

*Gobierno del Estado  
Libre y Soberano de Chihuahua*



Registrado como Artículo  
de segunda Clase de  
fecha 2 de Noviembre  
de 1927

Todas las leyes y demás disposiciones supremas son obligatorias por el sólo hecho de publicarse  
en este Periódico.

Responsable: La Secretaría General de Gobierno. Se publica los Miércoles y Sábados.

Chihuahua, Chih., sábado 12 de diciembre del 2009.

No. 99

*Folleto Anexo*  
*al*  
*Periódico Oficial*

**ATLAS DE RIESGO PARA LA CIUDAD DE CHIHUAHUA.**

## ÍNDICE

### I ANTECEDENTES

- I.1. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA AFECTABLE
  - I.1.2. Características Físicas y Urbanas del Municipio de Chihuahua, Chihuahua.
  - I.1.3. Descripción de Datos Poblacionales en el Municipio
  - I.1.4. Características de construcción en la vivienda
- I.2. ANTECEDENTES EN MATERIA DE PREVENCIÓN
  - I.2.2. Sistema de Protección Civil para la Población de Chihuahua, Chihuahua, en donde se asienta la Terminal de Almacenamiento y Distribución de PEMEX Refinación
  - I.2.3. Plan de Reordenamiento y Equipamiento Urbano en la Ciudad de Chihuahua.
  - I.2.4. Plan de Contingencia para Temporada Invernal 2006 – 2007 en el Municipio de Chihuahua.
- I.3. ATLAS DE RIESGO DE LA CIUDAD DE CHIHUAHUA.
- I.4. ÍNDICE DE TABLAS
- I.5. ÍNDICE DE FIGURAS

### II MARCO CONCEPTUAL

- II.1. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE PELIGROS, RIESGOS, DESASTRES, PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
  - II.1.2. Peligro
  - II.1.3. Riesgo
  - II.1.4. Desastre
  - II.1.5. Prevención y Mitigación.
- II.2. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES
  - II.2.2. Geológicos.
  - II.2.3. Hidrometeorológicos.
- II.3. ZONIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES
- II.4. ÍNDICE DE FIGURAS

### III DISEÑO DE CARTOGRAFÍA BASE Y TEMÁTICA

- III.1. MAPA BASE: TOPOGRAFÍA Y PLANIMETRÍA
  - III.1.2. Curvas de Nivel
  - III.1.3. Ríos y Cuerpos de Agua
  - III.1.4. Carreteras
  - III.1.5. Localidades y Poblados
  - III.1.6. Límite de Zona Urbana
  - III.1.7. Traza Urbana al Nivel de Predios ó Manzanas
- III.2. MAPA TEMÁTICO: GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA
  - III.2.2. Litología
  - III.2.3. Disección Vertical del Terreno
  - III.2.4. Pendiente del Terreno
- III.3. MAPA TEMÁTICO: HIDROMETEOROLOGÍA
  - III.3.2. Isoyetas
  - III.3.3. Isotermas
  - III.3.4. Estaciones Meteorológicas
  - III.3.5. Cuencas Hidrológicas
- III.4. IMÁGENES FOTOGRAMÉTRICAS Y SATELITALES DE APOYO
  - III.4.2. Carta topográfica
  - III.4.3. Modelo digital de elevación
  - III.4.4. Modelo Digital del Terreno
  - III.4.5. Imagen de satélite QuickBird
  - III.4.6. Imagen de Satélite LandSat
- III.5. LISTADO DE PLANOS

**IV IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES****IV.1. PELIGROS GEOLÓGICOS**

- IV.1.2. Fracturas
- IV.1.3. Fallas
- IV.1.4. Sismos Recientes
- IV.1.5. Procesos de Inestabilidad de laderas
- IV.1.6. Hundimientos
- IV.1.7. Erosión

**IV.2. PELIGROS HIDROMETEOROLÓGICOS**

- IV.2.2. Causa de los peligros Hidrometeorológicos
- IV.2.3. Registro histórico de desastres
- IV.2.4. Sistemas tropicales
- IV.2.5. Inundaciones
- IV.2.6. Masas de aire y sistemas frontales
- IV.2.7. Sequías
- IV.2.8. Temperaturas Extremas
- IV.2.9. Vientos

**IV.3. BIBLIOGRAFÍA****IV.4. ÍNDICE DE TABLAS****IV.5. ÍNDICE DE FIGURAS****V ZONIFICACIÓN BÁSICA DE PELIGROS****V.1. ZONIFICACIÓN BÁSICA DE PELIGROS GEOLÓGICOS**

- V.1.2. Zonificación de peligro por Fracturas Geológicas
- V.1.3. Zonificación de peligro por fallas geológicas.
- V.1.4. Zonificación de Peligros por Erosión
- V.1.5. Zonificación de peligro por sismos
- V.1.6. Zonificación de peligro por Actividad Volcánica
- V.1.7. Zonificación de peligro por deslizamiento
- V.1.8. Zonificación de peligro por hundimiento
- V.1.9. Zonificación de peligro por derrumbes.
- V.1.10. Zonificación de peligro por flujo de lodos
- V.1.11. Zonificación de peligro por Tsunamis.
- V.1.12. Zonificación de peligro de otros tipos.

