NAUCALPAN
DE JUÁREZ
22-24

ATLAS MUNICIPAL DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ 2023

PDF INTERACTIVO

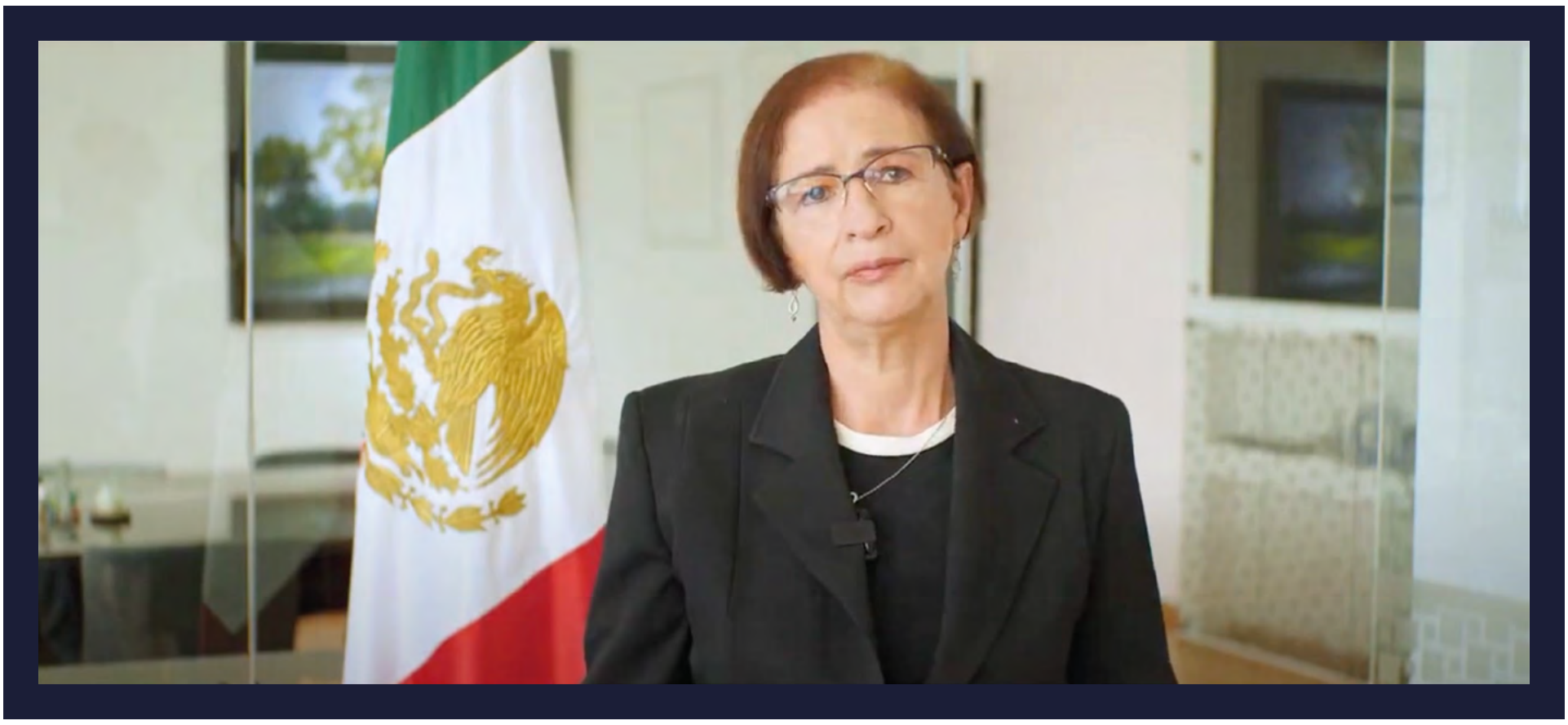
@GOBNAU

22 24

NAUCALPAN

DE JUÁREZ

Da click en la imagen



Presentación del Atlas de Riesgos del Municipio de Naucalpan de Juárez

@AR_NAUCALPAN

NAUCALPAN
DE JUÁREZ
22-24

GOBIERNO
DEL ESTADO

ALFREDO DEL MAZO MAZA
GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE MÉXICO

SAMUEL GUTIÉRREZ MACÍAS
COORDINADOR GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL Y GESTIÓN DEL RIESGO

RAFAEL GERMÁN ROBLES NAVA
DIRECTOR GENERAL DE GESTIÓN DE RIESGOS

ANGEL DE JESÚS ROGEL LÓPEZ
SUBDIRECTOR DE ATLAS DE RIESGOS

NAUCALPAN
DE JUÁREZ
22-24

GOBIERNO
MUNICIPAL

NAUCALPAN
DE JUÁREZ
22-24

ANGÉLICA MOYA MARÍN
PRESIDENTA MUNICIPAL CONSTITUCIONAL

PEDRO ANTONIO FONTAINE MARTÍNEZ
SECRETARIO DEL AYUNTAMIENTO

NAUCALPAN DE JUÁREZ, ESTADO DE MÉXICO
2022 - 2024

@GOBNAU

CABILDO

OMAR MELGOZA RODRÍGUEZ
Primer Síndico

CARLOS ALBERTO TRUJILLO ANELL
Segundo Síndico

MARÍA PAULINA PÉREZ GONZÁLEZ
Primera Regidora

VÍCTOR MANUEL NAVARRO RUIZ
Segundo Regidor

LUCINA CORTÉS CORNEJO
Tercera Regidora

JOSÉ DAVID AGUSTÍN BELGODERE HERNÁNDEZ
Cuarto Regidor

SILVIA ROJAS JIMÉNEZ
Quinta Regidora

RAYMUNDO GARZA VILCHIS
Sexto Regidor

ÚRSULA CORTÉS FERNÁNDEZ
Séptima Regidora

GRACIELA ALEXIS SANTOS GARCÍA
Octava Regidora

ELISEO CARMONA DÍAZ
Noveno Regidor

JUANA BERENICE MONTOYA MÁRQUEZ
Décima Regidora

MAURICIO EDUARDO AGUIRRE LOZANO
Undécimo Regidor

FAVIO ELIEL CALDERÓN BÁRCENAS
Duodécimo Regidor

CONSEJO MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL

ANGÉLICA MOYA MARÍN **Presidenta del Consejo**
Presidenta Municipal Constitucional de Naucalpan de Juárez, México

MOISÉS MINQUINI MATILDE **Secretario Ejecutivo**
Coordinador Municipal de Protección Civil y Bomberos

ISMAEL OLVERA JIMÉNEZ **Secretario Técnico**
Subdirector de Bomberos de la Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos

ÚRSULA CORTÉS FERNÁNDEZ **Vocal Representante del Ayuntamiento**
Séptima Regidora

SAMUEL GUTIÉRREZ MACÍAS **Representante del Sector Público**
Coordinador General De Protección Civil y Gestión Integral del Riesgo del Gobierno del Estado de México

GABRIEL ANDRÉS PERLÍN SALINAS **Representante del Sector Social**
Director Ejecutivo de Creando Oportunidades A.C.

FERNANDO CASTRO GONZÁLEZ **Representante del Sector Privado**
Presidente de PAMI (Programa de Ayuda Mutua Industrial) y Jefe de Seguridad de la empresa Bostik

PEDRO ANTONIO FONTAINE MARTINEZ
Secretario Del Ayuntamiento

ISRAEL ÁNGELES NAVARRO
Director General De Desarrollo Urbano

SERGIO MANCILLA ZAYAS
Director General de Gobierno

PABLO FRANCISCO ROSAS OLMOS
Director General de Seguridad Ciudadana y Tránsito Municipal

GUSTAVO PARRA SÁNCHEZ
Director General de Desarrollo Social

CYNTHIA ELIZONDO BASURTO
Directora del Sistema Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia de Naucalpan (DIF)

HEIDI STORSBERG MONTES
Encargada del Despacho de la Dirección General del Organismo Público Descentralizado para la Prestación de los Servicios de Agua Potable

LUIS OMAR MÉNDEZ AGUILAR
Director General de Obras Públicas

ANÍBAL BRAM FALCÓN
Encargado del Despacho de la Dirección General de Servicios Públicos

AMAYA BERNÁRDEZ DE LA GRANJA
Directora General de Medio Ambiente

GABRIEL GARCÍA MARTÍNEZ
Director General de Administración

INVITADOS

GENERAL LUIS CRESCENCIO SANDOVAL
Secretario de la Defensa Nacional (SEDENA)

GENERAL LUIS RODRÍGUEZ BUCIO
Comisionado General de la Guardia Nacional

MTRO. RODRIGO SIGFRID MARTÍNEZ CELIS WOGAU
Secretario de Seguridad Pública del Estado de México

GERMAN ARTURO MARTÍNEZ SANTOYO
Director General de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

MANUEL BARTLETT DÍAZ
Director General de la Comisión Federal de Electricidad

JORGE JOAQUÍN GONZÁLEZ BEZARES
Director de la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM)

NAUCALPAN DE JUÁREZ
22-24

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento **"ATLAS MUNICIPAL DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ 2023"**, ha sido elaborado por la Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos con apego a la "Guía de Contenido mínimo para la elaboración de los Atlas de Riesgos Municipales" emitida por el CENAPRED.

Este instrumento permitirá a las autoridades municipales realizar una adecuada planeación, elaboración e implementación de planes y programas específicos que permitan realizar acciones dirigidas a reducir la vulnerabilidad de la comunidad frente a amenazas de diversos orígenes y mejorar la calidad de vida en zonas específicas del municipio, permitiendo identificar a la población en condición de riesgo, destacando el uso de mapas de las zonas y poblaciones susceptibles a los riesgos de origen natural y antropogénico.

En el presente documento se ha recopilado información estadística y geográfica, generada por parte de la Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos y de diversas instituciones de gobierno como INEGI, CONAGUA, etc., de los eventos más recientes de los peligros de origen natural y antropogénicos que se evidenciaron en el municipio durante el último año.

En primera instancia, se presenta el universo de los fenómenos que integran al peligro (agente perturbador), entendiéndose como el sistema capaz de originar calamidades que pueden impactar a la comunidad y su entorno. Los agentes perturbadores considerados en el estudio incluyen los fenómenos de origen geológico, hidrometeorológico, socio organizativos y químico-tecnológicos.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN E INCIDENCIA DE FENÓMENOS 17

1.1 Introducción 18
1.2 Características principales del Municipio 19
1.3 Fenómenos que inciden en el Municipio 20
1.4 Objetivo General 21
1.4.1 Objetivos Específicos 21
1.5 Alcances 21
1.6 Metodología 21
1.7 Marco Jurídico 21

2. DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 22

2.1 Localización 23
2.2 Toponimia 24
2.3 Tabla de Catálogo de Localidades y datos generales de población 25

3. CARACTERIZACIÓN DE ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL 29

3.1 Descripción del Medio Natural del Municipio 30
3.1.1 Fisiografía 30
3.1.2 Geomorfología 32
3.1.3 Geología 33
3.1.4 Edafología 34
3.1.5 Hidrología 35
3.1.6 Cuencas y Subcuencas 36
3.1.7 Clima 37
3.1.8 Uso de suelo y Vegetación 38
3.1.9 Áreas Naturales Protegidas 40

4. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS 41

4.1 Densidad y distribución de la población 42
4.1.1 Densidad de población 42
4.1.2 Distribución de la Población 42
4.1.3 Dinámica Demográfica 42
4.1.4 Pirámide de edades 43
4.1.5 Mortalidad 43
4.2 Características sociales de la población 44
4.2.1 Escolaridad 44
4.2.2 Religión 44
4.2.3 Vivienda 45
4.2.4 Hacinamiento 45
4.2.5 Población con discapacidad 46
4.2.6 Grupos étnicos 46
4.2.7 Marginación 47
4.2.8 Pobreza 47
4.3 Principales actividades económincas en la zona 48
4.4 Infraestructura Urbana 49
4.4.1 Equipamiento y servicios: 49
4.4.2 Salud 52
4.4.3 Educación 52
4.4.4 Vías de Comunicación 53
4.4.5 Infraestructura hidráulica 54
4.4.6 Infraestructura eléctrica 54
4.4.7 Alumbrado Público 54
4.4.8 Drenaje y alcantarillado 55
4.4.9 Transporte 55
4.4.10 Deporte 56
4.4.11 Riesgo y Protección Civil 56
4.5 Refugios temporales en el Municipio Naucalpan de Juárez 57
4.6 Reserva Territorial 59
4.6.1 Reserva territorial 59

5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VULNERABILIDAD Y RIESGOS ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES 60

5.1 Fenómenos Geológicos 62
5.1.1 Erupciones Volcánicas. 62
5.1.2 Sismos 67
5.1.3 Tsunamis 73
5.1.4 Inestabilidad de laderas 74
5.1.5 Conclusiones sobre riesgos geológicos 85

5.2 Fenómenos Hidrometeorológicos 92
5.2.1 Ondas cálidas 92
5.2.2 Sequías 93
5.2.3 Ondas gélidas 95
5.2.4 Tormentas de granizo 100
5.2.5 Tormentas de nieve 102
5.2.6 Ciclones Tropicales 103
5.2.7 Tornados 105
5.2.8 Tormentas de polvo 106
5.2.9 Tormentas eléctricas 107
5.2.10 Lluvias extremas 108
5.2.11 Inundaciones 111
5.2.12 Incendios 114
5.3 Fenómenos Sanitarios-Ecológicos 116
5.3.1 Sitios potenciales generadores de riesgos Sanitarios-Ecológicos 116
5.4 Fenómenos Socio-Organizativos 119
5.4.1 Concentraciones Masivas 119
5.4.2 Accidentes en vía pública 123
5.5 Fenómenos Químico-Tecnológicos 127
5.5.1 Riesgos Químico-Tecnológicos 127
5.6 Vulnerabilidad 132
5.6.1 Vulnerabilidad Social 132
5.6.2 Indicadores Socioeconómicos 133
5.6.3 Capacidad de Prevención y Respuesta Municipal 141
5.6.4 Percepción Local 142
5.6.5 Grado de Vulnerabilidad Social en el Municipio de Naucalpan de Juárez 144

6. CONSTRUCCIÓN DEL RIESGO 146

6.1 Gestión y Desarrollo del Riesgo 150
6.2 Evolución y Construcción de escenarios de riesgo 151
6.2.1 Escenario de riesgo a nivel municipal 151

7. PLANIFICACIÓN PARA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO 156

7.1 Planes, programas y acciones para incrementar la resiliencia 157
7.1.1 Programa escolar de Protección Civil 157
7.1.2 Capacitación a comunidades 158
7.1.3 Plan familiar de protección civil 158
7.2 Planeación y proyección de obras públicas de mitigación en zonas de alto riesgo 159
7.3 Integración de Comités con el objetivo de fortalecer sus planes de acción comunitarios en la Gestión de Riesgo de Desastres y Resiliencia. 163
7.3.1 Brigadas comunitarias 163
7.3.2 Brigadas escolares 164
7.4 Plan intersectorial de Gestión Integral del Riesgo 165
7.4.1 Objetivo 165
7.5 Planes de intervención por grupos vulnerables 166
7.6 Recomendaciones generales 167
7.6.1 Concientización y educación 167
7.6.2 Protección de infraestructuras críticas 167
7.6.3 Comunicación y coordinación 167
7.6.4 Promoción de la resiliencia 167
7.6.5 Capacitación y formación 167
7.7 Plan de comunicación del riesgo 168
7.7.1 Canales de comunicación 168
7.7.2 Diseño de materiales de comunicación 168
7.7.3 Alianzas y colaboración 168
7.8 Sistemas de Monitoreo y alertamiento temprano 170

8. IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LOS DESASTRES EN EL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ 172

8.1 Introducción 173
8.1.1 Costos de emergencia y respuesta 173
8.1.2 Daños a la infraestructura pública: 174
8.1.3 Impacto en los servicios públicos 175
8.1.4 Afectaciones al presupuesto público 175
8.1.5 Impacto en el empleo público y la economía local 176
8.2 Metodología 177
8.3 Identificación y evaluación de riesgos 178
8.3.1 Estudio de vulnerabilidad 178
8.3.2 Planificación y diseño de medidas de prevención 178

9. GLOSARIO 179

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Mapa de Relieve 18
2. Mapa de Localización 23
3. Toponimia del Municipio de Naucalpan de Juárez 24
4. Mapa de Localidades y Vialidades principales 26
5. Mapa de Asentamientos 28
6. Mapa Topográfico 30
7. Mapa de Provincias Fisiográfica 30
8. Mapa de Subprovincias Fisiográficas 31
9. Mapa de Provincias Geomorfológicas 32
10. Mapa de Sistema de Topoformas 32
11. Mapa de Geología 33
12. Mapa de Edafología 34
13. Mapa de Hidrología 35
14. Mapa de Subcuencas 36
15. Mapa de Clima 37
16. Mapa de Uso de Suelo 38
17. Mapa de Vegetación 39
18. Mapa de Densidad de la Población (por localidades principales) 42
19. Crecimiento demográfico de Naucalpan de Juárez de 1950 - 2020 43
20. Distribución de la Población por grupos quinquenales de edad 43
21. Mapa de Analfabetismo 44
22. Mapa de Hacinamiento en el Municipio de Naucalpan de Juárez 45
23. Mapa de Discapacidad en Naucalpan de Juárez 46
24. Porcentaje de población en pobreza, según el Censo de Población y Vivienda de 2020 de INEGI 47
25. Mapa de equipamiento y servicios de Naucalpan de Juárez 49
26. Mapa de Oficinas del Gobierno Municipal de Naucalpan de Juárez 50
27. Palacio Municipal de Naucalpan de Juárez 51
28. Mapa de Servicios Médicos del Sector Público en Naucalpan de Juárez 52
29. Mapa de Servicios Médicos del Sector Privado en Naucalpan de Juárez 52
30. Mapa de Centros Educativos en Naucalpan de Juárez 53
31. Mapa de Vialidades Principales de Naucalpan de Juárez 53
32. Mapa de Instalaciones de OAPAS 55
33. Mapa de Sistema de Respuesta 56
34. Mapa de Refugios Temporales de Naucalpan de Juárez 57
35. Mapa de Refugio Temporal No. 1 58
36. Mapa de Refugio Temporal No. 2 58
37. Mapa de Refugio Temporal No. 3 58
38. Mapa de Refugio Temporal No. 4 58
39. Mapa de Refugio Temporal No. 5 58
40. Mapa de Refugio Temporal No. 6 58
41. Mapa de Volcanes cercanos al Municipio de Naucalpan de Juárez 63
42. Mapa de Riesgo por volcán Popocatépetl 65
43. Mapa de Sismicidad de la Ciudad de México y el Estado de México en los últimos 10 años 71
44. Mapa de aceleración sísmica con periodo de retorno de 20 años 71
45. Mapa de aceleración sísmica con periodo de retorno de 50 años 71
46. Mapa de aceleración sísmica con periodo de retorno de 100 años 71
47. Formación de un tsunami 73
48. Mapa de riesgos por tsunamis 73
49. Mapa de pendientes de municipios de Naucalpan de Juárez 74
50. Clasificación de los procesos de remoción en mesa 74
51. Mapa de inestabilidad de laderas del Municipio de Naucalpan de Juárez 75

52. Ejemplo de Caído en el Municipio de Naucalpan de Juá rez 75
53. Ejemplo de Talud con caídos de rocas 75
54. Imagen de deslizamiento 76
55. Partes de un deslizamiento 76
56. Ejemplo de Flujo 76
57. Mapa de deslizamientos y taludes 79
58. Mapa de fallas y fracturas 85
59. Mapa de Ondas Cálidas 92
60. Mapa de Seguías 93
61. Mapa de Ondas Gélidas 96
62. Mapa de Heladas 97
63. Mapa de Tormentas de Granizo 101
64. Mapa de Tormentas de Nieve 102
65. Mapa de Ciclones Tropicales 103
66. Mapa de Tornados 105
67. Caída de árbol por fuertes vientos en la zona de Echega ray 106
68. Mapa de Tormentas de Polvo 106
69. Tormentas Eléctricas en Naucalpan de Juár ez 107
70. Mapa de precipitación media anual 109
71. Inundación por precipitación pluvial en la zona de El M irador 109
72. Mapa de zonas susceptibles de inundación pluvial 111
73. Inundación por precipitación pluvial en bajo puente de Periférico y Av. 1º de Mayo 112
74. Ejemplo de incendio forestal por onda de calor 114
75. Mapa de Incendios forestales de Naucalpan de Juárez 115
76. Incendio forestal que consumió una vivienda 115
77. Contaminación del Medio Ambiente por ti raderos sin regulación 116
78. Tiradero en la zona Puente de Piedra, Santiago Tepatlaxco 116
79. Suspensión de actividades en Tiradero clandestino, por la Dirección General de Medio Ambiente del Municipio de Naucalpan 118
80. Mapa de Tiraderos en Naucalpan de Juárez 118
81. Cierre de periférico por maestros a la altura de Echegaray 119
82. Concentración masiva por festejo de la Basílica de los Remedios 120
83. Mapa de Fiestas Patronales de Naucalpan de Juárez 120
84. Accidente vehicular sobre Autopista Chamapa-La Venta con fuga de material peligroso 123
85. Accidente sobre Periférico con múltiples lesionados 124
86. Mapa de Accidentes vehiculares en Naucalpan de Juárez 124
87. Gráfica de accidentes vehiculares en Naucalpan de Juárez 125
88. Mapa de Incidencia de accidentes vehiculares 125
89. Mapa de Atropellamientos 125
90. Mapa de Incidencia de Atropellados 126
91. Gráfica de pacientes Atropellados en Naucalpan de Juárez 126
92. Ejemplo de incendio estructural 127
93. Mapa de Incendios en Naucalpan de Juá rez 127
94. Mapa de Sistema Afectable en el Municipio de Naucalpan de Ju árez 128
95. Mapa de Unidades Económicas que utilizan materiales peligrosos en Naucalpan de Juárez 128
96. Controlando fuga de gas de cilindro de 20kg. 131
97. Mapa de Fugas de Gas 131
98. Mapa de incidencia de Fugas de Gas 131
99. El Riesgo en Protección Civil 147
100. Ciclo de la Gestión del Riesgo 149
101. Análisis de emergencia hipotética según el software Aloha 151
102. Mapa de impacto en escenario de riesgo No. 1 151
103. Análisis de emergencia hipotética según el software Aloha 152

