintos grados de intensidad sísmica.

Laderas adyacentes: declives o taludes naturales interiores de un cauce o de un vaso.

Localización geográfica de riesgo: ubicación de cada riesgo detectado o inventariado sobre un plano en donde se especifican sus coordenadas, la geografía del entorno e infraestructura.

Mapa de riesgos: nombre que corresponde a un mapa topográfico de escala variable, al cual se le agrega la señalización de un tipo específico de riesgo, diferenciando las probabilidades alta, media y baja de ocurrencia de un desastre.

Mitigación. Son las acciones y medidas orientadas a impedir o disminuir los efectos que produce en la sociedad el impacto de las calamidades de fenómenos naturales o tecnológicos, es decir, todo aquello que aminora la magnitud de un desastre en el sistema afectable (población y entorno).

Monitoreo. Conjunto de acciones periódicas y sistemáticas de vigilancia, observación y medición de los parámetros relevantes de un sistema, o de las variables definidas como indicadores de la evolución de una calamidad y consecuentemente del riesgo de desastre. Según el tipo de calamidad, el monitoreo puede ser: sismológico, vulcanológico, hidrometeorológico, radiológico, etcétera.

Objetivo. En términos de programación, es la expresión cualitativa de los propósitos para los cuales ha sido creado un programa, en este sentido, el objetivo debe responder a la pregunta para qué se formula y ejecuta dicho programa.

También puede definirse como el propósito que se pretende cumplir, y que especifica con claridad el qué y para qué se proyecta y se debe realizar una determinada acción. Establecer objetivos significa predeterminedar qué se quiere lograr. La determinación del objetivo u objetivos generales de una institución se

hace con apego a las atribuciones de cada dependencia o entidad y se vincula con las necesidades sociales que se propone satisfacer.

Ordenación territorial. Estudio y aplicación de medidas financieras y de planeación para fomentar en el territorio nacional un equilibrio armonioso entre las actividades, necesidades de la población y los recursos del país.

Ordenamiento ecológico. Proceso de planeación dirigido a diagnosticar, programar y evaluar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente.

Peligro natural. Es la probabilidad de que un fenómeno potencialmente dañino suceda en un sector determinado y dentro de un intervalo específico de tiempo.

Peligro. Probabilidad de ocurrencia de fenómenos destructivos de acuerdo a las características naturales y ubicación del lugar. Condición química o física que tiene el potencial para causar daño a la gente, la propiedad o en el medio ambiente.

Plan de emergencia o contingencias. Función del subprograma de auxilio e instrumento principal de que disponen los centros nacional, estatal o municipal de operaciones para dar una respuesta oportuna, adecuada y coordinada a una situación de emergencia. Consiste en la organización de las acciones, personas, servicios y recursos disponibles para la atención del desastre, con base en la evaluación de riesgos, disponibilidad de recursos materiales humanos preparación de la comunidad, capacidad de respuesta local a internacional, etcétera.

Política. Criterio de acción que es elegido como guía en el proceso de toma de decisiones al poner en práctica o ejecutar las estrategias, programas y proyectos específicos del nivel institucional.

Precipitación. Agua procedente de la atmósfera, que cae a la superficie de la Tierra en forma de lluvia, granizo, rocío, escarcha o nieve.

Preservación. Conjunto de políticas y medidas apropiadas para cubrir anticipadamente a una persona o cosa de un daño o peligro y mantener las condiciones que propician la evolución y la continuidad de los procesos naturales.

Prevención. Uno de los objetivos básicos de la Protección Civil, se traduce en un conjunto de disposiciones y medidas anticipadas cuya finalidad estriba en impedir o disminuir los efectos que se producen con motivo de la ocurrencia de calamidades. Esto, entre otras acciones, se realiza a través del monitoreo y vigilancia de los agentes perturbadores y de la identificación de las zonas

vulnerables del sistema afectable (población y entorno), con la idea de prever los posibles riesgos o consecuencias para establecer mecanismos y realizar acciones que permitan evitar o mitigar los efectos destructivos.

Protección. Objetivo básico del Sistema Nacional de Protección Civil que se realiza en beneficio de la población, sus bienes y su entorno, en forma de prevención de calamidades, de mitigación de sus impactos, de auxilio durante el desastre y de recuperación inicial, una vez superada la emergencia generada por el fenómeno destructivo.