**V.2. ZONIFICACIÓN DE PELIGROS HIDROMETEOROLÓGICOS**

- V.2.2. Zonificación de Peligro por Tormentas y Ondas Tropicales.
- V.2.3. Zonificación de Peligro por Ciclones Tropicales.
- V.2.4. Zonificación de Peligro por Inundación
- V.2.5. Zonificación de Peligro por Mareas
- V.2.6. Zonificación de Peligro por Granizo
- V.2.7. Zonificación de Peligro por Heladas
- V.2.8. Zonificación de Peligro por Nevadas
- V.2.9. Zonificación de Peligro por Sequía
- V.2.10. Zonificación de Peligro por Desertificación.
- V.2.11. Zonificación de Peligros por Vientos
- V.2.12. Zonificación de Peligro por Tormentas Eléctricas.
- V.2.13. Zonificación de Peligros por Temperaturas Extremas.

**V.3. BIBLIOGRAFÍA****V.4. ÍNDICE DE TABLAS****V.5. ÍNDICE DE FIGURAS**

**VI MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA MITIGACIÓN DE PELIGROS**

- VI.1. INTRODUCCIÓN
- VI.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE PELIGROS GEOLÓGICOS
- VI.3. ACCIONES DE MITIGACIÓN PRIORITARIAS – GEOLOGICOS
  - VI.3.2. Medidas preventivas en zonas de peligro por fallas y fracturas
  - VI.3.3. Medidas preventivas en zonas de peligro por sismos
  - VI.3.4. Medidas preventivas en zonas de peligro por erosión
  - VI.3.5. Medidas preventivas en zonas de peligro por deslizamientos
- VI.4. MEDIDAS PREVENTIVAS DE PELIGROS HIDROMETEOROLÓGICOS
- VI.5. ACCIONES DE MITIGACIÓN PRIORITARIAS - HIDROMETEOROLÓGICOS
  - VI.5.2. Medidas preventivas en zonas de peligros de lluvias
  - VI.5.3. Medidas preventivas en zonas de peligro de granizadas, heladas y nevadas
  - VI.5.4. Medidas preventivas en zonas de peligro por inundación
- VI.6. MEDIDAS GENERALES
  - VI.6.2. Medidas Generales
  - VI.6.3. Medidas Generales para Zonas de Riesgo No Mitigables
  - VI.6.4. Refugios temporales
  - VI.6.5. Lista de provisiones para casos de emergencia
- VI.7. MAYOR INFORMACIÓN Y REPORTE DEL ESTADO DEL TIEMPO
- VI.8. TELEFONOS DE EMERGENCIA
- VI.9. BIBLIOGRAFÍA
- VI.10. ÍNDICE DE TABLAS
- VI.11. ÍNDICE DE FIGURAS

**VII ANEXO I – MARCO JURIDICO**

- VII.1. MARCO JURÍDICO
- VII.2. NORMATIVIDAD EN MATERIA DE PROTECCIÓN CIVIL
- VII.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS
- VII.4. DECRETOS Y CONVENIOS NACIONALES
- VII.5. ACUERDOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES
- VII.6. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE PROTECCIÓN CIVIL DEL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA
- VII.7. BIBLIOGRAFÍA
- VII.8. ÍNDICE DE TABLAS

**VIII ANEXO II**

- VIII.1. GLOSARIO
- VIII.2. RECURSOS HUMANOS
- VIII.3. TRABAJO DE CAMPO Y REGISTRO FOTOGRÁFICO
- VIII.4. METADATOS
- VIII.5. BIBLIOGRAFÍA

# ATLAS DE RIESGOS

## Resumen Ejecutivo

Elaborado por: Biol. Francisco Núñez Sánchez

Uno de los principales objetivos del Atlas de Riesgos para esta ciudad de Chihuahua responde a la identificación y descripción de los peligros naturales, entre ellos los hidrometeorológicos y geológicos, sin embargo, también se incluyen los principales riesgos antropogénicos, dado el importante incremento que ha registrado el sector industrial y de servicios en la ciudad. Ésto con la finalidad de trascender de una cultura reactiva a una cultura preventiva. Otro de los propósitos de la elaboración de este documento es la información digital, con las características de cartografía temática de alta calidad, lo que permitirá a los responsables de **Protección Civil Municipal**, establecer un programa de actualización permanente para detectar y registrar aquellos eventos que se presenten en detrimento de la población.

El área de estudio del presente documento corresponde a la mancha urbana de la ciudad de Chihuahua, para efecto de análisis e identificación en materia de riesgo, y su integración al Atlas de Riesgos Naturales en su primera versión considera como el "Sistema Afectable". Una segunda versión en el corto plazo tiene el propósito de incluir el resto del municipio

Uno de los principales objetivos del Atlas de Riesgos para esta ciudad de Chihuahua responde a la identificación y descripción de los peligros naturales, entre ellos los hidrometeorológicos y geológicos, sin embargo, también se incluyen los principales riesgos antropogénicos, dado el importante incremento que ha registrado el sector industrial y de servicios en la ciudad. Ésto con la finalidad de trascender de una cultura reactiva a una cultura preventiva. Otro de los propósitos de la elaboración de este documento es la información digital, con las características de cartografía temática de alta calidad, lo que permitirá a los responsables de **Protección Civil Municipal**, establecer un programa de actualización permanente para detectar y registrar aquellos eventos que se presenten en detrimento de la población.