104. Mapa de impacto en escenario de riesgo No. 2 152
105. Análisis de emergencia hipotética según el software Aloha 153
106. Mapa de impacto en escenario de riesgo No. 3 153
107. Fomentando la Protección Civil en etapa preescolar en adelante 158
108. Fomentando la cultura de Protección Civil en edades tempranas 158
109. Curso de Capacitación en Comunidades 158
110. Talud con requerimiento de mantenimiento 160
111. Talud con requerimiento de mantenimiento (2) 160
112. Talud en mal estado 160
113. Talud con riesgo de caídos 160
114. Talud con erosión 161
115. Talud con deslizamientos constantes 161
116. Talud con deslizamientos 161
117. Talud con humedad y vegetación con presencia de deslizamientos 161
118. Talud con erosión y deslizamientos constantes 162
119. Talud en riesgo por humedad y deslizamientos 162
120. Colapso de muro de mampostería 162
121. Talud con erosión por intemperismo 162
122. Capacitación a la población en temas relacionados a la formación de brigadas comunitarias 163
123. Capacitación a la población en temas relacionados a la formación de brigadas comunitarias (2) 164
124. Capacitación a brigadas escolares en materia de Protección Civil 165
125. Ejercicio de simulacros 166
126. Tríptico referente a Primeros Auxilios 168
127. Tríptico referente a Inundaciones 168
128. Tríptico referente al Fomento de la Cultura de Protección Civil 169
129. Tríptico referente a la Prevención de Incendios Forestales 169
130. Tríptico referente a la Cultura de Protección Civil 169
131. Números de Emergencia de la Coordinación Municipal de Protección civil y Bomberos de Naucalpan de Juárez 170

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fenómenos Perturbadores que inciden en Naucalpan de Juárez 20
Tabla 2. Pueblos de Naucalpan de Juárez 25
Tabla 3. Colonias de Naucalpan de Juárez 25
Tabla 4. Fraccionamiento Residenciales de Naucalpan de Juárez 26
Tabla 5. Fraccionamientos Industriales de Naucalpan de Juárez 26
Tabla 6. Fraccionamientos Campestres de Naucalpan de Juárez 26
Tabla 7. Ejidos de Naucalpan de Juárez 26
Tabla 8. Población, marginación y ámbito por Localidades 27
Tabla 9. Hidrología (Cuencas) 28
Tabla 10. Hidrología (Subcuencas) 36
Tabla 11. Clima 37
Tabla 12. Normales Climatológicos SMN 38
Tabla 13. Uso de Suelo 39
Tabla 14. Área Natural Protegida 40
Tabla 15. Porcentaje de la población por localidades 42
Tabla 16. Población analfabeta según el censo de población y vivienda de INEGI de 2020 44
Tabla 17. Religión en el Municipio de Naucalpan de Juárez 45
Tabla 18. Tipo de Viviendas en el Municipio de Naucalpan de Juárez 45
Tabla 19. Población con alguna discapacidad en Naucalpan de Juárez 46
Tabla 20. Índice de Marginación en Naucalpan de Juárez 47
Tabla 21. Unidades Económicas en Naucalpan de Juárez 48
Tabla 22. Indicadores económicos de la participación del Municipio de Naucalpan de Juárez en la economía estatal 48
Tabla 23. Refugios Temporales en Naucalpan de Juárez 57
Tabla 24. Resumen de las propiedades físicas estimadas de algunos peligros volcánicos 66
Tabla 25. Características de los volcanes activos en el Estado de México 67
Tabla 26. Peligros generados por sismos 68
Tabla 27. Escala de Richter 69
Tabla 28. Escala de Mercalli (De I a XII) Descripción de la percepción que se alcanza en un sismo 70
Tabla 29. Relación de sismos ocurridos dentro del municipio de 1981 a 2018 72
Tabla 30. Relación de Colonias con epidentros, daños e intensidad sísmica 72
Tabla 31. Colonias con sitios de riesgo por caídos, derrumbes, desprendimientos y deslizamientos 77
Tabla 32. Detección de zonas minadas de acuerdo con el Atlas de Riesgos del Estado de México 81
Tabla 33. Territorio de AGEBs y población en riesgo 84
Tabla 34. Resumen de riesgos por colonia 87
Tabla 35. Resumen de colonias con bajo riesgo 89
Tabla 36. Resumen de colonias con riesgo medio 89
Tabla 37. Resumen de colonias con riesgo alto 90
Tabla 38. Temperaturas mínimas en el Municipio de Naucalpan de Juárez 98
Tabla 39. Temperaturas mínimas anuales en el municipio de Naucalpan de Juárez 98
Tabla 40. Localidades en riesgo por heladas de Naucalpan de Juárez 99
Tabla 41. Localidades en riesgo por tormentas de granizo 101
Tabla 42. Relación de tiraderos en Naucalpan de Juárez 117
Tabla 43. Factores de Uso de Suelo para el cálculo de concentración masiva 120
Tabla 44. Factores de conversión para calcular concentraciones masivas en inmuebles abiertos y cerrados 120
Tabla 45. Parroquias de Naucalpan de Juárez 121
Tabla 46. Pacientes atendidos por accidentes vehiculares en el 1er semestre de 2023 en Naucalpan de Juárez 124
Tabla 47. Pacientes atendidos por atropellamiento en el 1er semestre de 2023 en Naucalpan de Juárez 126
Tabla 48. Unidades Económicas en Naucalpan de Juárez 128
Tabla 49. Lugares propensos a explosión y agentes causales comunes 130
Tabla 50. Metodología para obtener los indicadores de Salud en el Municipio de Naucalpan de Juárez 134
Tabla 51. Valor de Vulnerabilidad según la Cobertura de Servicios Médicos para el Municipio de Naucalpan de Juárez 134

Tabla 52. Valor de Vulnerabilidad según la Tasa de Mortalidad Infantil para el Municipio de Naucalpan de Juárez 134
Tabla 53. Valor de Vulnerabilidad según el Porcentaje de Población No Derechohabiente para el Municipio de Naucalpan de Juárez 135
Tabla 54. Valor asignado de vulnerabilidad en Sección Salud 135
Tabla 55. Metodología para obtener los indicadores de Educación en el Municipio de Naucalpan de Juárez 135
Tabla 56. Valor de Vulnerabilidad según el Porcentaje de población con analfabetismo en el Municipio de Naucalpan deJuárez 136
Tabla 57. Valor de Vulnerabilidad según la demanda de educación básica en el Municipio de Naucalpan de Juárez 136
Tabla 58. Valor de Vulnerabilidad según el grado de escolaridad en el Municipio de Naucalpan de Juárez 136
Tabla 59. Valor asignado de vulnerabilidad en Sección Educación 136
Tabla 60. Metodología para obtener los indicadores de Vivienda en el Municipio de Naucalpan de Juárez 137
Tabla 61. Valor de Vulnerabilidad según el porcentaje de viviendas sin servicio de agua entubada en el Municipio deNaucalpan de Juárez 137
Tabla 62. Valor de Vulnerabilidad según el porcentaje de viviendas sin servicio de drenaje en el Municipio de Naucalpan de Juárez 137
Tabla 63. Valor de Vulnerabilidad según el porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad en el Municipio de Nuacalpan de Juárez 138
Tabla 64. Valor de Vulnerabilidad según el porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón en el Municipio de Naucalpan de Juárez 138
Tabla 65. Valor de Vulnerabilidad según el porcentaje de viviendas con piso de tierra en el Municipio de Naucalpan de Juárez 138
Tabla 66. Valor de Vulnerabilidad según el porcentaje de déficit de vivienda en el Municipio de Naucalpan de Juárez 138
Tabla 67. Valor asignado de vulnerabilidad en Sección Vivienda 138
Tabla 68. Metodología para obtener los indicadores de Empleo e Ingresos de la población en el Municipio de Naucalpan de Juárez 139
Tabla 69. Valor de Vulnerabilidad según el porcentaje de población económicamente activa que percibe hasta 2 salarios mínimos en el Municipio de Naucalpan de Juárez 139
Tabla 70. Valor de Vulnerabilidad según el porcentaje de razón de dependencia en el Municipio de Naucalpan de Juárez 139
Tabla 71. Valor de Vulnerabilidad según el porcentaje de tasa de desempleo en el Municipio de Naucalpan de Juárez 140
Tabla 72. Valor asignado de vulnerabilidad en Sección Empleo e Ingresos 140
Tabla 73. Metodología para obtener los indicadores de población en el Municipio de Naucalpan de Juárez 140
Tabla 74. Valor de Vulnerabilidad según la densidad de población en el Municipio de Naucalpan de Juárez 140
Tabla 75. Valor de Vulnerabilidad según el porcentaje de población de habla indígena en el Municipio de Naucalpan de Juárez 141
Tabla 76. Valor de Vulnerabilidad según la dispersión poblacional en el Municipio de Naucalpan de Juárez 141
Tabla 77. Calificación de las Características Socioeconómicas del Municipio de Naucalpan de Juárez 141
Tabla 78. Cuestionario y calificación de la respuesta del Municipio de Naucalpan de Juárez ante fenómenos perturbadores de origen natural 142
Tabla 79. Percepción local del riesgo en el Municipio de Naucalpan de Juárez 144
Tabla 80. Grado de Vulnerabilidad Social en el Municipio de Naucalpan de Juárez 145
Tabla 81. Grado de Vulnerabilidad Social asociado a fenómenos perturbadores de origen natural en el Municipio de Naucalpan de Juárez 145
Tabla 82. Elementos de la Gestión del Riesgo 147
Tabla 83. Prioridades de atención en la Gestión del Riesgo según el marco de Sendai 150
Tabla 84. Acciones propuestas para la disminución en la incidencia de fenómenos perturbadores Químico-Tecnológicos, Socio-Organizativos e Hidrometeorológicos en el Municipio de Naucalpan de Juárez 159
Tabla 85. Personas con alguna discapacidad en Naucalpan de Juárez 166
Tabla 86. Intervenciones en grupos vulnerables 167
Tabla 87. Sistemas de Alertamiento temprano en Naucalpan de Juárez 171

22 24

NAUCALPAN

DE JUÁREZ

1

INTRODUCCIÓN E INCIDENCIA DE FENÓMENOS

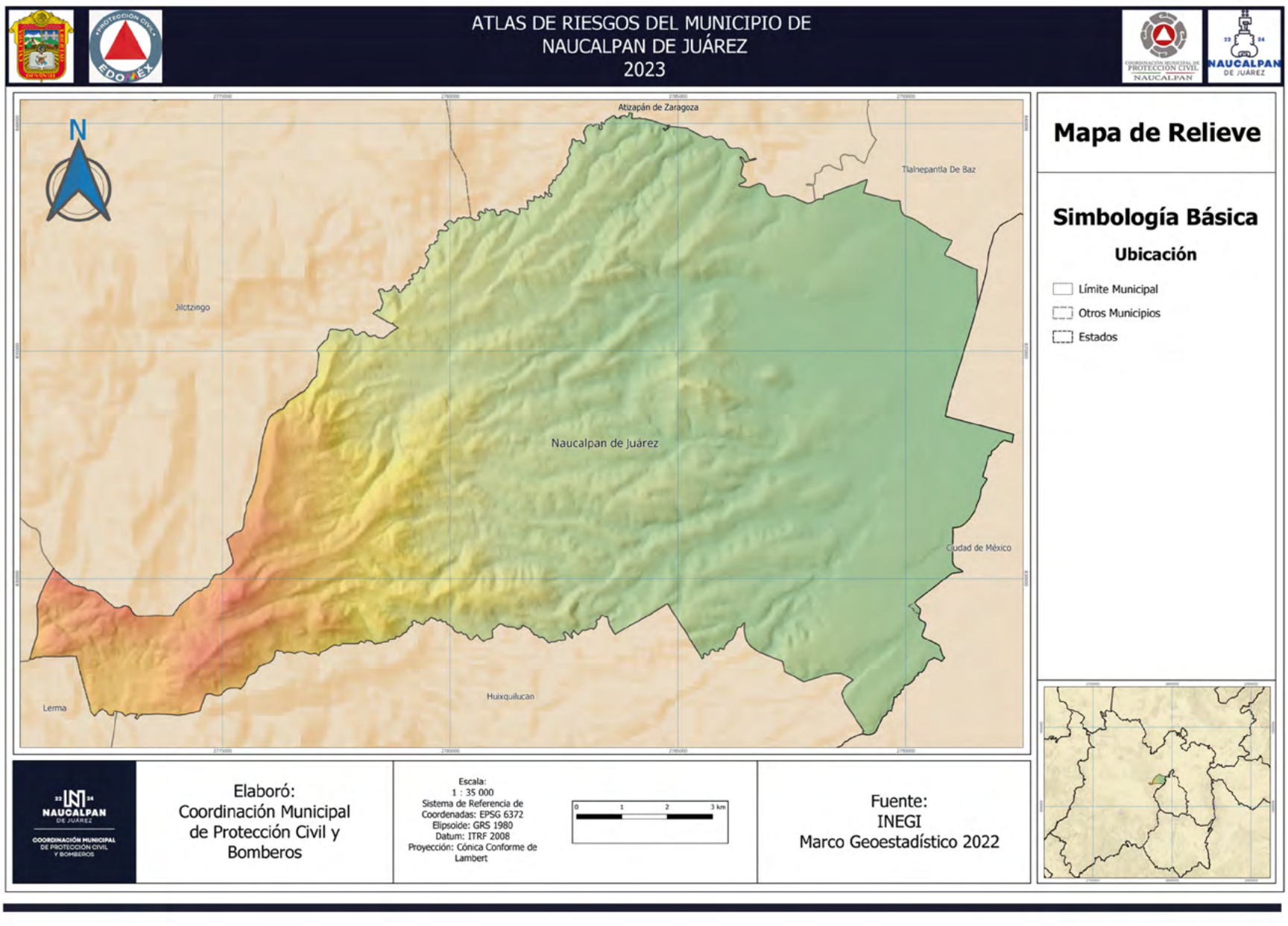
1.1 Introducción

El presente trabajo denominado Atlas de Riesgos para el Municipio de Naucalpan de Juárez, brindará a las autoridades municipales el insumo básico para diseñar y definir acciones que permitan disminuir y mitigar los peligros y los riesgos que se generan en el Municipio.

Gracias al mapeo y cartografiado de las zonas y poblaciones susceptibles a los riesgos de origen natural y antropogénico, las estrategias y proyectos pertinentes en el territorio ante posibles contingencias; coadyuvará a la planeación, elaboración e implementación de acciones dirigidas a reducir la vulnerabilidad de la población frente a amenazas de diversos orígenes y mejorar la calidad de vida en zonas específicas del municipio, permitiendo identificar a la población en condición de riesgo.

Para la conformación del Atlas se ha recopilado información estadística y geográfica, generada por parte del personal de la Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos, así como de las instancias de los diferentes niveles de gobierno, y se han incluido los eventos más recientes de los peligros de origen natural y antropogénicos que se evidenciaron en el municipio durante el primer semestre de 2023.

En primera instancia, se presenta el universo de los fenómenos que integran al peligro (agente perturbador), entendiéndose como el sistema capaz de originar calamidades que pueden impactar a la comunidad y su entorno. Los agentes perturbadores considerados en el estudio incluyen los fenómenos de origen geológico, hidrometeorológico y químico tecnológicos.



1 Mapa de Relieve.

Los fenómenos geológicos consideran: la sismicidad; el deslizamiento (Fallas de taludes expuestos), reptación de suelos, entre otros, hundimientos (Determinar si corresponde a asentamientos diferenciados del mismo suelo) y agrietamientos (Ya sea por esfuerzos de tensión cedidos por asentamientos en zonas bajas conformadas por rellenos no controlados, inclusive por depósitos de materiales blandos o de origen lacustre).

Dentro de los fenómenos hidrometeorológico se incluyen: primero las temporadas de lluvias torrenciales; las granizadas y nevadas; las inundaciones y flujos de lodo; las tormentas eléctricas; las temperaturas extremas y por ende definir zonas susceptibles a la erosión.

Relativo a los Fenómenos Químico-tecnológicos, se incluyen los servicios de emergencia por incendios, fuga de materiales peligrosos, explosiones, registrados en el municipio de Naucalpan de Juárez durante el primer semestre de 2023, clasificando dentro las zonas de riesgo, donde se agrupan a la población, sus bienes y el ecosistema.

1.2 Características principales

Naucalpan de Juárez es un municipio situado en el Estado de México, México. Con una población diversa y numerosa, es uno de los municipios más poblados del país. Esta diversidad se refleja en su rica vida social y en su variado tejido cultural.

En el ámbito económico, Naucalpan destaca como un importante centro comercial e industrial. Su economía sólida se beneficia de una ubicación estratégica cerca de la Ciudad de México, lo que ha contribuido a su desarrollo económico a lo largo de los años.

El municipio ha experimentado un crecimiento urbano notable, lo que ha llevado a la expansión de áreas residenciales y comerciales. Si bien esto ha brindado oportunidades, también ha planteado desafíos en términos de planificación urbana, gestión y preservación del medio ambiente.

En cuanto a la salud y el bienestar, Naucalpan cuenta con una infraestructura médica que incluye hospitales y centros de salud para atender las necesidades de su población. Además, ofrece espacios de esparcimiento, como parques y áreas verdes, para el disfrute y la recreación de sus habitantes.

El municipio posee sitios de importancia cultural y patrimonial, como la Iglesia de San Bartolomé Apostol, la Basílica de los Remedios, que es también un monumento histórico, la zona arqueológica en la Colonia El Conde, etc. Además, alberga diversos centros educativos, desde escuelas básicas hasta universidades, y ofrece espacios para la promoción de la cultura y las artes.

La conectividad es una ventaja clave de Naucalpan, con buenas vías de acceso y opciones de transporte público que facilitan la movilidad tanto dentro del municipio como hacia la Ciudad de México y otros municipios cercanos. No obstante, la congestión vehicular puede ser un desafío en ciertas áreas.

La diversidad social es una característica destacada del municipio, con áreas de diferentes niveles socioeconómicos. Esto plantea tanto oportunidades como desafíos en términos de equidad y desarrollo comunitario.

Lo anterior nos demuestra que nuestro municipio presenta diferentes características poblacionales, edafológicas, geológicas, climáticas y geomorfológicas a lo largo y ancho de su territorio, lo que lo hace susceptible a una amplia gama de fenómenos naturales y antropogénicos que pueden sucederse de una forma destructiva e incluso catastrófica.

NAUCALPAN DE JUÁREZ 22-24

1.3 Fenómenos que inciden en el Municipio

Debido a la orografía que presenta el municipio, tenemos la formación de grandes taludes y zonas inclinadas que favorece la aparición de deslaves, desprendimiento de rocas, caidos, socavones y fenómenos perturbadores de tipo Geológico.

Destacan los fenómenos hidrometeorológicos, mismos que han impactado en diversas ocasiones la vida cotidiana de la población, las inundaciones y los deslaves asociados a lluvias extremas han generado interrupciones a la normalidad y pérdidas materiales de consideración, principalmente en los asentamientos ubicados en cauces y márgenes de ríos y en las inmediaciones o al interior de los vasos de varias presas que se localizan en el municipio.

Parte importante de los fenómenos perturbadores que se presentan en nuestro territorio, incluyen las afectaciones por ráfagas de viento que originan caídas y desprendimiento de árboles, daño en los servicios públicos, favorecen el incremento de incendios forestales, etc.

En la entidad se identificaron con afectaciones provocadas por fenómenos hidrometereológicos las localidades; Mártires de Rio Blanco, El Conde y Pastores. Estos eventos de inundaciones urbanas han afectado 28 inmuebles y 140 habitantes, esto de acuerdo con el Atlas de Inundaciones 2020, publicación Anual, abril 2020, emitida por la Comisión del Agua del Estado de México.

En referencia a los fenómenos perturbadores de origen Sanitario-Ecológicos, tenemos la presencia de diversos tiraderos clandestinos de basura y cascajo que al carecer de la infraestructura adecuada para minimizar el impacto en los ecosistemas de la región, producen contaminación de corrientes de agua, destrucción de vegetación, etc.

En la presente administración, se ha dado conocimiento a las autoridades del gobierno del estado, sobre la presencia de estos, con la finalidad de que intervengan ya que la regulación y vigilancia del cumplimiento en la normatividad es atribución del nivel estatal.

También hay una alta incidencia en fenómenos perturbadores de origen socio organizativo, ya que hay zonas donde existe gran concentración de personas, por lo cual la interacción entre peatones y vehículos automotores favorece la generación de accidentes de transito que ocasionan perdida de vidas, económicas, etc.

Contamos con varias zonas industriales que se caracterizan por la concentración de empresas e instalaciones que se dedican a la producción, manufactura, almacenamiento y distribución de bienes y servicios, y utilizan químicos, solventes y materiales peligrosos que deben ser manejados con cuidados especiales y específicos, que finalmente pueden originar accidentes, por lo que la presencia de fenómenos perturbadores de origen Químico-Tecnológico, también tiene presencia en nuestro municipio.

Estos son algunos de los fenómenos perturbadores que se han presentado en el primer semestre de 2023, los cuales han sido atendidos de manera inmediata y oportuna por los cuerpos de emergencia y por el sistema regulador con que cuenta nuestro municipio, mitigando y reduciendo en gran medida las pérdidas humanas y económicas, con la instalación de diversos programas, los cuales serán detallados en el capítulo 7 de este documento.

FENÓMENO PERTURBADOR	TIPO DE EVENTO	CANTIDAD
Geológico	Deslaves y taludes	26
	Socavones	50
	Daños estructurales ocasionados por deslizamientos del terren	154
Hidrometeorológicos	Inundaciones	13
	Desbordamiento de Ríos	6
	Caída de árboles o desprendimiento de ramas.	335
	Incendios Forestales	252
Químico-Tecnológicos	Corto circuitos	122
	Control de Materiales Peligrosos	67
	Incendios	443
	Fugas de Gas	445
	Explosiones	18
Sanitario Ecológicos	Contaminación de corrientes de agua	Sin cuantificar
	Tiraderos clandestinos	Alrededor de 24
Socio-Organizativos	Accidentes de transito	1092
	Manifestaciones y cierre de vialidades	23
	Concentraciones masivas por festividades	24

Tabla 1 Fenómenos Perturbadores que inciden en Naucalpan de Juárez.

1.4 Objetivo General

Conocer el territorio y los peligros que pudieran afectar a la población y a la infraestructura del municipio, para poder establecer planes de prevención y disminución de riesgos ante la presencia de cualquier agente perturbador, favoreciendo la toma de decisiones en los momentos clave.

1.4.1 Objetivos Específicos.

• Identificar zonas susceptibles a inundaciones súbitas de origen pluvial o fluvial, así como diseñar medidas de prevención en caso necesario.

• Identificar zonas de riesgo por inestabilidad de suelo, laderas, galerías, etc. y generar las acciones de gobierno necesarias para la mitigación de los riesgos.

• Establecer albergues en las comunidades susceptibles a cualquier agente perturbador durante alguna situación de emergencia.