Protección civil. Acción solidaria y participativa de los diversos sectores que integran la sociedad, junto y bajo la dirección de la administración pública, en busca de la seguridad y salvaguarda de amplios núcleos de población, en donde éstos son destinatarios y actores principales de esa acción, ante la ocurrencia de un desastre.

Recuperación. Proceso orientado a la reconstrucción y mejoramiento del sistema afectable población y entorno, así como a la reducción del riesgo de ocurrencia y magnitud de los desastres futuros. Se logra con base en la evaluación de los daños ocurridos, en el análisis y prevención de riesgos y en los planes de desarrollo económico y social establecidos.

Residuos peligrosos. Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas infecciosas o irritantes, representan un peligro para el equilibrio ecológico o para el ambiente.

Riesgo Específico. Es el grado de pérdidas esperadas en un determinado elemento debidas a un fenómeno natural específico, expresado por el producto de la peligrosidad y la vulnerabilidad del elemento.

Riesgo. Es la medida de la pérdida económica o daño a la vida humana en términos de probabilidad y magnitud. La zona de riesgo es aquella en donde se tiene medido el daño esperado ante la presencia de un fenómeno destructivo.

Salida de emergencia. Salida independiente de las de uso normal en cualquier inmueble, que se emplea para evacuar a las personas en caso de peligro.

Siniestro. Hecho funesto, daño grave, destrucción fortuita o pérdida importante que sufren los seres humanos en su persona o en sus bienes, causados por la presencia de un agente perturbador o calamidad.

Sistema nacional de protección civil. Organización jurídicamente establecida mediante el Decreto Presidencial de fecha 6 de mayo de 1986, concebido como un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos que establecen las dependencias y entidades del sector público entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos sociales y privados y con las autoridades de los estados y municipios, a fin



de efectuar acciones de común acuerdo destinadas a la protección de los ciudadanos contra los peligros y riesgos que se presentan en la eventualidad de un desastre.

Suelo inestable. Fenómeno geológico, también conocido como movimiento de tierras, que consiste en el desplazamiento cuesta abajo de suelos y rocas en terrenos con pendientes o desniveles, originado por el empuje gravitacional de su propio peso, cuando éste vence las fuerzas opositoras de fricción, de cohesión del material, o de contención vertical o lateral.

Temperatura. Estado del ambiente que se manifiesta en el aire y en los cuerpos en forma de calor, en una gradación que fluctúa entre dos extremos que, convencionalmente, se denominan: caliente y frío.

Temperatura Extrema. Manifestación de temperatura más baja o más alta, producida con motivo de los cambios que se dan durante el transcurso de las estaciones del año.

Toxicidad. Capacidad de una sustancia para causar daño a los tejidos vivos, deterioro del sistema nervioso central, enfermedades severas o muerte, por ingestión, inhalación o absorción de la piel.

Unidad estatal o municipal de protección civil. Órgano ejecutivo que a nivel estatal o municipal tiene la responsabilidad de desarrollar y dirigir la operación del subsistema de protección civil correspondiente a su nivel, y de elaborar, implantar y coordinar la ejecución de los programas respectivos; debe coordinar sus actividades con las dependencias y los organismos de los sectores público, social y privado.

Viento. Aire en movimiento, especialmente una masa de aire que tiene una dirección horizontal. Los flujos verticales de aire se denominan corrientes. Las diferencias de temperatura de los estratos de la atmósfera, provocan diferencias de presiones atmosféricas que producen el viento. Su velocidad suele expresarse en kilómetros por hora, en nudos o en cualquier otra escala semejante.

Vulnerabilidad. Facilidad con la que un sistema puede cambiar su estado normal a uno de desastre, por los impactos de una calamidad (ver riesgo).

Zonificación. La zonificación es un procedimiento que regionaliza zonas de riesgos y de peligro en zonas urbanas o ciudades y que pueden quedar representadas al nivel de municipio, colonia, barrio o zona de pobreza. Para llegar a la definición de Zonificación se requieren los temas de la traza urbana, el tema de predios o manzanas, calles y terracerías la carta topográfica y la información estadística que se tiene registrada al nivel de la zona urbana o ciudad, preferentemente del periodo de 1985 a 2003.