### Procedimiento Metodológico

Para la elaboración del Atlas de Riesgos Naturales se utilizaron diferentes documentos de la Secretaría de Desarrollo Social y de la Secretaría de Gobernación, tales como la Guía Metodológica para la Elaboración de Atlas de Peligros Naturales a Nivel Ciudad, la Guía Cartográfica para el Levantamiento de Riesgos a Nivel Municipal, y la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, elaborado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres.

Para obtener información estadística de los eventos de desastre causados con anterioridad por fenómenos naturales, se recurrió a la investigación hemerográfica tanto escrita como digital (INPRO), con el objeto de elaborar un registro histórico de los desastres ocurridos en la ciudad de Chihuahua y una base de datos con distribución espacial y frecuencias de estos eventos. Para la identificación primaria de las zonas de riesgo y el reconocimiento de las condiciones de vulnerabilidad, se procedió por parte de los especialistas participantes, a la obtención de estudios técnicos y recorridos de campo.

El **ATLAS DE RIESGOS** de la Ciudad de Chihuahua, hace una descripción y análisis de los principales fenómenos de perturbación de índole natural, así como de los generados por el hombre, por lo que su contenido es de gran amplitud abarcando los siguientes temas:

**Capítulo I. Características del Sistema Afectable**

Descripción de las características que distinguen a la ciudad de Chihuahua, tanto desde el punto de vista del medio natural en el que se inserta, como de las actividades socioeconómicas que aquí se desarrollan. Con objeto de que se tenga una visión clara del Sistema sobre el cual se hace el análisis de peligros y riesgos potenciales.

**Capítulo II. Marco Conceptual (Conceptos básicos sobre peligros, riesgos, desastres, prevención y mitigación)**

Referencia a los procedimientos técnicos para guiar a los interesados en el tema, sobre cómo proceder metodológicamente para establecer y actualizar sus atlas locales, motivándolos a utilizarlos como un instrumento cotidiano de trabajo y consulta. Indispensable para valorar el riesgo y establecer las medidas de mitigación y preparación necesarias. Proporciona una visión amplia del marco jurídico sobre el cual se desplantan las acciones de protección civil y de los medios a utilizar en caso de desastre.

**Capítulo III. Cartografía Base y Temática**

Información correspondiente a las características de elevación del relieve y de los elementos físicos y antropogénicos que los conforman. La topografía es una forma de representación de la superficie terrestre mediante curvas de nivel que son líneas de igual altura sobre el nivel medio del mar (INEGI, 1998). También comprende los valores de pendiente del terreno como una manera de cuantificar las características del relieve, planos geológicos y de zonificación de riesgos, entre otros. Este tipo de información permite medir formas, tamaños, distancias y ángulos, así como valores de perímetros y áreas que se requieran.

**Capítulo IV. Identificación de Peligros Naturales**

Corresponde a la identificación y descripción de los peligros naturales de tipo geológico e hidrometeorológico. Los fenómenos naturales de origen geológico como son los sismos, erosión, y las estructuras geológicas en las que se incluyen las fallas, las fracturas, las discordancias litológicas y la inestabilidad de los taludes y escarpes. Los fenómenos hidrometeorológicos incluyen sistemas tropicales, lluvias, masas de aire, granizadas, heladas, nevadas, sequías y temperaturas extremas.

**Capítulo V. Zonificación básica de peligros**

Este capítulo hace una zonificación de los riesgos geológicos e hidrometeorológicos en las distintas zonas o sectores de la ciudad, mediante la recopilación de información cartográfica y documental existente, como en prospecciones de campo realizadas para tal fin.

Con esta información obtenida, su evaluación y los resultados de interpretación cartográfica, se ubicaron de manera digitalizada las zonas con riesgos, para con ello sugerir las medidas preventivas pertinentes, de manera que se puedan evitar y mitigar los efectos o daños a la población.

**Capítulo VI. Diagnóstico de los asentamientos en zonas de riesgo**

Determina y cuantifica el grado de riesgo al que se encuentran expuestas las familias y viviendas en la ciudad de Chihuahua. Lo anterior, en función de las condiciones socio económicas y aspectos estructurales de las viviendas, como criterios metodológicos, en la medida que estos factores determinan el nivel y grado de los efectos de un evento.

**Capítulo VII.** Medidas preventivas para la mitigación de peligros

Describe el procedimiento para desarrollar medidas efectivas de reducción de vulnerabilidad, fundamentándose en que si las actividades humanas pueden causar o agravar los efectos destructivos de los fenómenos naturales, también pueden reducirlos o eliminarlos. De ahí que la predicción precisa y oportuna de un evento peligroso puede salvar vidas humanas pero sirve de poco para reducir las pérdidas económicas o la alteración social.