• Determinar las zonas susceptibles a peligro y capacitar a la población en temas de prevención y evacuación.

• Tener a la mano la información general del municipio para establecer estrategias de prevención, mitigación y socorro, así como la vuelta a la normalidad en caso necesario.

• Brindar a la población naucalpense información sobre los riesgos, peligros y vulnerabilidad que tienen las comunidades, buscando la participación de la sociedad en materia de Protección Civil.

1.5 Alcances

El Atlas Municipal de Riesgos busca entregar a la población naucalpense una guía sobre los fenómenos perturbadores a los que estamos expuestos, conocer las zonas de riesgos y vulnerabilidad, orientar a la población en cuanto a las primeras acciones a llevar a cabo en caso de presencia de emergencia o desastre, así como ubicar espacialmente los refugios temporales, para disminuir las pérdidas humanas y materiales.

1.6 Metodología

La metodología utilizada para la integración del Atlas Municipal de Riesgos fue la inclusión de información vectorial y cartográfica con información generada por las actividades diarias de las diferentes jefaturas que integran la Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos que permitió la generación de mapas d igitales en los cuales se pueden hacer estimación de daños, y establecer de esta forma escenarios de respuesta ante la presencia de fenómenos perturbadores naturales o antropogénicos.

En áreas que son potencialmente susceptibles a ser afectadas por algún tipo de fenómeno perturbador, lo cual las hace vulnerables, se orientará la zonificación hacia dichas áreas y a la evaluación de riesgos, vulnerabilidad y peligros por algún fenómeno perturbador identificado, por lo que a partir del mapa base municipal se analizarán las características propias del territorio municipal en relación con sus condiciones y propensión a ser impactado por alguno de los fenómenos perturbadores que se especificarán más adelante.

Con base en este nivel de análisis, la representación cartográfica será adecuada a cada una de las condiciones mencionadas para visualizar los fenómenos desde una perspectiva a mayor detalle que será expresada gráficamente en el espacio con mapas a nivel centro de población en los cuales se emplearán escalas 1:7500 o mayores.

1.7 Marco Jurídico

El Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) nació en el año de 1985 debido a la necesidad de dirigir las acciones de auxilio a la población por el terremoto del mismo año. A partir de ahí se ha generado la necesidad de normar y legislar las actividades en materia de Protección Civil, que brinden seguridad jurídica a la población y a las instituciones relacionadas con la Protección Civil. Siendo actualmente:

• Art. 14 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
• La Ley General de Protección Civil.
• La Ley Orgánica Municipal del Estado de México.
• El libro Sexto del Código Administrativo del Estado de México.
• Bando Municipal.

22 24

NAUCALPAN

DE JUÁREZ

2

DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1 Localización

Naucalpan de Juárez es uno de los 125 municipios que integran el Estado de México y el más industrializado del mismo, seguido por la capital, Toluca. La superficie territorial del Municipio es de 156.63 kilómetros cuadrados y se localiza en la porción oriental del Estado de México, formando parte del área metropolitana de la Ciudad de México. Sus coordenadas (geográficas) extremas son las siguientes:

• Al Norte Latitud, 19° 24' 40''

• Al Sur Latitud, 19° 32' 09''

• Al Este Longitud, 99° 12' 22''

• Al Oeste Longitud, 99° 24' 50''

La superficie territorial de Municipio es de 156.63 kilómetros cuadrados, y sus colindancias son:

• Al norte: Con el municipio de Atizapán de Zaragoza.

• Al noroeste: Con los municipios de Atizapán de Zaragoza, Tlalnepantla de Baz y la Ciudad de México (alcaldía de Azcapotzalco).

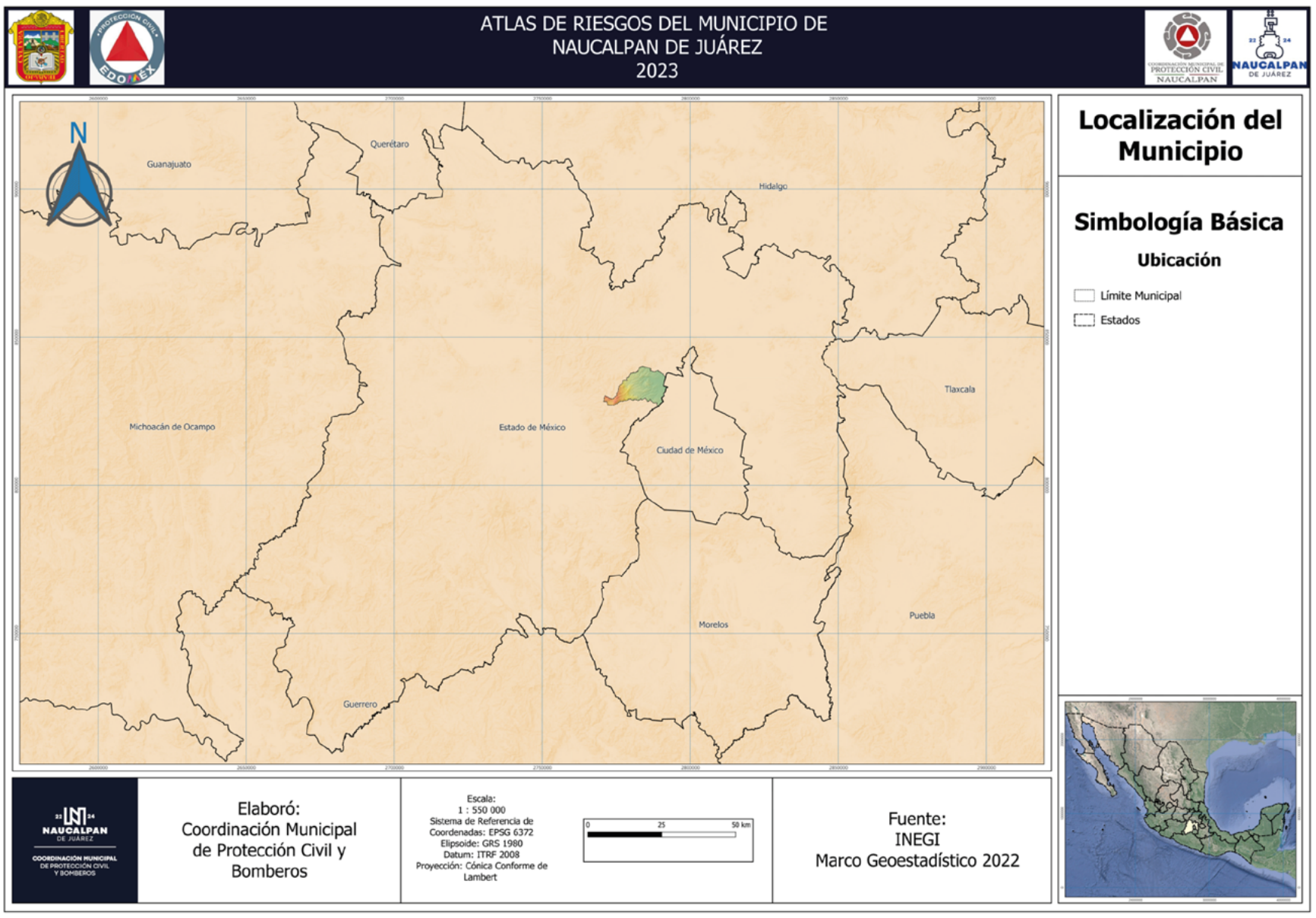
• Al noroeste: Con los municipios de Atizapán de Zaragoza y Jilotzingo; Al sur: Con el municipio de Huixquilucan.

• Al suroeste: Con la Ciudad de México (alcaldías de Azcapotzalco y Miguel Hidalgo) y el municipio de Huixquilucan.

• Al suroeste: Con los municipios de Jilotzingo, Otzolotepec, Xonacatlán, Lerma y Huixquilucan.

• Al este: Con la Ciudad de México (alcaldía de Azcapotzalco).

• Al oeste: Con el municipio de Jilotzingo.



2 Mapa de Localización.

2.2 Toponimia

El concepto de toponimia alude al análisis y el significado de los nombres propios que denominan lugares.

Esta disciplina forma parte de la onomástica, la especialización de la lexicografía centrada en los nombres propios.

La composición de la palabra "Naucalpan" proviene de los siguientes vocablos en lengua náhuatl: "nahui" que corresponde al número cuatro, "calli", que significa "casa", interpretado también como asentamiento humano y el sufijo "pan", significa "en".

Lo anterior nos ha sido interpretado como "En el lugar de las cuatro casas, o del cuatro casa".

De manera tradicional se ha señalado que los cuatro pueblos a los que hace referencia el nombre de Naucalpan de Juárez son: San Esteban Huitzilacasco, San Luis Tlatilco, San Juan Totoltepec y San Lorenzo Totolinga. Todos de origen prehispánico, ya que esta época no existía ningún asentamiento poblacional con el nombre de Naucalpan.

Por último, el apelativo de Juárez fue agregado en honor al expresidente mexicano Benito Juárez.

22 24

NAUCALPAN
DE JUÁREZ

3 Toponimia del Municipio de Naucalpan de Juá rez.

2.3 Tabla de Catálogo de Localidades y datos generales de población

La división territorial del Municipio, se integra por pueblos, colonias, fraccionamientos residenciales, industriales, campestres y ejidos, con las denominaciones siguientes:

PUEBLOS	
1. Los Remedios	10. San Luis Tlatilco
2. San Antonio Zomeyucan	11. San Mateo Nopala
3. San Bartolo (Naucalpan Centro)	12. San Miguel Tecamachalco
4. San Esteban Huitzilacasco	13. San Rafael Chamapa
5. San Francisco Cuautlalpan	14. Santa Cruz Acatlán
6. San Francisco Chimalpa	15. Santa Cruz del Monte
7. San José Río Hondo	16. Santa María Nativitas
8. San Juan Totoltepec	17. Santiago Occipaco
9. San Lorenzo Totolinga	18. Santiago Tepatlaxco

Tabla 2 Pueblos de Naucalpan de Juárez.

COLONIAS			
1. 3 de Mayo	34. Diez de Abril	67. Las Huertas 1ª Sección	100. Progreso
2. Adolfo López Mateos	35. Olímpica Radio 2ª Secc. (el Caracol)	68. Las Huertas 2ª Sección	101. Rancho Atenco
3. Alfredo del Mazo Vélez	36. El Conde	69. Las Huertas 3ª Sección	102. Reforma San Luis
4. Alfredo V. Bonfil	37. El Corralito	70. Las Tinajas	103. Reforma Social
5. Altamira	38. El Chamizal	71. Lázaro Cárdenas	104. Reubicación El Torito
6. Ampliación Altamira	39. El Molinito	72. Loma Colorada 1ra. Sección	105. Ricardo Flores Magón
7. Ampliación Benito Juárez	40. El Olivar	73. Loma Colorada 2da. Sección	106. Rincón Verde
8. Ampliación Ciudad de los Niños	41. Emiliano Zapata	74. Loma Linda	107. Rosa de Castilla
9. Ampliación Loma Linda	42. Estado de México (El Tambor)	75. Loma Taurina	108. San Andrés Atoto
10. Ampliación Los Remedios (El Beato)	43. Hacienda de Cristo (Ex hacienda de Cristo)	76. Lomas de la Cañada	109. San Antonio Zomeyucan (Zona Urbana)
11. Ampliación Mártires de Río Blanco	44. Hidalgo	77. Lomas de Occipaco	110. San José de Los Leones 1ª Sección
12. Ampliación Minas Palacio	45. Independencia	78. Lomas de San Agustín	111. San José de Los Leones 2ª Sección
13. Ampliación Minas El Coyote	46. Isidro Fabela (Tabiqueras 11 y 12)	79. Lomas del Cadete	112. San José de Los Leones 3ª Sección
14. Ampliación Olímpica	47. Izcalli Chamapa	80. Los Arcos	113. San Lorenzo Totolinga 1ª Sección
15. Ampliación Olímpica (San Rafael Chamapa VII)	48. La Cañada	81. Los Cuartos	114. San Lorenzo Totolinga 2ª Sección
16. Ampliación San Esteban Huitzilacasco	49. La Cañada - San Lorenzo Totolinga	82. Luisa Isabel Campos de Jiménez Cantú (Cuartos I)	115. San Mateo Nopala Zona Norte (Ampliación San Mateo Nopala Zona Norte)
17. Balcones de Chamapa	50. La Guadalupana	83. Mártires de Río Blanco	
18. Barranca las Papas	51. La Luna (San Mateo Nopala)	84. México 68	116. San Mateo Nopala Zona Sur
19. Barrio El Torito	52. La Magueyera	85. México 86	117. San Rafael Chamapa Tabiquera
20. Benito Juárez	53. La Mancha I	86. Minas Palacio	118. San Rafael Chamapa I Sección
21. Bosque de Los Remedios	54. La Mancha II	87. Minas El Coyote	119. San Rafael Chamapa II Sección
22. Bosques de Moctezuma	55. La Mancha III	88. Minas El Tecolote	120. San Rafael Chamapa IV Sección
23. Buenavista	56. La Monera	89. Minas San Martín	121. Santa Lilia Chamapa
24. Capulín Soledad	57. La Mora (San Rafael Chamapa)	90. Miramar	122. Santiago Ahuizotla
25. Casas Viejas (La Era)	58. La Presa (El Tejocote)	91. Nueva San Rafael	123. Sierra Nevada
26. Cervecera Modelo	59. La Presa Chamapa	92. Olimpiada 68 (San Rafael Chamapa III)	124. Tierra y Libertad
27. Ciudad de los Niños	60. La Punta	93. Olímpica (San Rafael Chamapa V)	125. Unidad Habitacional Bosque de Los Remedios
28. Colinas de San Mateo	61. La Radio Benito Juárez	94. Olímpica Radio 1ª Sección (San Rafael Chamapa)	126. Unidad Morelos
29. Cuartos II 1ª Sección	62. La Raquelito	95. Padre Figueroa	127. Unidad San Esteban
30. Cuartos II 2ª Sección	63. La Rivera (Ampliación La Rivera)	96. Plan de Ayala 1ª Sección	128. Unión Popular (Predio La Retama, Predio Palo Dulce, Predio Tejocote, Predio Temazcal y Predio Zapote);
31. Cuartos III	64. La Tolva	97. Plan de Ayala 2ª Sección	
32. Cuartos Constitución (San Rafael Chamapa I)	65. La Universal	98. Poetas Mexiquenses (Tabiquera 10)	129. Valle Dorado (San Rafael Chamapa VI Sección)
33. Cumbres de Himalaya	66. Las Colonias	99. Praderas de San Mateo	130. Vicente Guerrero.

Tabla 3 Colonias de Naucalpan de Juárez.

FRACCIONAMIENTOS RESIDENCIALES

1. Alcanfores	23. Fontana Residencial	45. Loma de Canteras	67. Prado San Mateo
2. Ampliación Los Fresnos	24. General Manuel Ávila Camacho	46. Loma de Cristy	68. Real San Mateo
3. Ampliación Misiones	25. Hacienda de Echegaray	47. Lomas de Las Fuentes	69. Residencial Santa Cruz
4. Anexo Jardines de San Mateo	26. Izcalli del Bosque	48. Lomas de San Mateo	70. Rincón de Las Fuentes
5. Arcos Xalpa	27. Izcalli San Mateo	49. Lomas de Santa Cruz	71. Rincón del Bosque de Echegaray
6. Balcones de San Mateo	28. Jardines de Bulevares	50. Lomas de Sotelo	72. Rincón de Echegaray
7. Bosque de Echegaray	29. Jardines de La Florida	51. Lomas de Tecamachalco	73. Rinconada Diligencias (Alteña III 2ª. Etapa)
8. Bosque de Echegaray Sección Electricistas	30. Jardines de San Mateo	52. Lomas del Huizachal	74. Rinconada San Mateo
9. Boulevares	31. Jardines de San Mateo Sección Colina	53. Lomas del Río	75. Rincones del Bosque
10. Ciudad Brisas	32. Jardines de Satélite	54. Lomas Hipódromo	76. Río Escondido
11. Ciudad Satélite	33. Jardines del Molinito	55. Lomas Verdes (Centro Cívico)	77. Ribera de Echegaray
12. Club Cuicacalli	34. La Alteña I	56. Lomas Verdes 1ª Sección	78. Tiahui
13. Colón Echegaray	35. La Alteña II	57. Lomas Verdes 3ª Sección	79. Unidad Habitacional Petroquímica, Lomas Verdes
14. Colonial Satélite	36. La Alteña III	58. Lomas Verdes 4ª Sección	80. Unidad Habitacional Telefonistas
15. Conjunto San Miguel	37. La Alteza	59. Lomas Verdes 5ª Sección (La Concordia)	81. Valle de San Mateo
16. Country Club	38. La Atalaya	60. Lomas Verdes 6ª Sección	82. Vista del Valle II, III, IV y IX
17. Cristóbal Colón	39. La Florida	61. Los Álamos	83. Vista del Valle, Sección Bosques
18. El Mirador	40. La Huerta	62. Los Fresnos	84. Vista del Valle, Sección Electricistas
19. El Parque	41. La Perla	63. Los Pastores	85. Xalpa la Huerta
20. El Risco	42. La Soledad	64. Misiones	
21. El Sauzalito	43. Laderas de San Mateo	65. Paseos del Bosque	
22. Explanada de las Fuentes	44. Las Américas	66. Pedregal de Echegaray	

Tabla 4 Fraccionamiento Residenciales de Naucalpan de Juárez.

FRACCIONAMIENTOS INDUSTRIALES
1. Industrial Alce Blanco
2. Industrial Atoto
3. Industrial La Perla
4. Industrial Naucalpan
5. Industrial Tlatilco
6. Parque Industrial Naucalpan

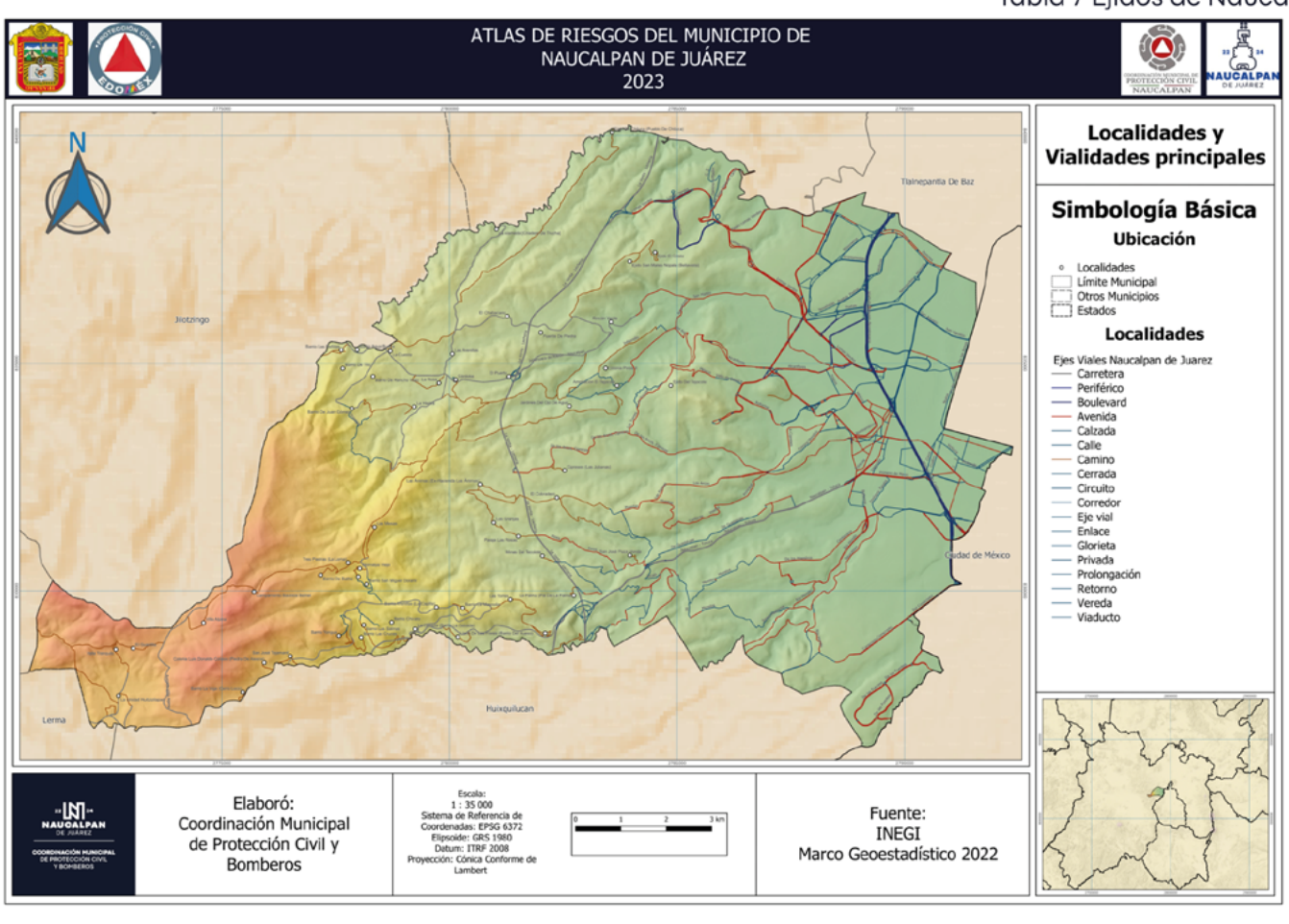
Tabla 5 Fraccionamientos Industriales de Naucalpan de Juárez.

FRACCIONAMIENTOS CAMPESTRES
1. Las Ánimas
2. Villa Alpina

Tabla 6 Fraccionamientos Campestres de Naucalpan de Juárez.

EJIDOS
1. Chiluca
2. El Cristo
3. Los Remedios
4. San Francisco Chimalpa
5. San Mateo Nopala
6. Santiago Occipaco
7. Santiago Tepatlaxco

Tabla 7 Ejidos de Naucalpan de Juárez.



4 Mapa de Localidades y Vialidades principales.

Así mismo, la población está dividida en 10 localidades principales, enumerándose a continuación.