**Capítulo VIII.** Identificación de los peligros antropogénicos

Hace referencia a los accidentes causados por la actividad humana, tal como la producción de bienes que impliquen la generación de materiales y residuos peligrosos, o bien la prestación de servicios de traslado, almacenamiento y manejo de estos compuestos dentro de las ciudades o en el área de influencia de los centros de población. Por cuanto a los riesgos sanitarios, incendios urbanos, contaminación de suelos, agua etc., que son también de orden previsible, aún cuando de manera fortuita o accidental puedan presentarse.

**Capítulo IX.** Sensibilización de la población y estructura de la Unidad de Protección Civil Municipal

Diagnóstico del conocimiento y sensibilidad de líderes de la comunidad y población en lo referente a los riesgos existentes en el barrio y a la necesidad de prevenir sus posibles consecuencias. Análisis de la infraestructura institucional para dar cumplimiento a la atención de los eventos de desastre, y de manera especial a la gestión para la prevención de desastres.

**ALGUNOS DATOS SOBRE LOS DISTINTOS PELIGROS IDENTIFICADOS****PELIGROS HIDROMETEOROLÓGICOS**

De acuerdo con el documento de UN/EIRD (2002) titulado Living with Risk, son procesos o fenómenos naturales de tipo atmosférico, hidrológico u oceanográfico que pueden causar lesiones o la pérdida de vidas, daños a la propiedad, la interrupción social y económica o la degradación ambiental, tales como inundaciones, avalanchas de lodo y escombros, ciclones tropicales, marejadas, tormentas y granizo, fuertes lluvias y vientos, fuertes nevadas y otras tormentas severas, sequías, desertificación, incendios forestales, temperaturas extremas, tormentas de arena o polvo, heladas y avalanchas.

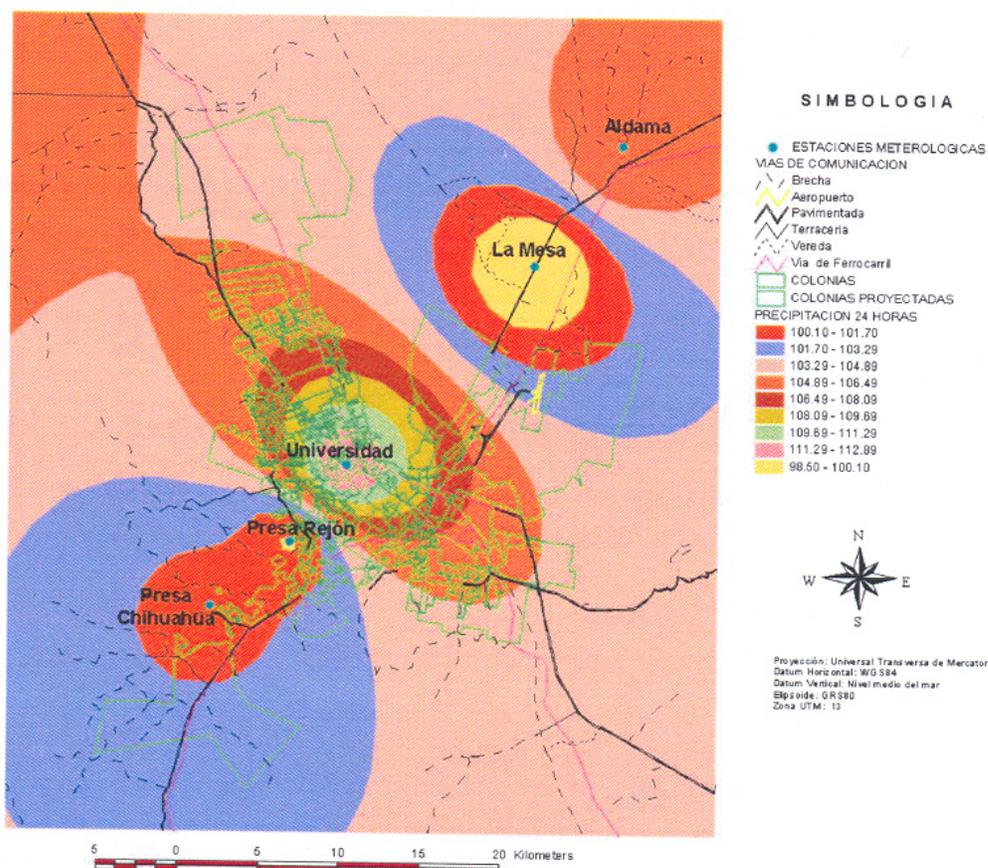
**Lluvias extraordinarias**

Las lluvias extraordinarias, también conocidas como lluvias atípicas e impredecibles, según el Servicio Meteorológico Nacional de la CNA, son aquellas precipitaciones abundantes que superan la media histórica más una desviación estándar de precipitación en un punto determinado, cuya ocurrencia puede darse dentro o fuera del periodo correspondiente a la estación climática de lluvias. Su ocurrencia e impacto en los últimos años se ha asociado al Cambio Climático Global.

La información de precipitación con que se cuenta para la ciudad de Chihuahua corresponde a la estación meteorológica Universidad (actualmente El Quijote), administrada por la Gerencia Estatal de la Comisión Nacional del Agua (CNA).