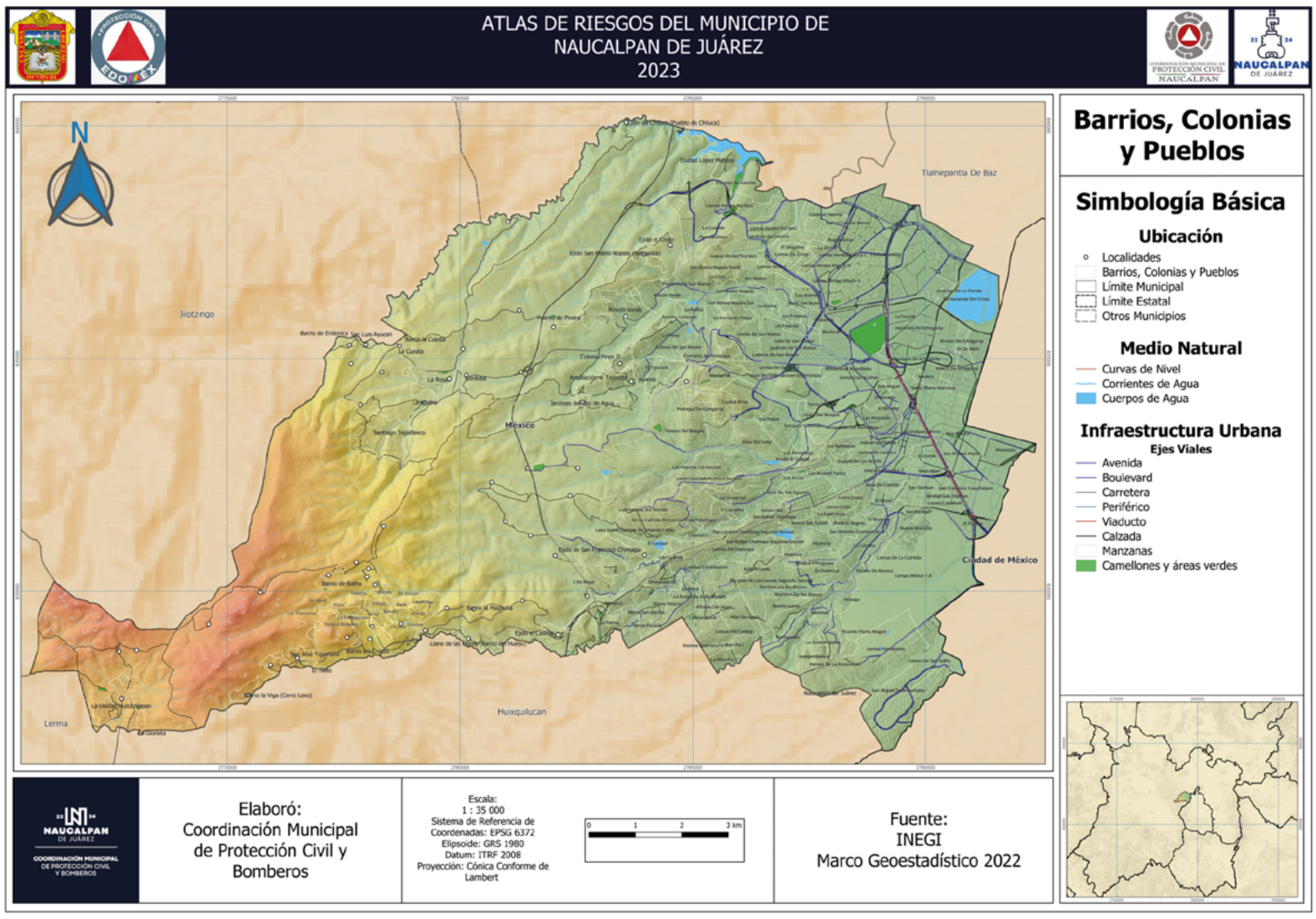
LOCALIDAD	POBLACIÓN (HABITANTES)	GRADO DE MARGINACIÓN	ÁMBITO
Ampliación El Tejocote	2,187	Medio	Rural
Colonia Pinos II	1,128	Medio	Rural
Ejido San Francisco Chimalpa	6,084	Muy Bajo	Urbana
Ejido del Tejocote	3,371	Medio	Rural
La Unidad Huitzizilapan	2,057	Alto	Rural
Naucalpan de Juárez	776,220	Muy Bajo	Urbana
Rincón Verde	3,462	Medio	Rural
San Francisco Chimalpa	9,920	Bajo	Urbana
San José Tejamanil	3,067	Muy Bajo	Rural
Santiago Tepatlaxco	3,595	Medio	Urbana

Tabla 8 Población, marginación y ámbito por Localidades.

LOCALIDAD	LONGITUD	LATITUD
Naucalpan de Juárez	99°13'59.585" W	19°28'43.690" N
San Francisco Chimalpa	99°20'21.556" W	19°26'28.806" N
Santiago Tepatlaxco	99°20'39.833" W	19°28'32.024" N
Villa Alpina	99°22'38.200" W	19°26'21.138" N
Puente de Piedra	99°18'19.417" W	19°29'44.683" N
San José Tejamanil	99°21'33.164" W	19°25'56.064" N
Las Ánimas (Ex-Hacienda las Ánimas)	99°19'07.198" W	19°27'56.715" N
Córdoba	99°19'24.428" W	19°29'12.002" N
Las Arenillas	99°19'26.516" W	19°29'30.502" N
El Chabacano	99°18'44.464" W	19°29'56.777" N
El Puerto	99°18'44.000" W	19°29'13.620" N
La Alameda [Criadero de Trucha]	99°18'51.375" W	19°30'59.199" N
Cipreses (Las Julianas)	99°18'03.288" W	19°28'05.514" N
El Cobradero	99°18'09.580" W	19°27'46.170" N
Ejido el Cristo	99°16'51.905" W	19°30'40.633" N
Llano de las Flores (Barrio del Hueso)	99°19'26.436" W	19°26'07.725" N
La Cuesta	99°20'13.331" W	19°29'33.388" N
Barrio de Juan Gómez	99°20'43.210" W	19°28'52.788" N
Barrio de Rancho Viejo	99°20'26.806" W	19°29'15.445" N
Rincón Verde	99°17'26.150" W	19°29'51.342" N
Ejido el Castillo	99°18'20.343" W	19°26'09.073" N
Ejido de Chiluca (Pueblo de Chiluca)	99°17'22.873" W	19°32'07.095" N
Ejido de San Francisco Chimalpa	99°17'25.009" W	19°27'00.044" N
Ejido del Tejocote	99°16'41.937" W	19°29'04.884" N
La Hiedra	99°19'55.918" W	19°28'53.173" N
La Rosa	99°19'37.129" W	19°29'09.836" N
Barrio de San Miguel Dextha	99°20'40.641" W	19°26'52.064" N
Barrio de Batha	99°21'09.097" W	19°26'53.819" N
Barrio Arenillas (La Capilla)	99°19'42.191" W	19°26'29.258" N
La Cebada (Barrio la Cebada)	99°19'58.292" W	19°26'13.830" N
Chimalpa Viejo	99°20'39.435" W	19°26'58.037" N
Barrio San Miguel Dorami	99°20'34.476" W	19°26'46.569" N
Barrio la Magnolia	99°19'22.214" W	19°26'28.354" N

LOCALIDAD	LONGITUD	LATITUD
Las Mesas	99°20'27.724" W	19°27'27.388" N
Tres Piedras (La Loma)	99°20'48.343" W	19°27'02.331" N
Barrio las Salinas	99°20'37.287" W	19°26'17.435" N
Barrio Agua Buena	99°20'38.289" W	19°29'34.778" N
Ejido San Mateo Nopala (Bellavista)	99°17'11.184" W	19°30'34.429" N
La Palma (Pie de la Palma)	99°17'58.100" W	19°26'35.720" N
Barrio de Tito	99°20'49.494" W	19°29'21.616" N
Las Granjas	99°18'57.567" W	19°27'29.050" N
Colonia Luis Donaldo Colosio (Piedra de Alesna)	99°21'52.942" W	19°25'51.791" N
Paraje las Rosas	99°18'39.305" W	19°27'18.934" N
Barrio las Peñitas	99°20'50.330" W	19°29'34.760" N
Barrio la Viga (Cerro Loco)	99°22'09.521" W	19°25'30.822" N
Las Torres	99°18'46.138" W	19°26'33.662" N
Barrio las Cruces	99°20'39.373" W	19°26'08.617" N
Valle Tranquilo	99°23'44.808" W	19°26'03.140" N
El Guardita	99°23'31.767" W	19°26'03.739" N
Ampliación el Tejocote	99°17'22.525" W	19°29'05.658" N
Jardines del Ojo de Agua	99°17'58.826" W	19°28'51.596" N
Colonia Pinos II	99°17'30.947" W	19°29'18.260" N
Minas del Tecolote	99°18'21.331" W	19°27'04.656" N
Barrio Chivato	99°20'16.170" W	19°26'18.926" N
Barrio Yongua	99°20'56.125" W	19°26'10.055" N
San José Poza Honda	99°17'15.242" W	19°27'03.883" N
La Unidad Huitzizilapan	99°23'43.438" W	19°25'29.906" N

Tabla 8. Catálogo de localidades y ubicación.



5 Mapa de Asentamientos.

22 24

NAUCALPAN

DE JUÁREZ

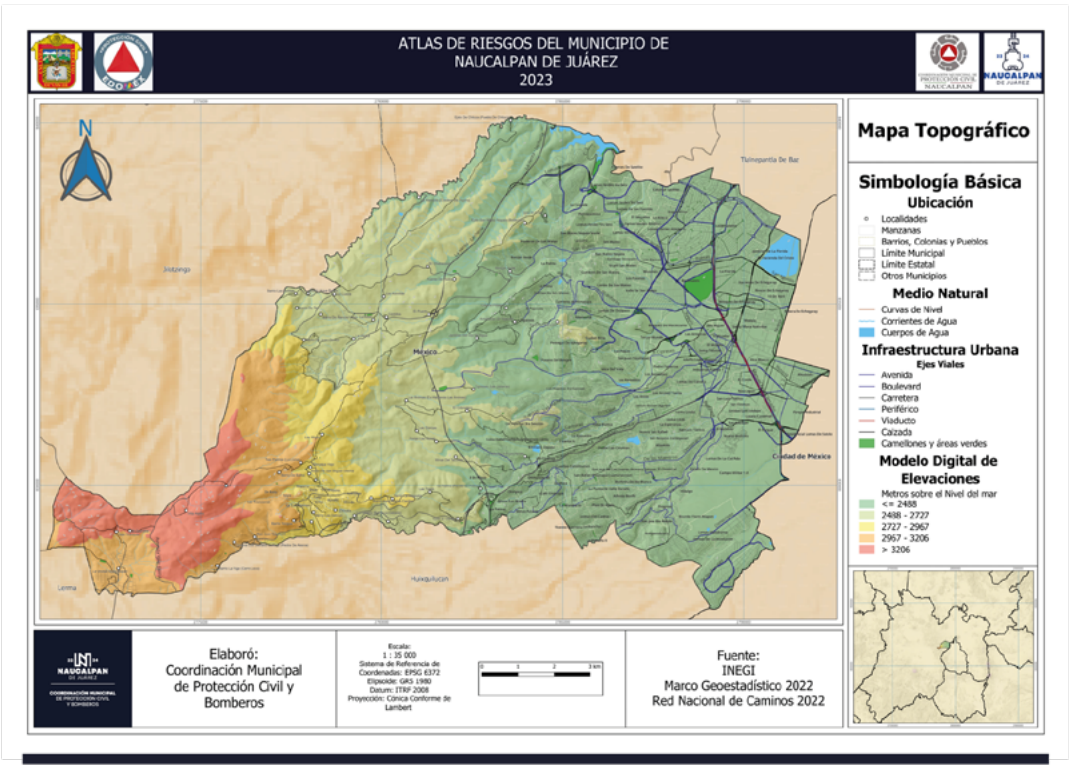
3

CARACTERIZACIÓN DE ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL

3.1 Descripción del Medio Natural del Municipio

El conocimiento necesario sobre el ambiente natural nos permitirá dimensionar el riesgo por fenómenos de tipo geológico e hidrometeorológico dentro del perímetro municipal que nos interesa. Esta caracterización implica definir las condiciones fisiográficas, geológicas, geomorfológicas, edafológicas, hidrográficas, climáticas, de uso del suelo y vegetación y áreas naturales protegidas.

Cada uno de estos elementos puede tener influencia sobre los peligros naturales en el Municipio; pueden incrementar o disminuir el riesgo por fenómenos naturales. Los aspectos fisiográficos influyen sobre el riesgo de procesos de remoción en masa, formación de cavernas, zonas de hundimiento, etc. La geomorfología define con mayor precisión las inclinaciones del terreno, los procesos de erosión y deposición, la presencia de aparatos volcánicos, entre otros. El conocimiento de la geología, sobre todo, la litología y la geología estructural tienen influencia sobre aquellos procesos de remoción en masa en rocas inestables, fracturadas o en presencia de fallas geológicas; estas últimas podrían incrementar el riesgo por sismos. Las condiciones edáficas definen también la posibilidad de ocurrir deslizamiento de suelos en zonas de fuerte pendiente y capas potentes de suelos.



6 Mapa Topográfico.

3.1.1 Fisiografía.

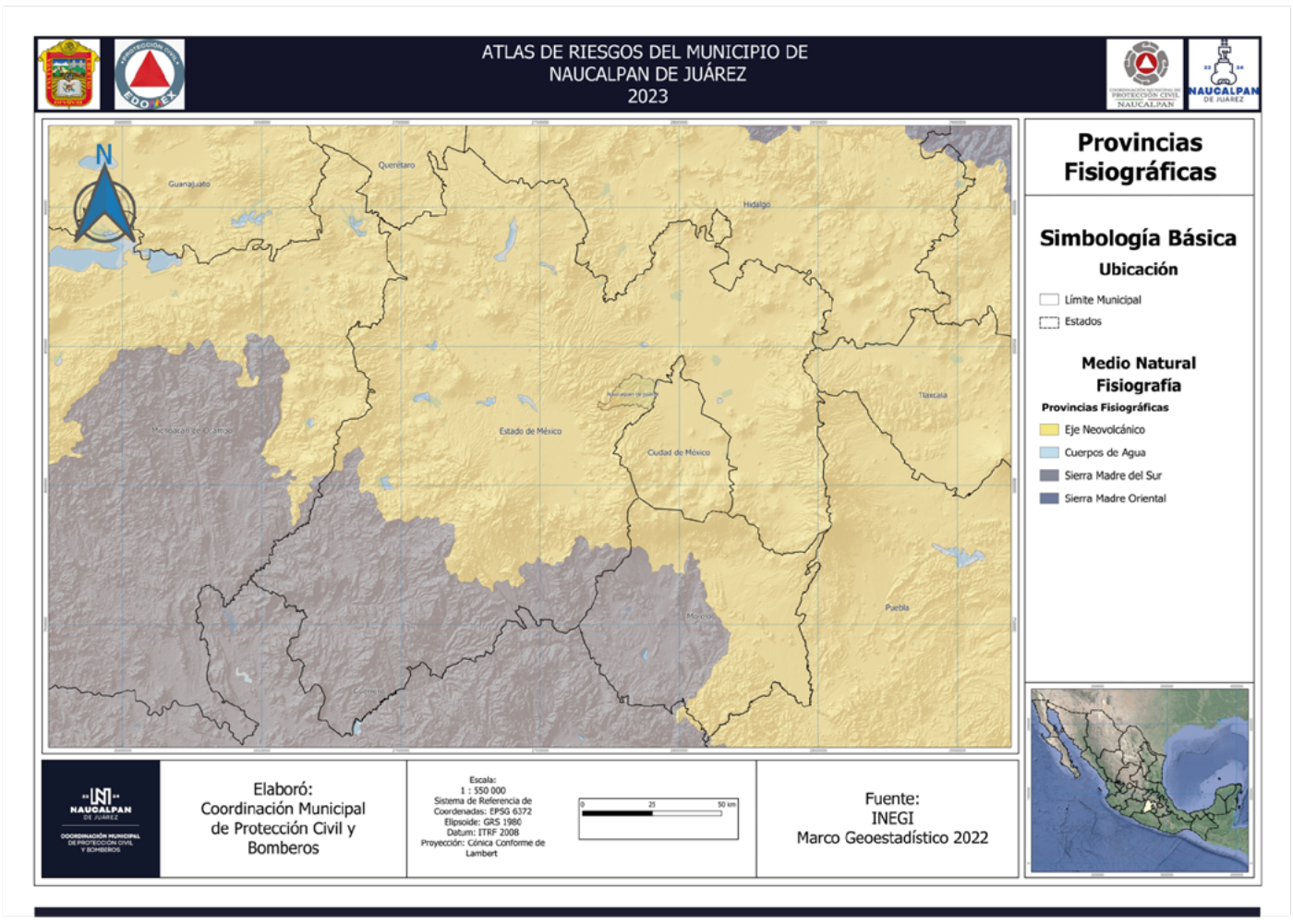
Naucalpan pertenece a la provincia eje Neovolcánico y a la subprovincia lagos y volcanes de Anáhuac en un 100% de su territorio, su sistema de topoformas es; lomerío de tobas (39.75%), Vaso lacustre (30.71%) y sierra volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados (29.54%). En el oeste se encuentra la región de la gran sierra volcánica compleja, en el centro se presenta lomerío suave y en el este vaso lacustre.

3.1.1.1 Provincias fisiográficas.

Son unidades morfológicas superficiales de características distintivas; de origen y morfología propios. Una región se considera provincia fisiográfica cuando cumple las siguientes condiciones:

- Origen geológico unitario sobre la mayor parte de su área.

- Morfología característica propia.



7 Mapa de Provincias Fisiográfica.

3.1.1.2 Subprovincias Fisiográficas.

Resulta de la primera subdivisión que puede hacerse de una provincia fisiográfica cuando se cumplen las siguientes condiciones:

• Las geoformas que la integran son las típicas de la provincia, pero su frecuencia, magnitud o variación morfológica son apreciablemente diferentes a las dadas en el resto de la provincia, o bien.

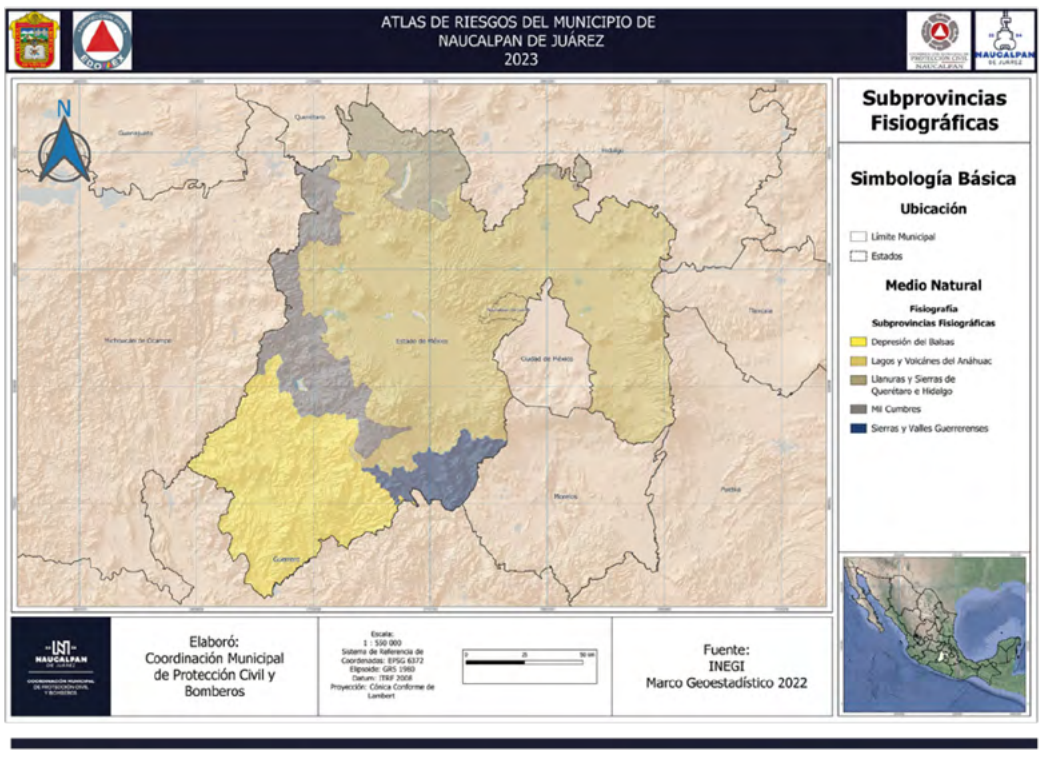
• Presenta en forma predominante las geoformas típicas para la provincia en general, pero ahora asociadas con otras diferentes y que le son distintivas por no aparecer en forma importante en el resto de la misma provincia.

Aplicando estas definiciones a la información cartográfica, (topográfica y geológica) disponible en el país, se encuentra que el territorio de México puede ser dividido en 15 diferentes provincias fisiográficas.

El municipio de Naucalpan se encuentra dentro de la gran provincia fisiográfica llamada "Eje Neovolcánico" y dentro de ésta, yace particularmente sobre la subprovincia denominada: Lagos y Volcanes de Anáhuac.

Las características de la Provincia Fisiográfica "Eje Neovolcánico" son:

Colinda al norte con la Llanura Costera del Pacífico, la Sierra Madre Occidental, la Mesa del Centro, la Sierra Madre Oriental y la Llanura Costera del Golfo Norte; al sur, con la Sierra Madre del Sur y la Llanura Costera del Golfo Sur. Por el oeste llega al Océano Pacífico y por el este al Golfo de México.



8 Mapa de Subprovincias Fisiográficas.

Se caracteriza por ser una enorme masa de rocas volcánicas de todos tipos, acumulada en innumerables y sucesivas etapas, desde mediados del Terciario (unos 35 millones de años atrás) hasta el presente. La integran grandes sierras volcánicas, grandes coladas lávicas, conos dispersos o en enjambre, amplios escudo-volcanes de basalto, depósitos de arena y cenizas.

Presenta también la cadena de grandes estratovolcanes denominada propiamente "Eje Neovolcánico" integrado por: Volcán de Colima, Tancítaro, Xinantécatl (Nevado de Toluca), Popocatépetl, Iztaccíhuatl, Matlalcueye (Malinche) y Citlaltépetl (Pico de Orizaba), que casi en línea recta atraviesan el país, más o menos sobre el paralelo 19°.

Otro rasgo esencial de la provincia es la existencia de las amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos (Pátzcuaro, Cuitzeo, Texcoco, el Carmen, etc.) o por depósitos de lagos antiguos (Zumpango, Chalco, Xochimilco, diversos llanos en el Bajío Guanajuatense, etc. Estos lagos se han formado por bloqueo del drenaje original, debido a lavas u otros productos volcánicos, o por el fallamiento, que es otro rasgo característico de la provincia.

El clima en el municipio es templado subhúmedo con una temperatura media anual de 15°c, con una mínima de 3.4°C y una temperatura máxima de 32.5°C, que pasa a semicálido hacia el poniente y a semiseco al norte. Se presenta un verano fresco y se puede distinguir tres subtipos de climas diferenciados por la humedad y la temperatura, la humedad media es de 44.4%, templado subhúmedo con lluvias en verano, la mayor humedad es de 41.27% y semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (14.33%). En las altas cumbres se presentan climas semifríos, subhúmedos en los picos más elevados (Iztaccíhuatl, Popocatépetl, y Citlaltépetl) climas muy fríos, al grado de que se dan en ellos tres de los pocos glaciares de la región intertropical del mundo.

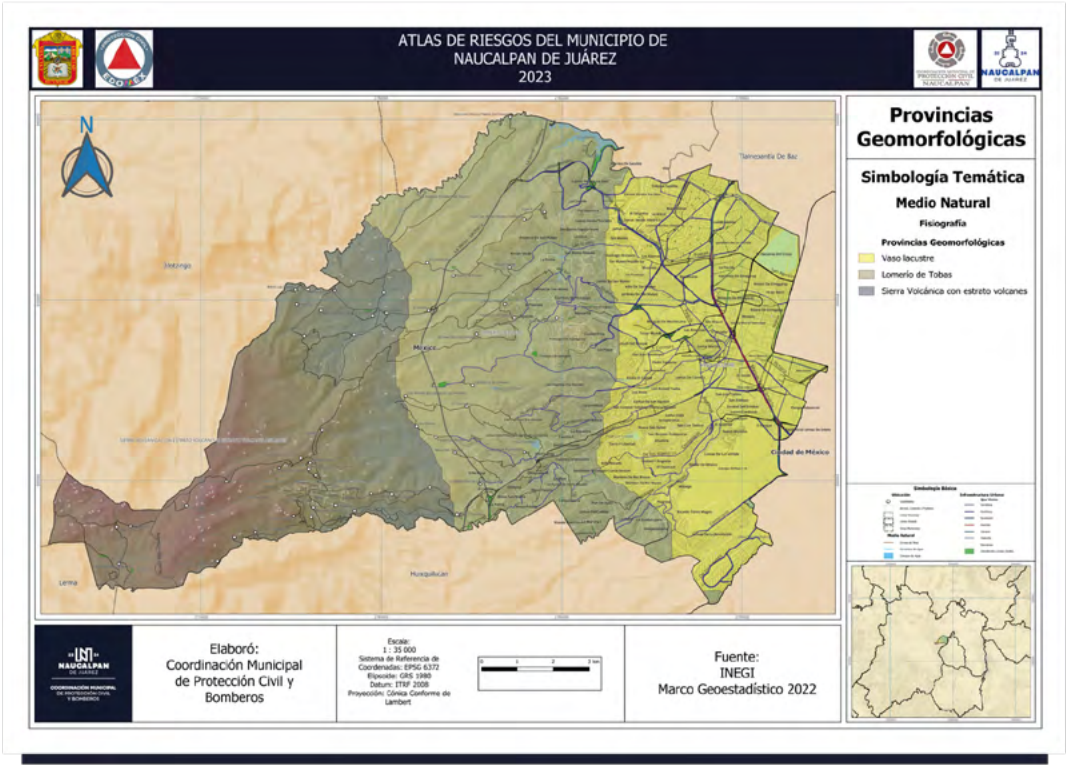
La vegetación es sumamente variada. Los bosques de encinos y de coníferas se dan en las sierras volcánicas del oeste y del sur de la provincia, lo mismo que en la franja colindante con la Sierra Madre Oriental. En Jalisco, al occidente, se desarrolla la selva baja caducifolia y en el centro (altos de Jalisco, Bajío, etc.), el mezquital. Los pastizales y matorrales de climas semisecos se presentan hacia el oriente, en Hidalgo y Puebla. Sobre el Golfo de México hay franjas pequeñas de bosques mesófilos y selva caducifolia. Gran parte de esta vegetación virgen ha sido eliminada por la actividad humana.

En la provincia queda casi toda la Cuenca del Lerma, que nace al Este de Toluca y se dirige, atravesando el Bajío Guanajuatense, hacia el Oeste hasta verter sus aguas en el lago de Chapala. Solamente los afluentes que bajan de la Mesa Central quedan fuera. En toda la parte sur de la provincia desde Michoacán hasta Puebla se originan afluentes del Balsas.

En cuanto a las pendientes, el municipio cuenta con unas elevaciones muy pronunciadas, la mayoría por arriba de los 15°, el siguiente mapa indica los rangos de pendientes, desde un color verde los terrenos muy planos hasta el color rojo, que representa un nivel superior a los 34°.

3.1.2 Geomorfología.

La comprensión del relieve y los procesos que lo modifican requiere del conocimiento de la geología estructural y los aspectos climáticos. Se clasifica en unidades morfoestructurales y cada una incluye las provincias geomorfológicas, de donde también se deriva un mapa de procesos exógenos.



9 Mapa de Provincias Geomorfológicas.

El perímetro del Municipio se encuentra dentro de la Provincia Geomorfológica llamada "Cinturón Neovolcánico Transversal" que coincide prácticamente con la provincial fisiográfica "Eje Neovolcánico". Cruzan por el municipio tres tipos de topoformas: Sierra Volcánica con Estratovolcanes o Estratovolcanes Aislados, Lomeríos de Toba y Vaso Lacustre.

Entre las principales características regionales de esta provincia geomorfológica se tienen:

• Su origen. Entre las diversas teorías expuestas, la más aceptada actualmente es la de la subducción de la Placa de Cocos bajo el continente, con diversos ángulos, lo que explicaría la no coincidencia entre la orientación de la Trinchera Mesoamericana y el Sistema Neovolcánico.

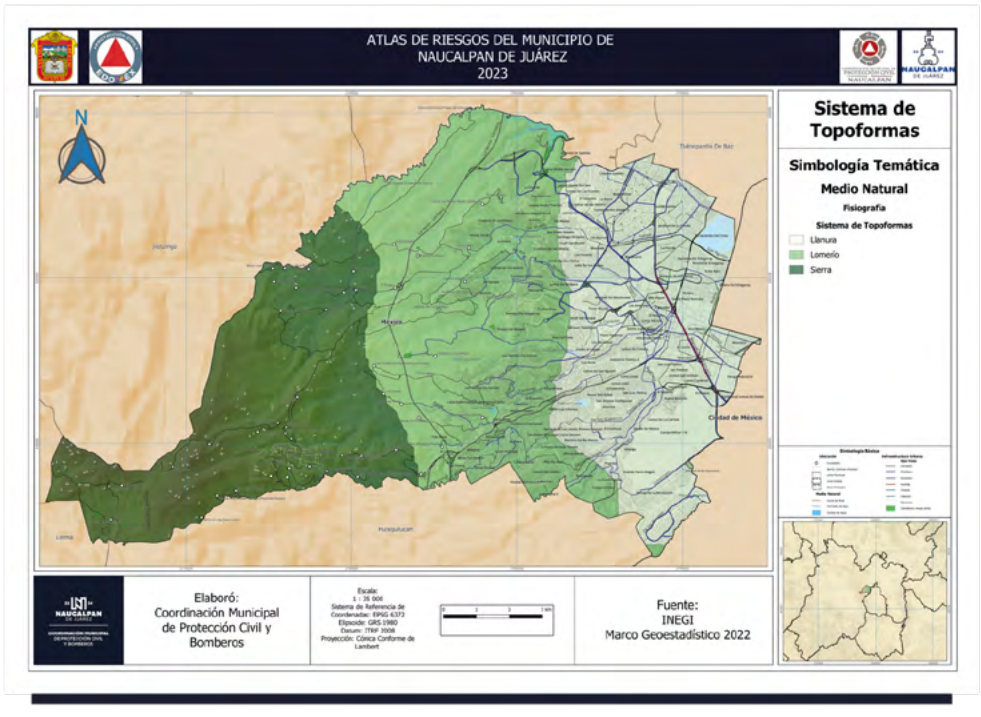
• Su dinámica de desarrollo en el Cuaternario y en especial en el Pleistoceno tardío- Holoceno, época en que la actividad endógena se manifiesta en grandes superficies con predominio sobre los procesos exógenos niveladores.

• La diversidad de los procesos exógenos antiguos y actuales. En toda la extensión de esta provincial existen lagos actuales y huellas de antiguos; valles fluviales, glaciares y formas correspondientes del Pleistoceno tardío y Holoceno; y desarrollo de barrancos, prácticamente todos los tipos de procesos de laderas y procesos peri glaciales. Todo está condicionado por la actividad volcánica joven.

• Desde el punto de vista semi regional, el Municipio se encuentra dentro de una de las cinco subzonas que caracterizan a la gran Provincia y que corresponde con la zona de las "Cuencas del Valle de Toluca, Valle de México y Valle de Puebla", en donde las Cuencas de Toluca y México, están delimitadas por la Sierra de Las Cruces y Monte Alto. La primera influye directamente sobre el Municipio con el sistema de topoformas" Sierra Volcánica con Estratovolcanes o Estratovolcanes Aislados" que es donde se tienen las mayores Alturas y el riesgo latente de presentar Procesos de Remoción en Masa. Junto a esta topoforma se han desarrollado los "Lomeríos de Toba" con menores altitudes y finalmente. Ya dentro de la Cuenca del Valle de México, se encuentran la topoforma de "Vaso Lacustre".

• Los principales accidentes orográficos en el municipio de Naucalpan son: Cerro La Malinche (3450m), Cerro Los Puercos (3210m); Cerro Chivato (2920m); Cerro Las Ánimas (2800m); Cerro Magnolia (2780m) y Cerro Moctezuma (2400m).

• La configuración del relieve es accidentada en gran parte del municipio, y disectado por varios ríos que corren principalmente con una dirección W-NE. El relieve puede dividirse en 4 grandes regiones, las laderas de montaña en la parte alta de la sierra, al oeste del municipio; lomeríos modelados (erosivos) en la parte media, un incipiente piedemonte convexo y una zona de transición entre la planicie lacustre de la Cuenca de México y su piedemonte.



10 Mapa de Sistema de Topoformas.

Los terrenos planos y semiplanos, caracterizados por lomeríos ligeramente ondulados, se localizan hacia el oriente y centro del municipio, donde se ha asentado la enorme mancha urbana del municipio que cubre aproximadamente el 50% del total municipal, mientras que la otra mitad del territorio, en sus porciones poniente y suroriente, destaca por sus terrenos abruptos y accidentados, los cuales albergan algunos asentamientos de tipo rural.

El relieve del municipio se caracteriza por la presencia de antiguos volcanes que han formado cuencas cerradas, como es el caso de la Cuenca del Valle de México, en cuya parte poniente se encuentra propiamente Naucalpan, cuyo territorio tiene relieve montañoso con importantes variaciones de altitud. Los rangos de valores altitudinales van desde los 2260 msnm en el extremo Este en la que se encuentra la

cordillera conocida como Sierra de las Cruces, hasta los 3450 msnm en los terrenos más accidentados del Oeste, destacando el Cerro Alto o Malinche.

Esto ocasiona una importante variabilidad en el desnivel del territorio, contabilizando esta diferencia en 1190 metros aproximadamente. Situación que, dada su relativamente pequeña extensión superficial, podría generar importantes gradientes de pendientes y energía del relieve.

La configuración del relieve es accidentada en gran parte del municipio, y disecado por varios ríos que corren principalmente con una dirección W-NE . El relieve puede dividirse en 4 grandes regiones, las laderas de montaña en la parte alta de la sierra, al oeste del municipio; lomeríos modelados (erosivos) en la parte media, un incipiente piedemonte convexo y una zona de transición entre la planicie lacustre de la Cuenca de México y su piedemonte.

Los terrenos planos y semiplanos, caracterizados por lomeríos ligeramente ondulados, se localizan hacia el oriente y centro del municipio, donde se ha asentado la enorme mancha urbana del municipio que cubre aproximadamente el 50% del total municipal, mientras que la otra mitad del territorio, en sus porciones poniente y suroriente, destaca por sus terrenos abruptos y accidentados, los cuales albergan algunos asentamientos de tipo rural.

El Sistema de topoformas está constituido por Sierra Volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados (24.24%), localizada al poniente del municipio, Lomerío de tobas (37.04%) en la parte central y Vaso lacustre (38.1%) en la parte baja de la zona urbana, en la porción oriente del municipio. El porcentaje restante lo representa el cuerpo de agua existente en el territorio municipal, con un 0.62%.

3.1.3 Geología.

La información previa establece el dominio fisiográfico y geomorfológico que define el marco físico del Municipio de Naucalpan. La parte geológica, se enfoca a los tipos de roca y a los rasgos estructurales que se presentan dentro del municipio.

La litología de la zona es importante por la influencia que tiene sobre la estabilidad de taludes que rige el riesgo por inestabilidad de laderas; la resistencia de los materiales geológicos bajo los efectos de las ondas sísmicas, por lo que ayuda a definir el nivel de riesgo sísmico de la zona; la presencia de estructuras volcánicas, activas o inactivas, permite clasificar el nivel de riesgo volcánico y también las capacidades geohidrológicas de los materiales litológicos (porosidad y permeabilidad), ayudarán en la definición de posibles riesgos por hundimiento regional o local debido a la explotación de agua subterránea.

El conocimiento geológico dentro del Municipio se encuentra plasmado en la cartografía publicada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y por diversas publicaciones tendientes a conocer los aspectos geológicos del territorio nacional. La consulta en diversas fuentes permitió conocer ambos aspectos geológicos: Litología y Rasgos Estructurales (Fallas y Fracturas).

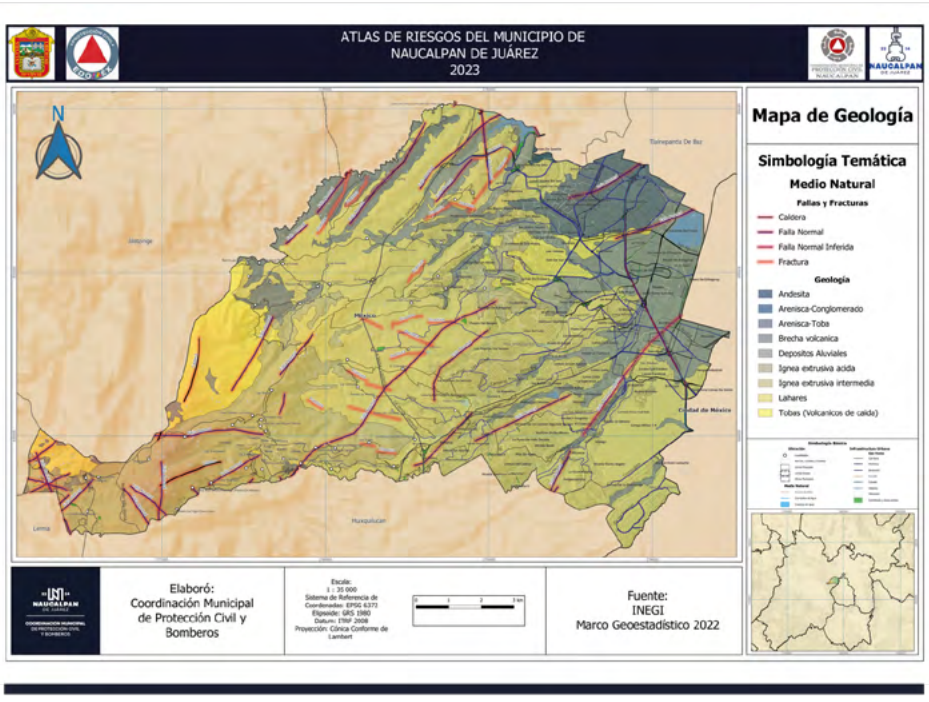
El diseño del mapa geológico deriva de la cartografía plasmada por el INEGI, así como aquella interpretada por Mooser, en su trabajo sobre las Cuencas del Valle de México, Toluca y Puebla. Además, se hizo una reinterpretación de dicha cartografía mediante el uso de imágenes de satélite. Todo esto dentro de la plataforma de Sistemas de Información Geográfica, en donde se georreferenciaron las diversas cartas geológicas, se vectorizaron y se editaron, como se indicó sobre la reinterpretación.

Las unidades litológicas están formadas por rocas de los períodos Terciario y Cuaternario de la era Cenozoica. La mayor parte de las rocas son Vulcano clásticas y se clasifican como: Rocas ígneas extrusivas de carácter intermedio (Andesitas) y Volcánicos de caída (Tobas) de donde han derivado Brechas volcánicas, lahares y depósitos aluviales con suelos residuales, además de depósitos lacustres. La relación litológica con las topoformas corresponde muy estrechamente. En la zona de Sierra Volcánica existen andesitas y Tobas en afloramientos aislados; mientras que, en la zona de Lomeríos de Tobas, predominan las Tobas (volcánicos de caída); finalmente las partes bajas dominadas por topoformas de Vaso Lacustre, la litología corresponde con depósitos aluviales y lacustres, con algunas zonas de toba arenosa (Arenisca-Toba) y afloramientos reducidos de ígneas extrusivas intermedias.

La geología estructural regional deriva de los mismos trabajos mencionados y se complementa con la interpretación de los patrones de drenaje publicados por el INEGI. Es claro que la presencia de la Sierra de las Cruces domina e influye en la presencia de los principales rasgos estructurales que ha sido posible interpretar sobre la superficie.

La sierra ha sido subdividida en tres bloques de acuerdo con su análisis morfoestructural: Bloque Norte, Bloque Centro y Bloque Sur. El Municipio de Naucalpan se inserta dentro de Bloque Centro, en donde se presentan tres sistemas de fallamiento: N-S, NE-SW y E-W.

El Sistema N-S (Correspondiente los sistemas Chichinautzin-Santa Catarina (WSW-ENE) y Tarasco-



11 Mapa de Geología.

Acambay-Zumpango (WNW-ESE)) es el más antiguo y ha sido reactivado en diferentes tiempos, ya que se han determinado periodos de actividad durante el Eoceno tardío, reactivación emplazamiento de la Sierra de Las Cruces durante el Plioceno, y posterior reactivación y afectación de la misma durante el Pleistoceno tardío, ya que las fallas cortan a flujos de bloques y cenizas con edades de 600,000, 430,000, y 270,000 años. La zona de fallas N-S presenta en general arreglos en échelon y ligeramente anastomosados.

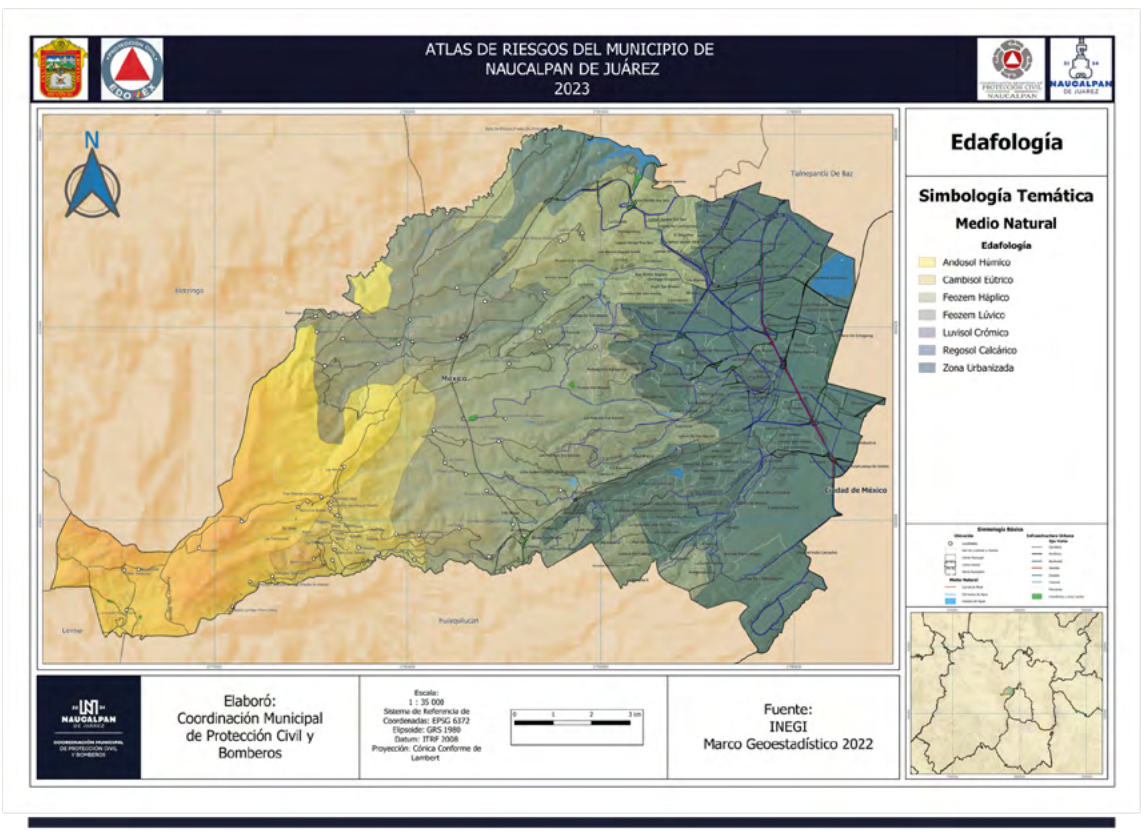
La zona de fallas NE-SW (Correspondiente a los sistemas Tláloc-Apan (SW-NE) y Chichinautzin-Santa Catarina (WSW-ENE), es el segundo sistema de fallas que caracteriza a la Sierra de Las Cruces y pertenece a la zona de cizallamiento "Tenochtitlan" que se localiza entre Petatlán, Guerrero, y la porción norte de la cuenca de México.

El tercer y último sistema reconocido dentro de la SC es el sistema activo de fallas E-W, el cual está regionalmente asociado a la zona de fallas Chapala-Tula o sistema de fallas de Acambay-Morelia (En este trabajo corresponde a la Falla Otomí del Sistema Tarasco-Acambay-Zumpango).

Esta zona de fallas se caracteriza por la presencia de fosas tectónicas delimitadas por pilares, las cuales son conocidas como: la fosa de Chapala, Cuitzeo, Acambay, Barrientos, Tláhuac-Tulyehualco y Aljibes.

3.1.4 Edafología.

Los suelos representan la capa más superficial en una columna estratigráfica, que derivan de los procesos geomórficos que ocurren en la naturaleza a partir del ciclo de intemperismo-erosión-transporte y deposición.