Las constantes lluvias que se han presentado en la entidad las han colocado entre las diez más abundantes de todo el territorio nacional, así lo informó el Servicio Meteorológico Nacional, que en su reporte de precipitaciones colocó a Chihuahua en el noveno sitio de entidades con lluvias más importantes, y los rangos superiores fueron de 46.7 milímetros puntuales, que en términos meteorológicos son considerados como tormentas, Escobedo, 2006.

Utilizando el análisis espacial de la distribución de la precipitación máxima para 24 horas, el modelo mas usado es el modelo de interpolación inverso de la distancia "IDW" (Inverse Distance Weighting), con las estaciones meteorológicas de la ciudad de Chihuahua y su área de influencia: El Quijote, Presa El Rejón, Presa Chihuahua, La Mesa, Aldama y Majalca. (Información de Libro Técnico No. 1 "Estadísticas Climatológicas Básicas del Estado de Chihuahua (Período 1961 - 2006) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) publicado en 2006 (INIFAP, 2006), Y datos de la Gerencia Estatal de la Comisos Nacional del Agua para la estación Universidad.)



**Figura 6.- Distribución de la lluvia máxima para 24 horas de acuerdo al modelo IDW para la ciudad de Chihuahua y zonas colindantes.**

En el año 2000, el Departamento de Bomberos de la ciudad de Chihuahua ha ubicado 51 colonias con riesgo de inundación durante precipitaciones pluviales fuertes, seis de las cuales han presentado más de 20 inundaciones en los últimos seis años. Entre los casos extremos se cuentan las colonias Obrera, San Rafael, Centro, Dale, INFONAVIT, Granjas, Santa Rosa, Cerro de La Cruz y Campesina, con más de 20 inundaciones, así mismo, pueden mencionarse la colonia Rosario, Villa Vieja, Ranchería Juárez, Industrial, Unidad Proletaria, Pavis Borunda, Paseos de Chihuahua, Bellavista, El Porvenir y Barrio El Bajo, con un historial de más de 10 inundaciones en los últimos cinco años. Los Criterio de evaluación de las inundaciones son: Alto, más de diez inundaciones en 5 años; Medio, más de 5 inundaciones en 5 años y Bajo, menos de 5 inundaciones en 5 años (El Heraldo de Chihuahua, 2000).

**Cuadro 37.- Clasificación de colonias con riesgo de inundación en una estadística de 5 años realizada por el Departamento de Bomberos en el año 2000.**

Alto riesgo	Medio riesgo	Bajo riesgo
Obrera *	Quintas Carolinas	Avícola
Rosario	Quintas del Sol	Mármol
San Rafael *	Colinas del Sol	Los Girasoles
Centro *	Tiradores	La Joya
Dale *	División del Norte	Guadalupe
INFONAVIT*	Popular	Valle Escondido
Ranchería Juárez	Mirador	L. del Santuario

Granjas *	Revolución	Magisterial
Panamericana	Diego Lucero	Cuarteles
Santa Rosa *	Los Pinos	Los Frailes
Cerro de la Cruz *	Aeropuerto	Junta de los Ríos
Campechina *	Cerro Grande	Dos de Octubre
U. Proletaria	Oviedo Baca	Saucito
Industrial	Santo Niño	Nombre de Dios
Pavis Borunda	Lealtad	Desarrollo Urbano
Paseos de Chihuahua		
Bellavista		
El Porvenir		
Barrio El Bajo		

\* En estas colonias se presentaron más de 20 inundaciones y son las más propensas cada año

La información recabada con el Departamento de Bombero de la ciudad de Chihuahua y la extraída del sistema de Información Procesada (INPRO) "Hemeroteca Digital de Chihuahua", reportan la inundación de 56 colonias entre 1996 y 2006, las cuales han sufrido distintos número de eventos en este periodo.

### Granizadas

El granizo es la precipitación de agua en estado sólido, en forma de granos de hielo de diversos tamaños que afectan a las regiones agrícolas y zonas ganaderas, En las regiones urbanas afectan a las viviendas, construcciones y áreas verdes, En ocasiones, el granizo se acumula en cantidad suficiente dentro del drenaje para obstruir el paso del agua y generar inundaciones durante algunas horas.

**Cuadro 39.- Días con granizo de seis estaciones de Normales Meteorológicas reportadas por la SMN - CNA para el periodo 1961-1990 y 1981-2000.**

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	Mav	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Palacio Gobierno*	0.05	0.10	0.62	0.40	0.15	0.39	0.24	0.24	0.24	0.33	0.10	0.30	2.97
Universidad**	0.17	0.00	0.80	0.00	0.31	0.17	0.17	0.08	0.08	0.25	0.00	0.00	1.30
Posta Zootecnica*	0.00	0.00	0.04	0.17	0.09	0.04	0.04	0.04	0.00	0.13	0.00	0.00	0.55
Aldama*	0.00	0.00	0.08	0.04	0.12	0.04	0.04	0.00	0.04	0.08	0.04	0.04	0.51
Presa Chihuahua**	0.04	0.00	0.00	0.04	0.12	0.10	0.03	0.03	0.04	0.04	0.00	0.00	0.43
Presa Rejón*	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29
Días mes/Zona	0.3	0.1	1.5	0.7	0.9	0.9	0.5	0.4	0.4	0.8	0.1	0.3	6.05

Fuente: <http://smn.cna.oob.mx/> \*- Normales 1961-1990

\*\* ,- Normales 1961.1990 y 1981-2000.