12 Mapa de Edafología.

Las unidades de suelo predominantes en nuestro municipio son:

Cambisol: Grupo de Suelos de Referencia del sistema de clasificación de suelos internacional World Reference Base for Soil Resources (WRB). Son suelos que muestran una pedogénesis marcada pero no avanzada.
Los Cambisoles son típicos para paisajes jóvenes, especialmente de la zona templada, pero ocurren también en áreas montañosas de todo el mundo y en desiertos. Si la saturación en bases es alta y la precipitación suficiente, predomina el uso agrícola, si es baja, hay más uso forestal.

Feozem: Suelos que se presentan en cualquier tipo de relieve y clima, literalmente significan tierra parda. En el municipio se encuentran dos tipos de este grupo de suelo, los háplicos y el lúvico. Ambos son de origen aluvial-residual. Tienen una capa oscura, suave y rica en materia orgánica y nutrimentos. El primero no presenta otra característica distintiva y es moderada o altamente fértil. El segundo tiene una capa de acumulación de arcillas en el subsuelo, es moderadamente fértil y puede ser utilizados para la agricultura o dedicado a la explotación forestal, dependiendo de su profundidad y del relieve del terreno.

Litosol: Es un suelo de origen residual con menos de 10 cm de profundidad, limitado por roca, tepetate o caliche cementado. Son los suelos más abundantes del país. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, principalmente se localizan en las sierras y barrancos. Tiene características muy variables que dependen del material parental. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión, es muy variable, ya que depende de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo limitado y en algunos casos se destina a la agricultura, en especial al cultivo del maíz o el nopal, condicionado a la presencia de corrientes superficiales.

Luvisol: Son un tipo de suelo con un espesor menor a 10 cm y un volumen total de menos del 20% de tierra fina sobre afloramientos rocosos. Son los suelos más abundantes en todo el planeta y aparecen en todas las zonas climáticas, sobre todo en altitudes medias y altas y zonas fuertemente erosionadas. No suelen ser muy aptos para la agricultura, pero pueden sustentar actividades de pastoreo.

Regosol: Suelos desarrollados sobre materiales poco consolidados y que presentan una escasa evolución, fruto generalmente de su reciente formación sobre aportes recientes no aluviales o por localizarse en zonas con fuertes procesos erosivos que provocan un continuo rejuvenecimiento de los suelos. Son suelos muy jóvenes, generalmente resultado del depósito reciente de roca y arena acarreadas por el agua; de ahí que se encuentren sobre todo al pie de las sierras, donde son acumulados por los ríos que descienden de la montaña cargados de sedimentos.

Andosol: Es el suelo negro que hay en los volcanes y sus alrededores. El término andosol deriva de los vocablos japoneses "an" que significa negro y "do" que significa suelo. Se desarrollan sobre cenizas y otros materiales volcánicos ricos en elementos vítreos. Tienen altos valores en contenido de materia orgánica, sobre un 20%, además tienen una gran capacidad de retención de agua y mucha capacidad de cambio. Se encuentran en regiones húmedas, del ártico al trópico, y pueden encontrarse junto una gran variedad de vegetales. Su rasgo más sobresaliente es la formación masiva de complejos amorfos humus-aluminio.

Vertisol: Suelo generalmente negro con un alto contenido de minerales de arcilla expansiva, como montmorillonitas, que forman profundas grietas en las estaciones de clima seco o en años de fuerte sequía. Las expansiones y contracciones alternativas causan auto labranza, donde el material se mezcla entre sí, causando muchos Vertisoles con un horizonte "A" extremadamente profundo y sin horizonte "B". Esto también produce en ascenso de material interno a la superficie creando micro relieves conocidos como gilgai.

3.1.5 Hidrología.

3.1.5.1 Recursos hidráulicos superficiales.

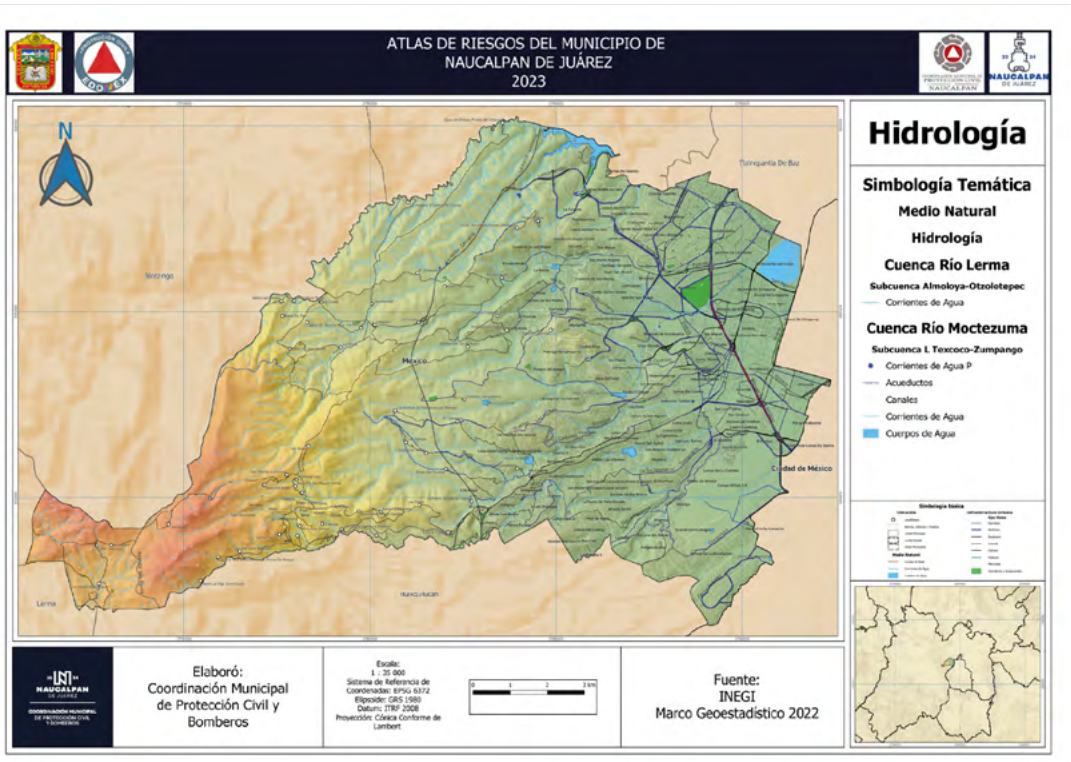
La red hidrográfica del municipio comprende una serie de corrientes que se originan en las partes altas de las Sierras de las Cruces y Monte Alto o Malinche, al poniente y sur poniente, y son corrientes de curso corto e intermitente, algunas son permanentes, aunque la mayor parte del año su caudal es bajo; estas siguen una dirección oriente-nororiente y dado que durante la temporada de lluvias aumenta significativamente su caudal, se han construido presas para controlar sus aguas y evitar inundaciones en la zona poblada de la parte baja del Municipio.

En el municipio el sistema hidrológico superficial está formado por ocho ríos: Río Hondo, Arroyo el Sordo, Río Verde, Río Chico de los Remedios, San Mateo, San Joaquín, Los Cuartos y Río Totolinga, además de diversos escurrimientos intermitentes.

Debido a la topografía y los niveles de precipitación de la zona (entre 700 mm y 1,300 mm como media anual), existen en el municipio nueve presas, entre las que se encuentran: Chamapa, Los Cuartos, El Colorado, El Sordo, La Colorada (o Las Coloradas), Las Julianas, San Joaquín, Totolinga, Tenantongo y el vaso regulador El Cristo.

Cabe señalar, que las condiciones de la red hidrológica superficial son insalubres, existen altos niveles de contaminación en los ríos y escurrimientos debido a las descargas de aguas negras, así como, a la presencia de basura en los cauces.

Esta situación se agrava en el cauce de los ríos Hondo y Verde, donde la acumulación de basura podría provocar en el periodo de altas precipitaciones una disminución en la velocidad del escurrimiento y la libre circulación hidrológica, que conllevaría a inundaciones en las colonias aledañas.



13 Mapa de Hidrología.

3.1.5.2 Recursos hidráulicos subterráneos.

Uno de los factores importantes que sustentan el desarrollo de cualquier territorio es el agua subterránea, actualmente en algunas áreas del municipio la intensidad de la extracción de este líquido por medio del bombeo está ocasionando efectos nocivos, como el descenso progresivo de los niveles y agrietamiento del terreno.

En la zona centro y poniente del municipio se observan zonas de material consolidado con posibilidades bajas de absorción, que abarcan una superficie aproximada de 4,173.17 ha, formadas por rocas metamórficas (esquisto y gneis), sedimentarias (caliza y conglomerado) y extrusivas ácidas (riolita y tobas) que, por su origen, escaso fracturamiento y baja porosidad limitan en alto grado la circulación del agua.

En Naucalpan se identifica una zona de material no consolidado con posibilidades bajas de absorción integrada por depósitos de material con granulometría variada y alto porcentaje de arcilla y limo que los hacen casi impermeables. Su extensión aproximada es de 2,172.85 ha, ubicadas en la zona central del municipio.

Por su parte la zona oriente presenta características que determinan la zona como de material no consolidado con posibilidades altas de absorción. Pertenecen a esta unidad los depósitos constituidos por grava y arena, con buena selección y porosidad intercomunicada. Esta unidad es muy extensa en el oriente del municipio abarcando una superficie de 5,833ha.

En cuanto al agua subterránea, es de remarcar que el municipio de Naucalpan se localiza en la porción oriente del estado, en donde la situación hidrológica es crítica, debido a la alta explotación de los acuíferos, se identifican acuíferos considerados como zonas de veda rígida, donde se recomienda no incrementar su explotación para ningún fin o uso.

El área de recarga se encuentra en la parte poniente del Municipio de Naucalpan, y que alimenta a los acuíferos que le abastecen el recurso y a una importante cantidad de habitantes del Valle de México.

Es precisamente en esta zona donde se registran los mayores volúmenes de precipitación pluvial, sin embargo, por la deforestación consciente que motiva el cambio en el uso del suelo para realizar actividades agrícolas y para el crecimiento de los poblados rurales, ha disminuido el nivel de recarga. Por su parte, la demanda creciente de líquido ha ocasionado que el acuífero se encuentre sobreexplotado y decretado en veda para la perforación de nuevos pozos. En el Municipio se aprovechan seis manantiales que producen un gasto de 1.88 lt/seg. El volumen total de aprovechamiento anual asciende a los 59,288 m que abastecen un a 5% de la demanda total de agua.

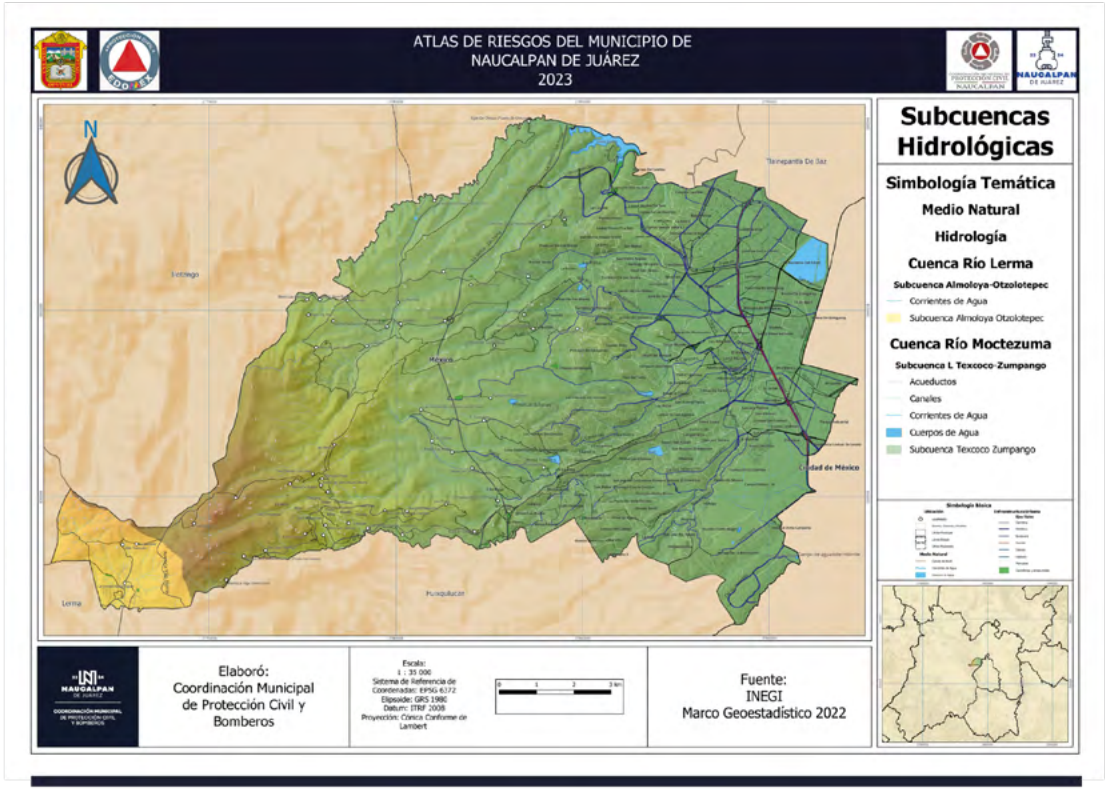
3.1.6 Cuencas y Subcuencas.

El Estado de México queda comprendido por 3 grandes regiones hidrológicas, denominadas: Balsas; Lerma-Santiago y Pánuco Una región hidrológica es la agrupación de varias cuencas hidrológicas con niveles de escurrimiento superficial muy similares. Dentro del territorio municipal de Naucalpan se tiene presencia dos cuencas, Lerma-Santiago.

El municipio de Naucalpan se encuentra inmerso dentro de la región hidrológica "Pánuco RH26" esta región cubre cerca del 30 % del total del estado de México; abarca la parte norte, noreste y noroeste. La corriente más importante de esta región es el principal afluente del río Pánuco, teniendo como origen al río San Juan y al río Tula, el cual después de un recorrido de 174 km. cambia de nombre a río Moctezuma.

Esta región hidrológica se integra con las cuencas de los ríos Pánuco, Moctezuma, Tamuín y Tamesí.

Esta región abarca parte de los estados de: México, Puebla, Hidalgo, Veracruz, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Nuevo León, así como la Ciudad de México, lugar donde el río, artificialmente tiene su origen. Se considera esta cuenca como la más importante del país por la superficie que ocupa, 84,956 km2, que la coloca en el cuarto lugar en importancia entre las de la República, como por el elevado volumen de su escurrimiento, que ocupa el quinto lugar en el ámbito nacional.



14 Mapa de Subcuencas.

Las siguientes tablas indican la superficie que ocupa cada una de las cuencas, así como las subcuencas existentes dentro del territorio municipal.

DESCRIPCIÓN	ÁREA	PORCENTAJE
Río Lerma-Toluca	571.1 ha	4%
Río Moctezuma	15,132.98 ha	96%

Tabla 9 Hidrología (Cuencas)

DESCRIPCIÓN	ÁREA	PORCENTAJE
R. Almoloya-Otzolotepec	671.65	4%
L. Texcoco y Zumpango	15,032.43	96%
Total	15,704.08	100%

Tabla 10 Hidrología (Subcuencas)

3.1.7 Clima.

En el municipio de Naucalpan se ubican dos tipos de climas, el primer ubicado en la zona oriente clasificado como templado subhúmedo, donde la temperatura media anual oscila entre 12oC y 18oC.

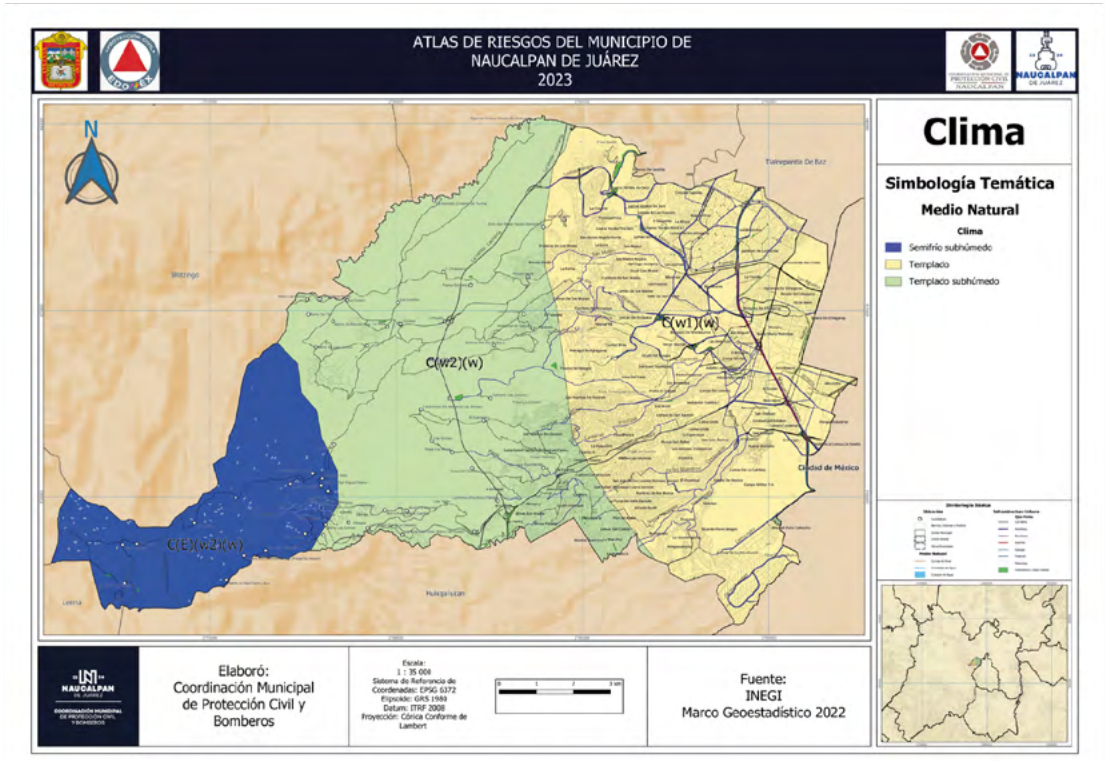
En el mes más frío la temperatura desciende hasta -3oC y la temperatura del mes más cálido asciende hasta 22oC. Cabe señalar que en esta zona la precipitación en el mes más seco es menor de 40 mm; siendo el verano la principal época de lluvias y durante los periodos invernales el porcentaje de lluvia fluctúa entre el 5% al 10.2% del total anual.

La zona ubicada al poniente del municipio se identifica un cambio en el tipo de clima, que se clasifica como semifrío-subhúmedo con verano fresco largo, la temperatura media anual oscila entre 5oC y 12oC, el mes más frío disminuye la temperatura hasta -3oC.

De acuerdo a datos de las estaciones climáticas existentes en el territorio, San Luis Ayucan, Presa Totolica y Totolica San Bartolo, y a la clasificación climática de Kóeppen modificada por E. García, los climas predominantes son el C(w2) que significa templado subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad y que ocupa una amplia franja en la parte central del Municipio, precisamente donde empieza el relieve a ser abrupto; el subtipo C(w2), que significa templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media, se presenta en la parte oriente, que corresponde a la parte más baja y plana del territorio y que es donde se asienta la mayor parte de la población; por último hacia el oeste, en la parte más alta del Municipio predomina el subtipo C(E)(w2) que significa clima semifrío subhúmedo con lluvias de verano de mayor humedad.

TIPO DE CLIMA	SIGNIFICADO	SUPERFICIE EN PORCENTAJE
C (w2)	Clima Templado	43.78%
C (w1)	Clima Templado Subhúmedo.	39.92%
C (E) (w2)	Templado semifrío subhúmedo con lluvias en verano	16.30%

Tabla 11 Clima.



15 Mapa de Clima.

3.1.7.1 Climas templados.

El subtipo de climas templados subhúmedos se caracteriza por su temperatura estable (mesotérmico), asociada a comunidades vegetativas tales como bosques de pino, de encino, bosques mixtos y pastizales. Puede decirse que es un clima intermedio en cuanto a humedad, con lluvias en verano y un porcentaje de lluvias invernal menor de 5%. La precipitación media anual oscila entre los 700 mm y 1,200 mm.

La máxima precipitación se presenta en el mes de julio, con lluvias que van de 170 mm a 180 mm, en marzo se registra la menor incidencia, con un valor menor de 10 mm. El régimen térmico medio anual registra un valor menor de 18°C, la temperatura más alta se presenta en el mes de junio, con un rango que oscila entre los 19°C y 20°C, la mínima se registra en enero, con una temperatura entre 11°C y 12°C.

3.1.7.2 Climas Semifríos.

El clima semifrío se caracteriza por tener temperaturas moderadamente frías durante gran parte del año, aunque no llegan a ser extremadamente gélidas como en los climas fríos o polares. Por lo general, se encuentra en regiones ubicadas en latitudes medias, donde las estaciones del año son más marcadas.

Algunas características típicas del clima semifrío son las siguientes:

• **Temperaturas:** Experimenta variaciones significativas según la temporada. Los inviernos suelen ser frescos o fríos, con temperaturas promedio oscilando entre 0 °C y 10 °C. En cambio, los veranos son más cálidos, alcanzando temperaturas que rondan los 20 °C o 25 °C, pero rara vez superando los 30 °C.

• **Estaciones:** Las estaciones están claramente definidas en este tipo de clima. Los inviernos son fríos y frecuentemente acompañados de nieve o heladas, mientras que los veranos son más cálidos y pueden tener lluvias más frecuentes.

• **Precipitación:** La cantidad de precipitación varía según la ubicación, pero en general, los climas semifríos tienden a tener precipitaciones moderadas durante todo el año. Algunas áreas pueden experimentar más lluvias en verano, mientras que, en otras la distribución de las lluvias puede ser más uniforme.

• **Vegetación:** En las áreas de clima semifrío, la vegetación suele adaptarse a las estaciones del año. Los árboles caducifolios, que pierden sus hojas en otoño e invierno, son comunes en estas regiones.

• En resumen, el clima semifrío se encuentra en regiones con inviernos fríos y veranos más cálidos, y se destaca por la clara distinción entre las estaciones del año. Las variaciones en las temperaturas y la presencia de precipitaciones a lo largo del año son características que lo definen.

Este tipo de climas se caracteriza por tener temperatura media anual menor de 16 grados centígrados. Se encuentra asociado a comunidades vegetativas del tipo de bosques y praderas de alta montaña. Se localiza en zonas diseminadas en la parte central del estado y ocupa aproximadamente un 13% de su superficie.

Para este estudio se utilizaron varias estaciones climatológicas que se encuentran dentro del área de influencia de las cuencas que se localizan dentro del municipio, las estaciones climatológicas son:

NOMBRE	SITUACIÓN	NORMALES			VALORES EXTREMOS	VALORES MENSUALES
		1951-2010	1971-2000	1981-2010		
El Salitre	Suspendida					
Molinito						
Molino Blanco		Norm 51-10	Norm 71-00	Norm 81-10	MAX-EXTR	MED-EXT-MES
Totolica San Bartolo	Operando					
Presa Totolica						
Presa Los Cuartos		Sin registros				

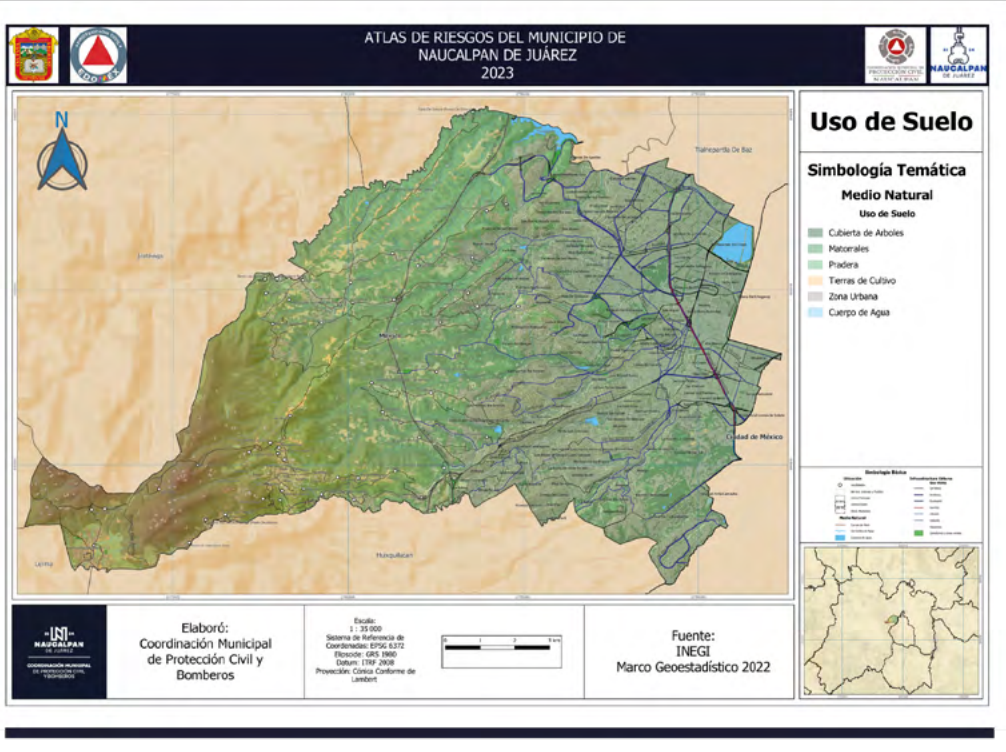
Tabla 12 Normales Climatológicos SMN.
https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=mex

3.1.8 Uso de suelo y Vegetación.

De la superficie total del Municipio, el 40% corresponde al área urbana que abarca la mayor parte del oriente del territorio municipal y el resto corresponde al área ocupada por asentamientos humanos rurales, el Parque Otomí Mexica, zonas boscosas con presencia de vegetación de encino, pino y oyamel, y áreas agrícolas de temporal de autoconsumo que se limitan al cultivo de granos básicos y algunos frutales.

Estas zonas se encuentran al poniente del área urbana y son predominantemente ejidos. Los poblados rurales más importantes son San Francisco Chimalpa y Santiago Tepatlaxco que empiezan a experimentar procesos de urbanización y en consecuencia cambios en el uso del suelo en terrenos anteriormente forestales o aprovechados en actividades agrícolas de temporal.

Cabe mencionar que en la parte centro oriente que colinda con la Ciudad de México, el uso industrial es importante y comprende amplias áreas a lo largo del Boulevard Ávila Camacho, incluyendo fraccionamientos industriales como Tlatilco, Alce Blanco y el Parque Industrial Naucalpan, entre los más importantes.



16 Mapa de Uso de Suelo.

La interacción suelo-vegetación-clima en el municipio de Naucalpan, determina el establecimiento de bosques de encino y coníferas; sin embargo, el municipio ha experimentado durante las últimas décadas cambios drásticos en el paisaje transformándose evidentemente la vegetación.

La superficie forestal de Naucalpan, la integran bosques de encino, pino y oyamel, así como formas secundarias y transicionales de estas comunidades originadas por causas diversas de disturbio se registran también.

El bosque de encino se ubica en zonas de menor altitud, mientras que el bosque de oyamel cubre las partes altas ubicadas al poniente del territorio, protegido en gran parte por el Parque Estatal Otomí Mexica, que no está exento de la tala furtiva, incendios y por cambios clandestinos en el uso del suelo. Asimismo, se encuentran como madroño, cedro blanco, tepozán, tejocote, capulín, ilite y oyamel.

El bosque de encino se localiza entre los valores altitudinales de 1,800 y 2,650 msnm, en zonas donde predominan los climas del grupo de templados subhúmedos con lluvias en verano. No tiene una fase dominante de crecimiento, presenta densidades de bajas de especies por hectárea y la mayoría de estos no alcanzan los 35 cm de diámetro a la altura del pecho, se estima una superficie de 2262.8 Ha ocupadas por este tipo de vegetación.

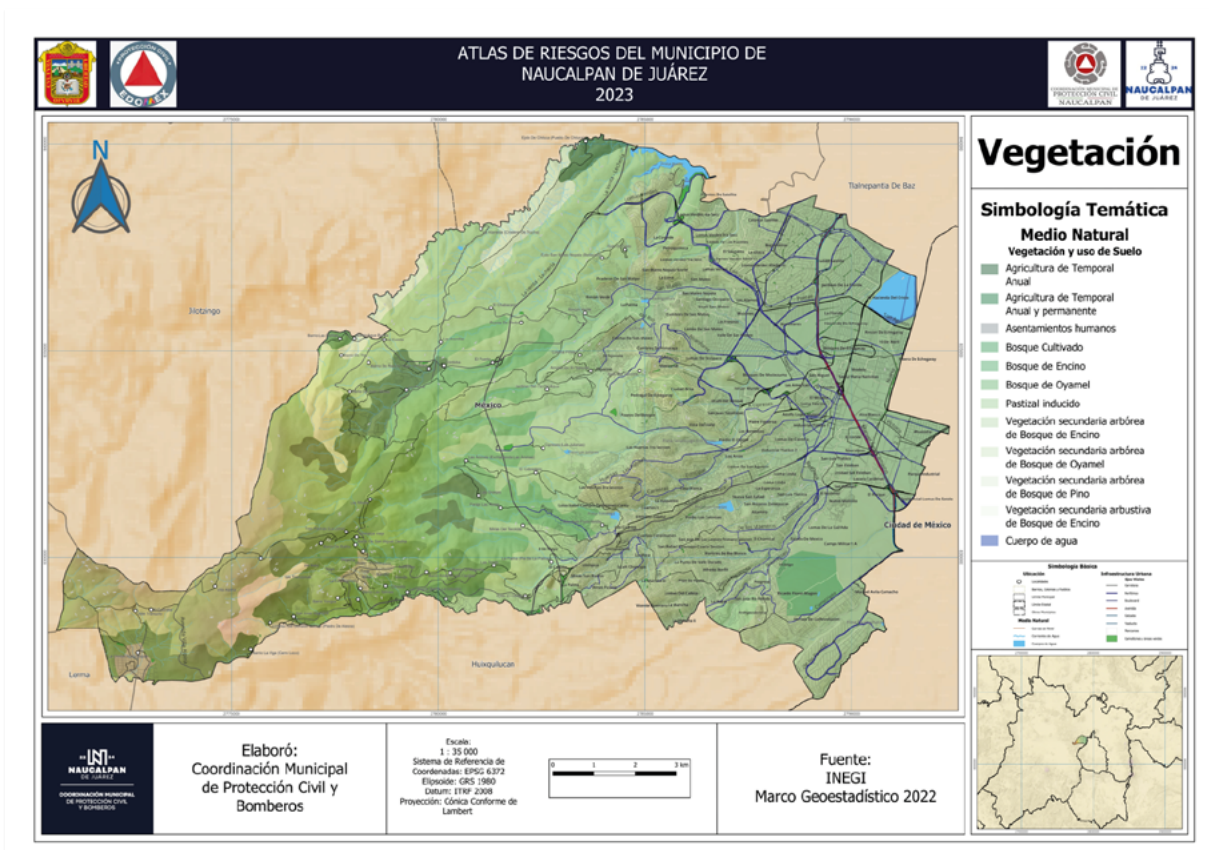
Destaca también la vegetación que existe en las diversas barrancas que surcan el territorio municipal, principalmente en la parte poniente, que en muchas ocasiones se ve alterada tanto por la deforestación y los rellenos que con frecuencia se desechan en dichas barrancas, como por la contaminación del agua que hacia ellas drena de residuos sólidos y de aguas residuales.

En las comunidades rurales suelen encontrarse especies cultivadas de frutales de clima templado como durazno, pera, manzana y ciruela. En las zonas urbanas es común la introducción de especies ornamentales como el fresno, pirul, jacaranda, casuarina y eucalipto, estas dos últimas especies han sido utilizadas para reforestar algunos lomeríos y pequeñas elevaciones de la parte central del Municipio, principalmente del Parque Nacional 'Los Remedios".

La superficie de suelo existente dentro del territorio municipal se distribuye de la siguiente manera. Siendo cuatro de estas las que más territorio ocupan; zona urbana cerca del 40% con 6,228.37 Ha, le sigue el pastizal inducido con 3,943 Ha que representan el 25.1%. En tercer orden se encuentra el bosque de encino con 14.4% con 2,262.8 Ha, y por último agrícola temporal con 12.4%, con un territorio de 1,946 Ha.

DESCRIPCIÓN	ÁREA(Has)	PORCENTAJE
Agrícola Temporal	1,946.08	12.4
Bosque de Encino	2,262.85	14.4
Bosque de Oyamel	1,054.05	6.7
Bosque de Pino	141.53	0.9
Cuerpos de Agua	127.41	0.8
Pastizales	3,943.80	25.1
Zona Urbana	6,228.37	39.7
Total	15,704.07	100.00

Tabla 13 Uso de Suelo.



17 Mapa de Vegetación.

3.1.9 Áreas Naturales Protegidas.

3.1.9.1 Parque Nacional Los Remedios.

De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la única ANP que se encuentra dentro del municipio es el Parque Nacional de Los Remedios.

Decretado por el presidente Lázaro Cárdenas en 1938, es actualmente administrado por el H. Ayuntamiento de Naucalpan. Tiene un área total de 400 ha, de las que 11 has están protegidas debido a que la superficie original del parque ha disminuido notablemente como consecuencia del crecimiento urbano. Cuenta diversos servicios e instalaciones recreativos, pero enfrenta varios problemas por falta de mantenimiento, el vertimiento clandestino de residuos sólidos, por la vigilancia deficiente y por cambios de uso del suelo y por el crecimiento de la mancha y vialidades urbanas.

Sin embargo, dentro del territorio municipal se cuenta con los siguientes parques y zonas de conservación natural.

3.1.9.2 Parque Estado de México "Naucalli".

Parque Estado de México "Naucalli` es un parque estatal decretado como tal en 1982, tiene una superficie total y protegida de 53 has, la tenencia de la tierra es estatal y el uso de suelo es forestal parque urbano y recreativo.

3.1.9.3 Área Natural Sujeta a Conservación Ambiental de Las Barrancas del Huizachal, del Arroyo de Santa Cruz y del Arroyo Plan de la Zanja.

Decretada en 1994 comprende una superficie de 61 hectáreas. No está siendo administrada y no tiene usos recreativos ni ecológicos, lo que ha favorecido el crecimiento urbano en los márgenes de las barrancas, la contaminación por residuos sólidos y líquidos, el azolve de los cauces de agua y la eliminación de la vegetación natural.

3.1.9.4 Zona Sujeta a Conservación Ambiental denominada Barranca México 68.

Con una superficie total de 3.8 ha. Es administrada por el H. Ayuntamiento de Naucalpan. Se decretó en 1996 con fines recreativos y para conservación ecológica, por lo que cuenta con servicios y equipamiento recreativo que de hecho constituye un gran atractivo para los habitantes del Municipio. El río que drena por el parque presenta serios problemas de contaminación.

3.1.9.5 Zona Sujeta a Conservación Ecológica Barranca de Tecamachalco.

Decretada en enero de 1996, tiene una superficie total y protegida de 17.5 hectáreas, la tenencia de la tierra es privada y federal y el uso de suelo es de conservación ecológica y forestal. Presenta contaminación de basura generada por vecinos de la colonia aledaña, tala clandestina y asentamientos humanos irregulares. Asimismo, el río que fluye por el parque está contaminado por las aguas negras provenientes de las casas circundantes. De la totalidad del área comprendida de esta ANP, 16 ha se encuentran dentro del municipio.

3.1.9.6 Área Natural Sujeta a Conservación Ecológica de las Barrancas del Río de La Pastora, del Río de La Loma y Del Río San Joaquín.

La mayor parte de esta Área Natural Protegida se ubica en el Municipio de Huixquilucan, en Naucalpan solo se encuentra una superficie aproximada de 130 hectáreas. Esta área no tiene servicios para la recreación ni instalaciones para la conservación ecológica y no se administra por autoridad alguna. Tiene varios problemas entre los que se encuentran la invasión por asentamientos irregulares.

DESCRIPCIÓN	ÁREA	PORCENTAJE
Área Natural Protegida	3,604.33 km2	23%
Superficie Municipal	15,704.07 km2	100%

Tabla 14 Área Natural Protegida.

22 24

NAUCALPAN
DE JUÁREZ

4

CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS

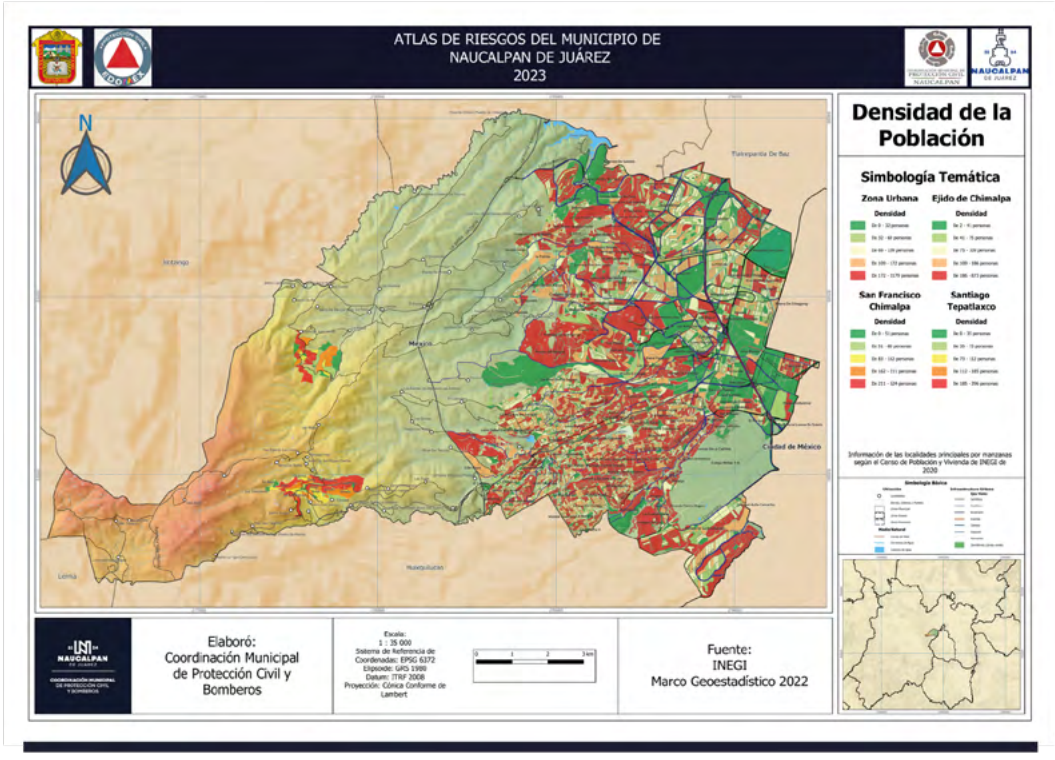
4.1 Densidad y distribución de la población

Naucalpan es uno de los 34 municipios que integran la Zona Metropolitana del Valle de México, la más poblada y dinámica del país. De acuerdo con el INEGI, cuenta con 834,434 habitantes, en el año 2020 ocupaba el 4° lugar de los municipios mexiquenses de esta metrópoli y alojaba al 4.9% de los 16,992,418 de habitantes que conforman la población total del Estado de México.

4.1.1 Densidad de población.

Con relación a la densidad bruta de vivienda en el municipio, y conociendo que la superficie del municipio corresponde a 156.63 km2, y que el total de viviendas particulares es de 240,286; la densidad en el municipio es de 0.65 viviendas por hectárea. Por consiguiente, para la densidad neta, considerando sólo la superficie de la zona urbana, la cual corresponde a 79.75 km2, esto dividido entre el total de las viviendas, se tiene que, la densidad es de 30.12 viviendas por hectárea en la zona urbanizada.

En cuanto a densidad de población, tomando en cuenta que la población en el año 2020 es de 834,434 habitante y que las viviendas particulares representan 240,286; se estima que el promedio de ocupantes es de 3.47 miembros por casa.



18 Mapa de Densidad de la Población (por localidades principales).

Así mismo, en el municipio se tiene gran diversidad de Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB). Desde AGEBs, con menos de cincuenta habitantes por hectárea hasta polígonos con 200 a 309 habitantes en una hectárea. De acuerdo con el mapa de densidad de población, los polígonos con menos habitantes se ubican en las porciones norte y centro del municipio, en zonas como Ciudad Satélite, Bosques y Lomas Verdes; en cambio las zonas de mayor densidad se localizan en la porción centro sur del municipio, predominantemente en la zona conocida como Chamapa. Llama la atención que, precisamente en esta zona abundan los suelos y laderas inestables, por lo que debe tomarse en cuenta para posibles obras de mitigación o remediación.

4.1.2 Distribución de la Población.

Naucalpan de Juárez es un municipio eminentemente urbano e integrante de la Zona Metropolitana del Valle de México. El 93.02% de su población se asienta en el continuo urbano de Naucalpan, contando con dos localidades urbano – rurales, San Francisco Chimalpa y Santiago Tepatlaxco, localizadas sobre la carretera Naucalpan-Toluca, al poniente de la Autopista Chamapa-Lechería.

LOCALIDAD	PORCENTAJE DE POBLACIÓN
Naucalpan de Juárez	94.02
Ejidos de San Francisco Chimalpa	3.09
Santiago Tepatlaxco y ejidos circundantes	2.89

Tabla 15 Porcentaje de la población por localidades.

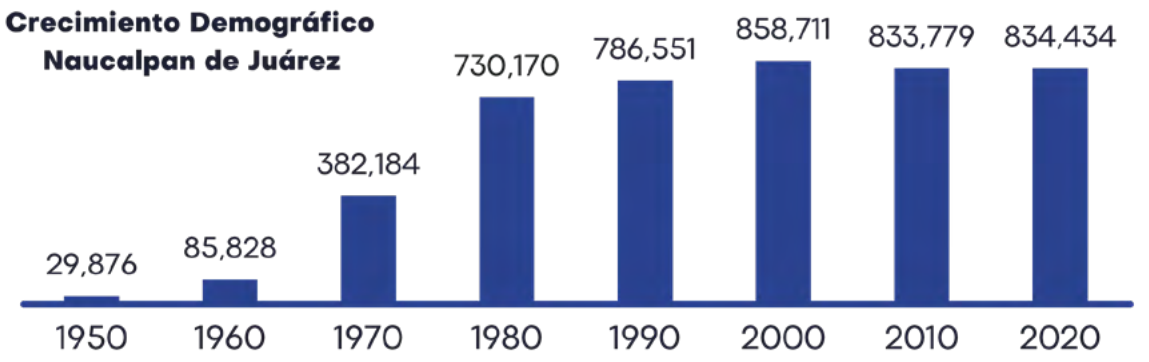
4.1.3 Dinámica Demográfica.

En los últimos diez años, el municipio ha aumentado su población en casi 658 habitantes, lo que representa un incremento del 0.08% de los 833,779 habitantes con que contaba el municipio en el año 2010, situación que contrasta con la dinámica presentada durante la segunda mitad del siglo pasado.

Hasta antes del año 2000 el municipio presentaba un vigoroso crecimiento demográfico, lo que hizo que su población se incrementara en 8.5 veces entre 1960 y 1980, período en el que el municipio Atrajo el mayor número de pobladores, representando en número absolutos un incremento de 644 mil habitantes en esos 20 años.

Entre 1980 y el 2000 el crecimiento demográfico disminuyó sensiblemente su ritmo, contabilizándose un incremento de 128 mil habitantes entre esas dos décadas.

En términos de las tasas de crecimiento, en la década de los sesenta, la dinámica del municipio duplicó la del promedio estatal, en tanto que en los setenta ambas casi se equipararon, sin embargo, debido a su nueva base poblacional, la tasa del 6.7% que presentó Naucalpan significó que su población aún se duplicara entre 1970 y 1980. En los últimos 30 años el ritmo de crecimiento poblacional ha disminuido notablemente, situándose por debajo de los promedios estatales, inclusive hasta alcanzar una tasa negativa en el 2010, mientras que en la última década se tiene una tasa de crecimiento del 0.08%.