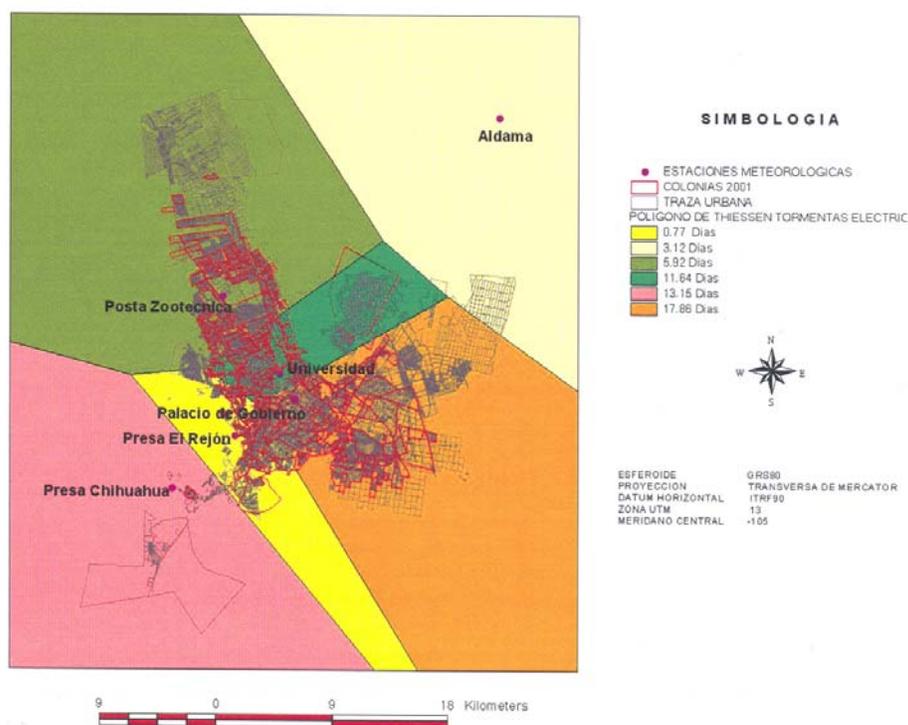
### Tormentas eléctricas

En lo que se refiere a distribución espacial, las estaciones que cuentan con mayor registro u ocurrencia de tormentas eléctricas, son el Palacio de Gobierno con un total de 17.86 días al año y la Presa Chihuahua con 13.15 días. A través de la aplicación de método de Polígono de Thiessen y la ubicación geográfica de las estaciones se zonificó la ciudad de Chihuahua y su área de crecimiento proyectada.

**Cuadro 53.- Días con tormentas eléctricas de seis estaciones de Normales Meteorológicas reportadas por la CNA para el periodo 1961 - 1990.**

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Universidad	0.00	0.08	0.15	0.08	0.69	1.33	4.33	2.75	1.08	0.67	0.17	0.00	11.64
Presa Chihuahua	0.04	0.11	0.15	0.41	1.35	1.21	2.34	3.72	2.46	1.07	0.21	0.07	13.15
Presa Reión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.29	0.07	0.18	0.06	0.00	0.77
Aldama	0.04	0.11	0.00	0.08	0.08	0.35	1.15	0.46	0.50	0.08	0.19	0.08	3.12
Palacio Gobierno	0.16	0.80	0.90	1.43	0.85	1.85	3.32	3.24	3.95	0.67	1.20	0.45	17.86
Posta Zootécnica	0.08	0.40	0.13	0.21	0.14	0.29	1.08	1.00	1.56	0.58	0.67	0.14	5.92
Días mes/zona	0.32	1.50	1.33	2.21	3.11	5.03	12.40	11.46	9.62	3.25	2.50	0.74	52.46

Fuente: <http://smn.cna.gob.mx/>



**Figura 7.- Zonificación del promedio de número de días de tormentas eléctricas anuales en la ciudad de Chihuahua.**

### Sequía

La sequía meteorológica por las bajas precipitaciones (< 80% de la precipitación media) que hemos padecido los últimos 13 años en la zona centro norte del país, a afectado los ecosistemas de la cuenca donde se ubica la ciudad de Chihuahua y aquellas en que se localizan los acuíferos de donde se abastece de agua esta urbe. El efecto negativo esta relacionado al escaso desarrollo de la vegetación por la ausencia de humedad producida por las lluvias para el desarrollo de las plantas, y a los tiempos de concentración de los escurrimientos, que desalojan la cuenca rápidamente sin que haya elementos que retarden su flujo aguas abajo y por tanto no ocurra la infiltración que acontecía anteriormente.

Por otro lado, la sequía hidrológica nos afecta directamente en la falta de agua en los embalses con que cuenta la ciudad de Chihuahua, como las presas Chihuahua y El Rejón, las cuales se han mantenido relativamente sin agua, a no ser en el presente año que se tuvo una precipitación atípica dentro del periodo de sequía. En la actualidad la ciudad de Chihuahua no se abastece de agua de estas dos presas.

Los efectos de la sequía en los acuíferos no es inmediata, el acuífero tiene recarga por tres vías: la principal es la recarga lateral proveniente de otros acuíferos, seguida por la recarga que se efectúa por los cauces, y aquella que se dá en los sistemas de montaña a través de fallas y fisuras en los rocas, así como en lomeríos y planicies. Estos dos últimos tipos de recarga (en cauces y sistemas de pendientes) son los que pudiera tener un efecto la sequía a mediano plazo, entre 25 y 50 años, IMTA, 2006.

### Temperaturas Extremas

Las temperaturas extremas son un fenómeno meteorológico que se caracteriza por la presencia de temperaturas muy bajas o muy altas en una región, que pueden llegar a afectar a una zona urbana.

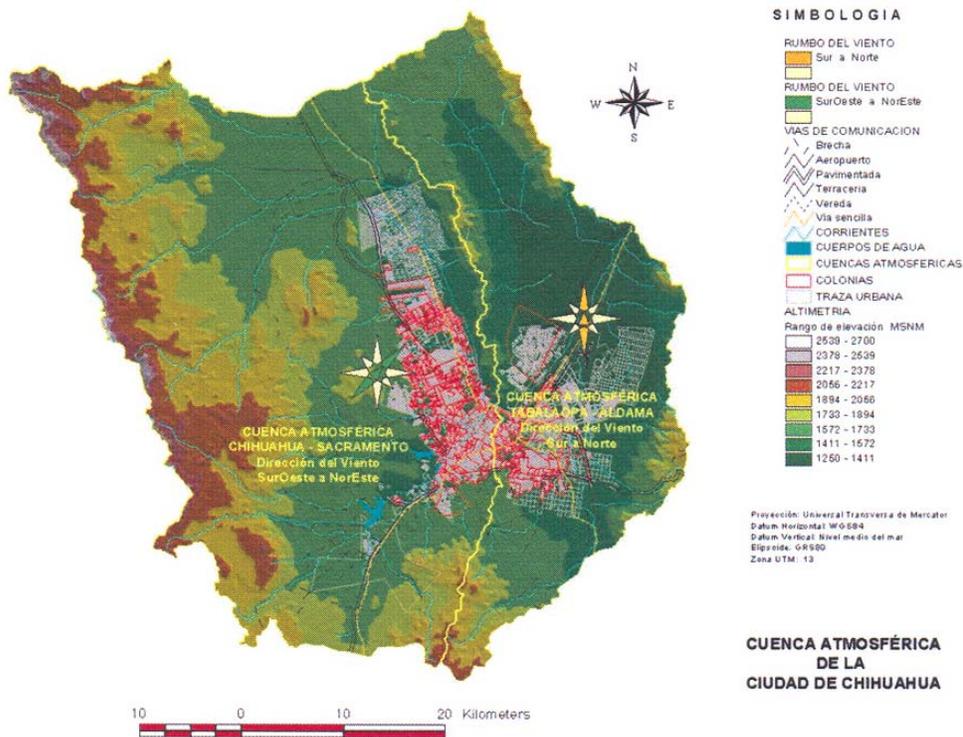
Cuadro 67.- Temperaturas mínimas extremas "minimorum" registradas de la ciudad de Chihuahua y su área de influencia.

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Universidad*	-13.5	-9.5	-7.4	-3.4	3.0	10.5	10.5	11.3	5.4	-3.0	-7.0	-10.0	-13.5
La Mesa**	-10.0	-9.0	-7.0	-5.0	1.2	1.0	-1.3	1.0	0.0	-2.5	-10.0	-11.0	-11.0
P Chihuahua**	-14.0	-8.0	-6.0	-2.0	4.0	9.5	11.0	11.0	4.0	-4.0	-6.0	-10.0	-14.0
P Reión**	-10.0	-8.5	-8.5	-2.0	1.5	8.0	8.0	10.0	3.5	-1.0	-8.0	-14.0	-14.0
Aldama**	-14.0	-8.0	-6.0	-8.0	2.0	7.5	9.0	7.0	6.0	-3.0	-7.0	-11.5	-14.0
Majalca**	-18.0	-18.0	-15.0	-9.0	-4.0	-1.0	1.0	4.0	-3.0	-10.0	-15.0	-16.0	-18.0

Fuente: \* CNA-GECH, 2006

**Vientos**

En la ciudad de Chihuahua se definen dos cuencas atmosféricas de acuerdo a las corrientes de aire local y a las topofomas y barreras físicas de la zona donde se ubica la traza urbana, siendo estas la Chihuahua - Sacramento y Tabalaopa - Aldama.



**PELIGROS GEOLÓGICOS**

De acuerdo con la definición de Augusto Filho et al., 1990, los riesgos geológicos pueden ser entendidos como una circunstancia o situación de peligro, perdida o daño, social y económico, debida a una condición geológica o a una posibilidad de ocurrencia de proceso geológico, inducido o no, o bien de acuerdo con lo expresado por Ayala Carcedo (1987), el cual entiende el riesgo geológico como: " Todo proceso, situación u ocurrencia en el medio geológico, natural, inducida o mixta, que puede generar un daño económico o social para alguna comunidad, y en cuya previsión, prevención o corrección se emplearan criterios geológicos".

## Fallas y fracturas

Las *fallas* y *fracturas* son los rasgos estructurales más sobresalientes dentro del área de la ciudad de Chihuahua, la orientación de las estructuras corresponde a los cuatro sistemas de fallas de tipo normal, con orientaciones bien definidas. El primer sistema de deformación, lo representan las fallas La Boquilla, Sacramento y Minillas dan origen a los bloques Sacramento, Chihuahua, El Mogote-La Haciendita; el segundo sistema de fallas representado por la Falla del Rejón y otras de menor importancia localizadas en los alrededores de la zona de Minillas; el tercer sistema corresponde a la Falla de la Presa Chihuahua y otras menores, localizadas en toda el área oriental de la ciudad; y finalmente el cuarto sistema de fallas, de orientación sensiblemente N-S, es de tipo normal, con movimientos laterales tanto izquierdos como derechos, posee inclinaciones o buzamientos no menores de 80°, lo representan las fallas Nombre de Dios y El Madroño, así como otros desplazamientos menores.

## Sismos

La ciudad ha sido considerada como una zona asísmica, sin embargo en los últimos años se han registrado algunos eventos. La ciudad de Chihuahua esta ubicada justo en el límite de de la zona sísmica baja o nula y la sísmica media o meso-sísmica. Esta fue la razón por la cual se modificó el reglamento de construcción de la ciudad de chihuahua.

## Hundimiento

Las zonas susceptibles de riesgo por hundimiento, se restringen en la zona urbana de la ciudad de Chihuahua a las planicies de inundación de los ríos y arroyos que atraviesan la zona urbana. Las áreas más amplias se encuentran en las planicies de inundación de los ríos Sacramento y Chuvíscar.

## Deslizamientos

Los deslizamientos pueden ser desencadenados tanto por cambios en el ambiente natural, como por actividades humanas. Es común que se desencadenen este tipo de fenómenos naturales en zonas en las que se ha modificado de manera importante el terreno natural, principalmente por el asentamiento de una comunidad en terrenos inclinados y mortológicamente irregulares, propiciando las fallas de talud al deforestarse el terreno, lo que genera flujos de agua al interior del mismo, quedando expuestos a la ocurrencia de movimientos repentinos y desprendimiento de masas de suelos y rocas pendiente abajo, así como a otros fenómenos de naturaleza geotécnica.

De ahí que las lluvias intensas y las de gran duración, son causantes también de deslizamiento de la masa de terreno, sobre todo con presencia de lomeríos altos y zonas montañosas, suelos blandos y porosos, los cuales al sobresaturarse de agua, el peso adquirido y el suelo a manera de lodo, propician el deslizamiento o desgajamiento de la porción saturada. Un deslizamiento ocurre cuando se rompe o pierde el equilibrio de una porción de los materiales que componen una ladera y se deslizan ladera abajo por acción de la gravedad.

## RIESGOS ANTROPOGÉNICOS

En general, los riesgos antropogénicos se distinguen por tener su origen en acciones humanas; principalmente son causados por circunstancias artificiales, aunque las circunstancias naturales pueden condicionar su gravedad.

En Chihuahua, el Sistema de Protección Civil reconoce, de acuerdo con su origen, los siguientes agentes perturbadores antropogénicos:

### Fenómenos químicos-tecnológicos.

En la identificación de peligros a nivel municipal o local se determinan las actividades e infraestructura de riesgo existente, tal como instalaciones industriales que manejan y/o almacenan sustancias peligrosas en grandes volúmenes, carreteras, vías férreas y ductos por donde se transportan materiales o productos peligrosos. En especial se enfocan a los sitios dónde se localizan, el tipo de accidente o evento que pueden ocasionar y las posibles consecuencias a la población, derivada de su interacción y/o por su composición molecular. Incluye aquí los fenómenos considerados

como desastres pudiendo considerar: incendios de diversos tipos, explosiones, fugas, liberaciones o derrames tóxicos y radiaciones.

#### **Fenómenos sanitario-ambientales.**

En base a lo que establece el Sistema de Protección Civil se determinaron los fenómenos de origen sanitario-ecológico en contaminación del aire, suelo y agua, desertificación, epidemias y zoonosis, plagas, lluvia ácida y fugas tóxicas. La identificación de estos agentes perturbadores también está sujeta a las grandes concentraciones vehiculares, crecimiento de la población e industria.

#### **Fenómenos socio-organizacionales.**

Este tipo de riesgos de fenómenos destructivos, se derivan de todo tipo de actividades o manifestaciones del quehacer humano, asociadas directamente con procesos del desarrollo económico, político, social y cultural de la sociedad, que de manera directa o indirecta se relacionan con el transporte aéreo ó terrestre; accidentes en el sector industrial no asociados a productos o sustancias químicas, pero que se presentan como un subproducto de energía de la población al interactuar en la realización de diversas actividades cotidianas, y que van a derivar del comportamiento desordenado en diversas concentraciones de la población; o bien por aquellas que concentran a ciertas cantidades de población, como el sector educativo, el de salud, etc.

**SIN TEXTO**

**SIN TEXTO**