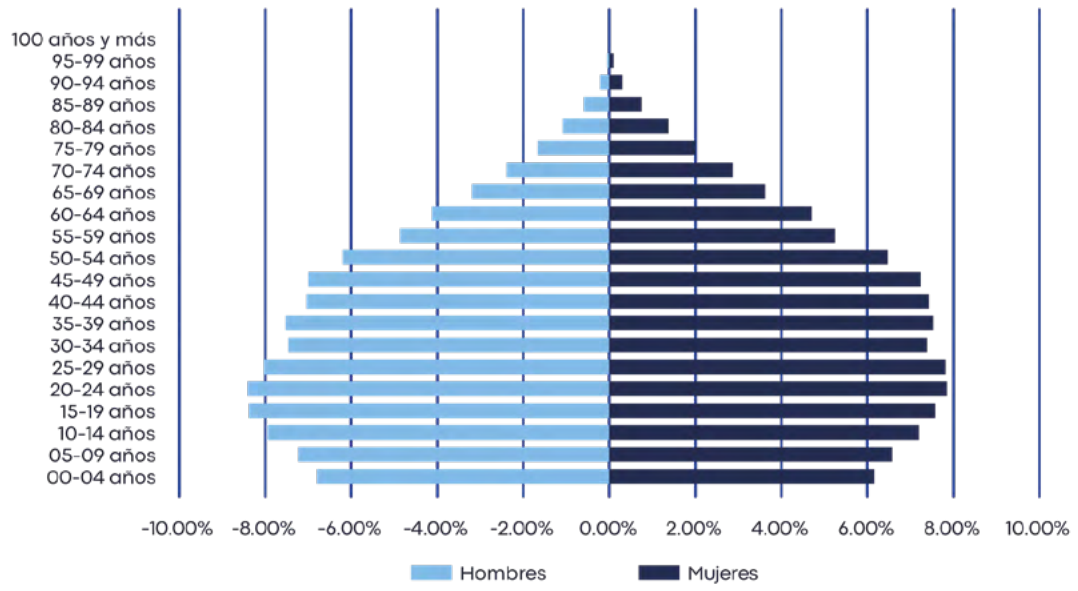


19 Crecimiento demográfico de Naucalpan de Juárez de 1950 – 2020.

4.1.4 Pirámide de edades.

La población del Municipio de Naucalpan es fundamentalmente joven. Sin embargo, si se comparan las cifras de los grupos de edad del año 2005 con los del año 2000, se aprecia que existe una ligera tendencia al envejecimiento de la población en el municipio. Esta tendencia es también apreciable cuando se comparan los datos municipales con la estructura de edades de los habitantes del Estado de México.

Esto resulta más evidente con la pirámide de edades entre los censos de 2010 y 2020, pues disminuyó el peso relativo de los grupos de edades de 0 a 9 años y, en cambio, se incrementó el grupo de edades en edad productiva (15 a 64 años), al igual que el grupo de la tercera edad (65 años y más).



20 Distribución de la Población por grupos quinquenales de edad.

4.1.5 Mortalidad.

Respecto a la mortalidad general, hasta antes de la pandemia por COVID-19 el municipio se encontraba ligeramente por debajo de los promedios estatales, con 4.9% de la población estatal, en el 2019 el municipio registró 5.96% de las defunciones generales de la entidad y 4.7% de las defunciones de menores de un año.

Sin embargo, en el estado de México, el Boletín estadístico sobre el exceso de mortalidad por todas las causas durante la emergencia por Covid-19 en el periodo comprendido entre la semana 1 de 2020 y la semana 52 de 2021, se registró un incremento de defunciones del 69.3% directamente relacionadas con el virus SARS COV-2, pero también un exceso de mortalidad de 61.7% por todas las causas, impactando directamente de manera negativa el porcentaje de mortalidad del municipio.

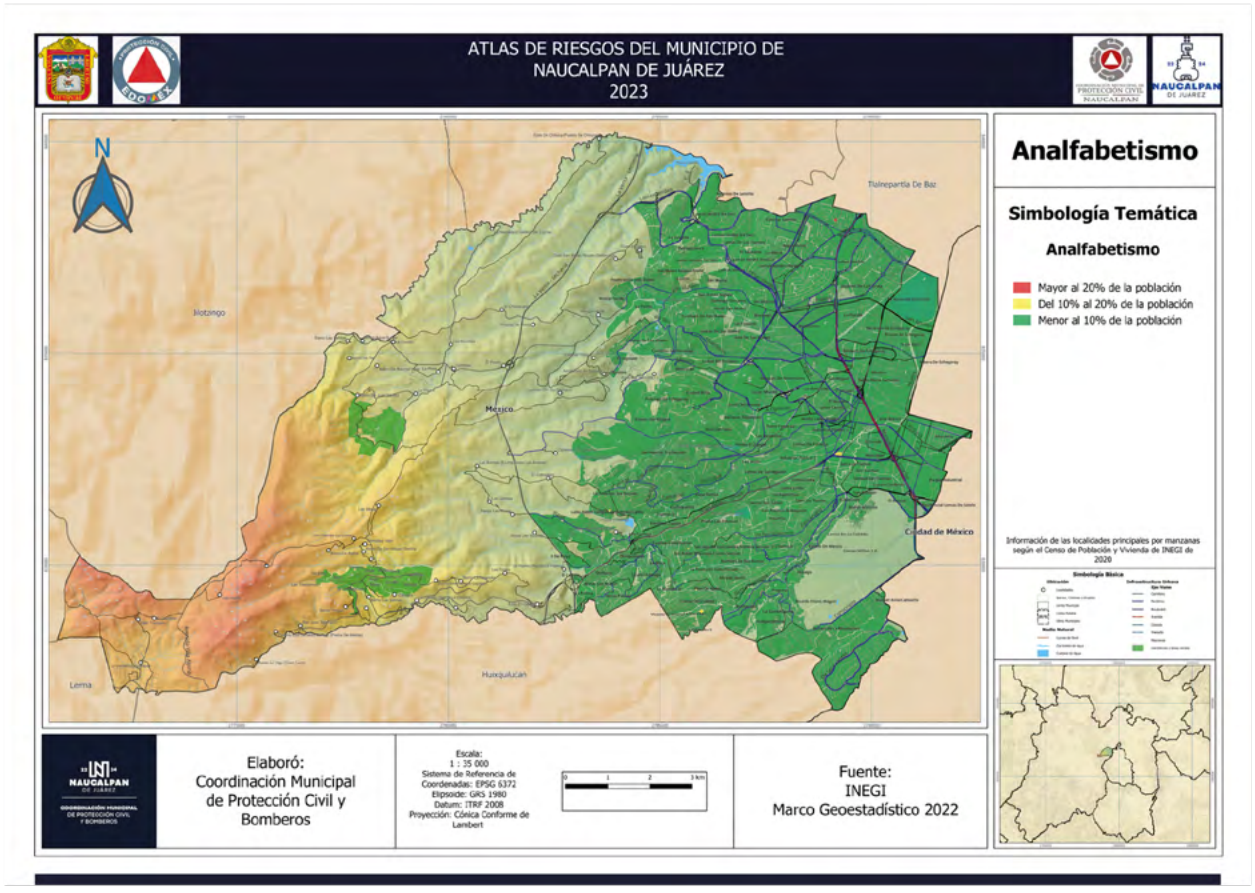
NAUCALPAN DE JUÁREZ 22-24

4.2 Características sociales de la población

4.2.1 Escolaridad.

Por lo que se refiere a educación y de acuerdo con la Dirección de Información y Planeación de la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado, en 2015 el grado promedio de escolaridad en el municipio de Naucalpan fue de 10.18 años, superior al del promedio estatal, que es de 9.5 años. Así en Naucalpan, la escolaridad promedio es de nivel de enseñanza media superior.

No obstante, el rezago educativo es un factor de vulnerabilidad, en el año 2020 se registraron 13,390 habitantes de 15 años y más analfabetas en el municipio, distribuidos por igual en las zonas populares del mismo.



21 Mapa de Analfabetismo.

POBLACIÓN	POBLACIÓN ANALFABETA
Naucalpan de Juárez	11,959
San Francisco Chimalpa	237
Santiago Tepatlaxco	171
Ejido de San Francisco	127
Ejido del Tejocote	77
Rincón Verde	61
La Unidad Huitzizilapan	58
Ampliación el Tejocote	55
San José Tejamanil	53
Chimalpa Viejo	42

Tabla 16 Población analfabeta según el censo de población y vivienda de INEGI de 2020.

4.2.2 Religión.

Se cree que fue en Naucalpan, durante el año de 1520, donde el ejército de Hernán Cortés, después de huir de Tenochtitlan, se detuvo ante la persecución mexica hasta la zona del Cerro de Otocampulco, donde lloró y lamentó su derrota ante los indígenas. El ahuehuete es conocido como el Árbol de la Noche Triste. Algunos investigadores aseguran que la ubicación se encuentra en Popotla, que hoy forma parte de Tacuba y otros historiadores afirman que se localiza en Totoltepec, hoy el Cerro de los Remedios.

En 1521, después de la caída de Tenochtitlan y con la evangelización de las culturas mesoamericanas, Naucalpan fue renombrada como San Bartolomé Naucalpan, construyéndose en 1595 uno de los templos más antiguos del municipio, ubicado a un costado de la actual Unidad Cuauhtémoc del IMSS. En 1574 comenzó la construcción del santuario de Nuestra Señora de los Remedios, y que concluyó en agosto de 1575. Este santuario fue posteriormente ampliado y en el año 2000 fue elevado al rango de basílica.

RELIGIÓN	PORCENTAJE DE POBLACIÓN QUE LA PROFESA
Católica	82.78
Protestantes, Evangélicas y Bíblicas	6.85
Otras Religiones	0.55
Sin religión	4.41

Tabla 17 Religión en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

En la actualidad la religión que más presencia tiene nuestro municipio es la Católica, sin embargo, hay presencia de otras:

- Porcentaje de población que profesa la religión católica: 82.78%
- Parte de población con religiones Protestantes, Evangélicas y Bíblicas: 6.85%
- Cantidad de población con otras religiones: 0.55%
- Porcentaje de población atea o sin religión: 4.41%

La más popular de las fiestas es la que se celebra en el Santuario de los Remedios, del primero al ocho de septiembre, donde se presentan danzas juegos pirotécnicos, música de viento, feria popular y peregrinaciones.

4.2.3 Vivienda.

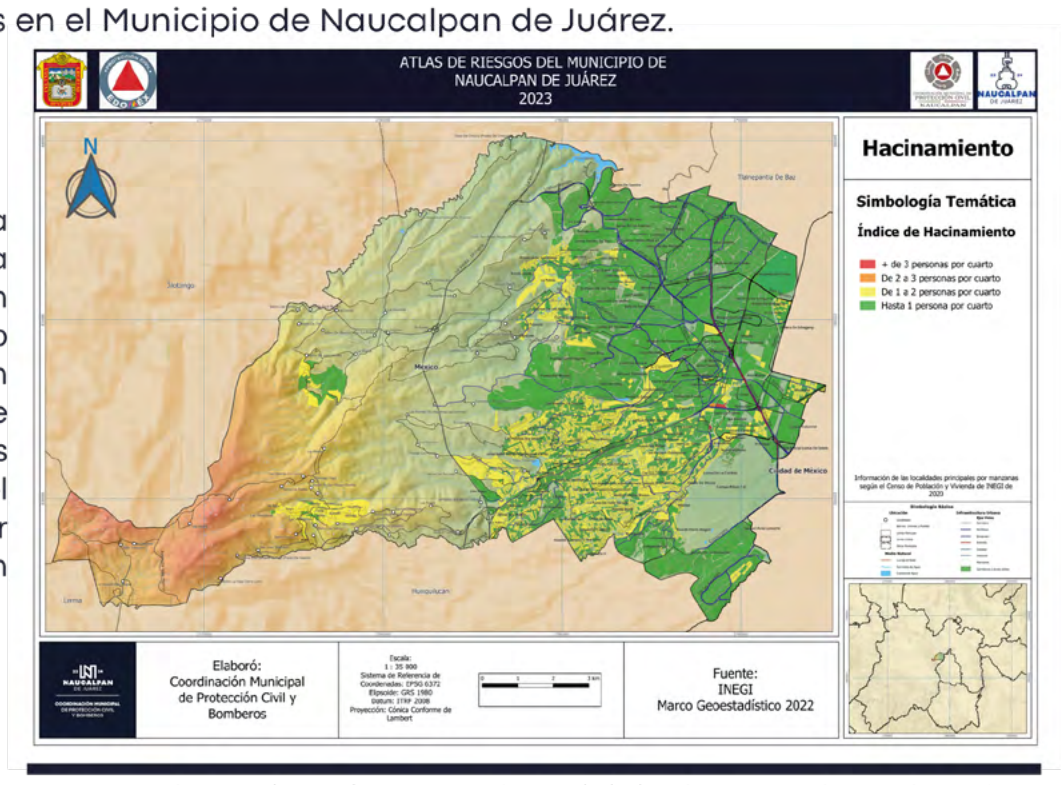
Comparando los datos de los Censos de Población y vivienda de los años 2000, 2010 y 2020 del INEGI, el inventario habitacional del municipio en el periodo comprendido entre el año 2000 al 2010 incrementó en 14,190 viviendas -con una tasa de crecimiento de 0.70%-; mientras que, para el periodo del 2010 al 2020 hubo 20,910 viviendas adicionales, esto equivale a un incremento del 0.90% y el total de viviendas particulares al interior del municipio es de 240,186; las cuales se encuentran clasificadas y distribuidas porcentualmente:

TIPO DE VIVIENDA	VIVIENDAS	%
Casa única en el terreno	103,972	43.29
Casa que comparte terreno con otra	103,303	43.01
Casa Dúplex	3,067	1.28
Departamento	12,772	5.32
Vivienda en vecindad	16,328	6.80
Vivienda en cuarto de azotea de edificio	60	0.02
Edificación de uso diferente al habitacional	358	0.16
Vivienda móvil	1	0.00
Refugio	22	0.01
Sin especificar	303	0.13

Tabla 18 Tipo de Viviendas en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

4.2.4 Hacinamiento.

De acuerdo con el criterio de la CEPAL, se considera que existe hacinamiento cuando en una vivienda más de tres personas ocupan un dormitorio. Con ese criterio se puede afirmar que en Naucalpan no existe esta condición, toda vez que, de acuerdo con el Censo del año 2020, el promedio municipal es de 0.85 ocupantes por cuarto; siendo las localidades de El Guardita y Ejido el Cristo que obtienen el mayor registro, con 4.86 y 4.49 habitantes por cuarto, respectivamente, así como la zona de San Rafael Chamapa.



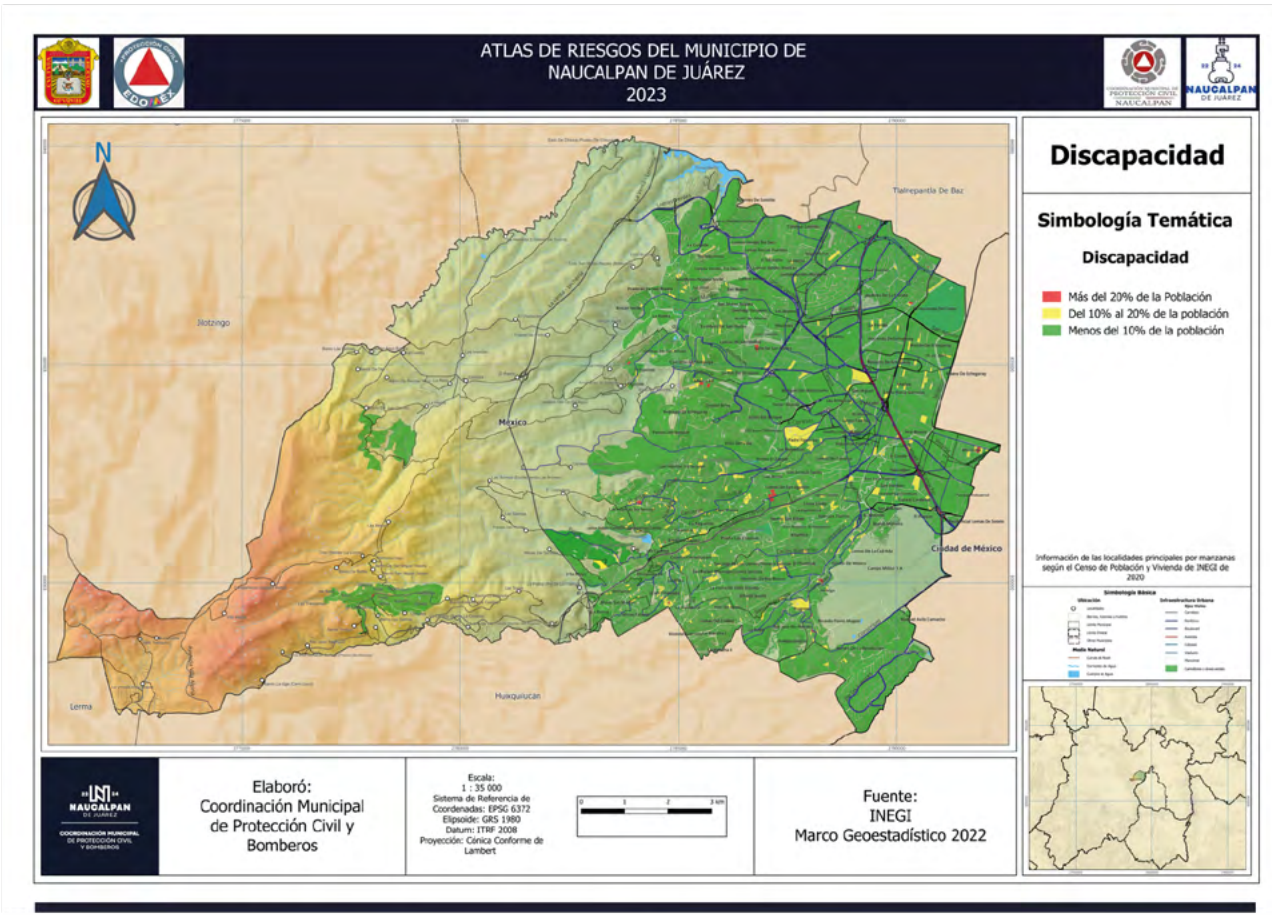
22 Mapa de Hacinamiento en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

4.2.5 Población con discapacidad.

Por lo que se refiere a la población con alguna limitación, el Censo de INEGI del año 2020 registró que 34,584 personas (3.8% de la población total) presentaba algún tipo de limitación, siendo los principales:

POBLACIÓN CON ALGÚN TIPO DE DISCAPACIDAD	HABITANTES	PORCENTAJE
Población con limitación para caminar o moverse, subir o bajar	16,390	47.39
Población con limitación para ver, aun usando lentes	15,405	4.45
Población con limitación para escuchar	8,008	23.16
Población con limitación para hablar, comunicarse o conversar	5,224	15.11
Población con limitación para vestirse, bañarse o comer	6,589	19.05
Población con limitación para poner atención o aprender cosas	6,209	17.95
Población con limitación mental	11,085	32.05
Total	34,584	100

Tabla 19 Población con alguna discapacidad en Naucalpan de Juárez.



23 Mapa de Discapacidad en Naucalpan de Juárez.

4.2.6 Grupos étnicos.

En la cuenca de Anáhuac ya existía actividad humana desde hace veinte siglos. Durante el periodo Preclásico (1400 a 1300 a. de C.), un grupo olmeca llegó a la zona y contribuyó significativamente al nacimiento de la civilización Tlatilca ubicada en la actual zona de Los Cuartos, Totolinga, la zona alta de San Francisco Chimalpa y el centro de Naucalpan. Los antiguos tlatilquenses, ubicados en el Cerro Tepalcate, fueron atraídos por la corriente del desarrollo teotihuacano.

En la época prehispánica, se constituyó originalmente como un barrio de Tlacopan (Tacuba) y sus habitantes pertenecían a la parcela otomí. Los hallazgos arqueológicos de Tlatilco, entre ellos vasijas decoradas con jaguares (cuyo culto estaba ampliamente esparcido) encontrados en los márgenes del río Hondo revelan los alcances sociales de aquella cultura, anterior a muchas otras del Valle de México, incluidas la teotihuacana o la mexica. Se han encontrado ruinas como la Pirámide del Conde, de antigüedad calculada entre mil y mil quinientos años, ubicada en la actual colonia homónima de El Conde, así como vestigios arqueológicos en el Cerro de Moctezuma.

Durante el Preclásico (1400 a 1300 a. de C.), un grupo olmeca llegó a la zona y contribuyó significativamente al enriquecimiento de la cultura Tlatilquense. A partir del año 1428, el territorio naucalpense perteneció al imperio tepaneca de Azcapotzalco, pero derrotado este por la Triple Alianza, y desposeído de todos sus dominios, los monarcas de Tenochtitlán los cedieron al Señorío de Tlacopan.

En 1521, a la caída de la Gran Tenochtitlán, el Señorío de Tlacopan fue dominado por el ejército español y Naucalpan siguió correspondiendo a Tlacopan (hoy Tacuba).

4.2.7 Marginación.

De acuerdo con la medición de pobreza de CONEVAL, que toma en cuenta las carencias de por acceso a los servicios básicos en las viviendas, en Naucalpan el 37.1% de la población presenta algún tipo de pobreza, y el 3.9% está en pobreza extrema. Normalmente para esta población, las condiciones de vulnerabilidad a riesgos en su vivienda suelen ser muy acentuadas, por lo que deberán definirse políticas de apoyo.

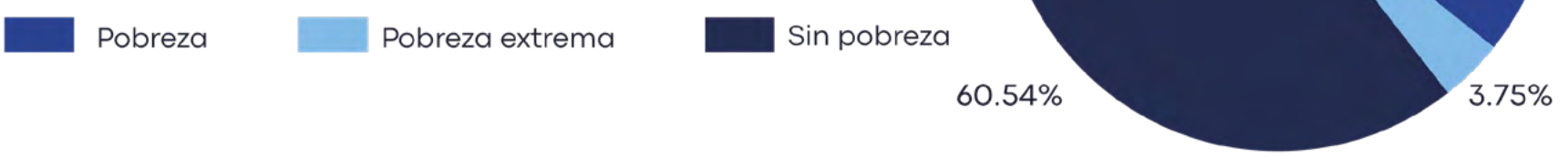
De acuerdo con el mapa de marginación, son las localidades que se encuentran en las inmediaciones del Parque Otomí Mexica en su porción del Centro Otomí, las que se encuentran en una situación más vulnerable, precisamente por el tipo de suelos y pendientes que prevalecen en combinación con las características de las construcciones.

LOCALIDAD	ÍNDICE DE MARGINACIÓN	GRADO DE MARGINACIÓN	POBLACIÓN
Puente de Piedra	8.2847	Alto	720
Chimalpa Viejo	8.7836	Alto	1,140
La Hiedra	8.2583	Alto	522
Barrio Las Cruces	8.4417	Alto	539
La Rosa	8.6942	Alto	1,543
Barrio Las Salinas	9.5076	Alto	703
Barrio La Magnolia	9.5132	Alto	609
San José Tejamanil	9.5811	Alto	2,578
Piedra de Alesna	9.8557	Alto	832
Rincón Verde	10.5261	Alto	1,204
Ampl El Tejocote	11.5910	Alto	731
Barrio La Viga	12.8508	Alto	807
Minas El Capulín	27.2627	Muy Alto	23

Tabla 20 Índice de Marginación en Naucalpan de Juárez.

4.2.8 Pobreza.

De acuerdo con la medición de pobreza de CONEVAL, que toma en cuenta las carencias de por acceso a los servicios básicos en las viviendas, en Naucalpan el 37.1% de la población presenta algún tipo de pobreza, y el 3.9% está en pobreza extrema. Normalmente para esta población, las condiciones de vulnerabilidad a riesgos en su vivienda suelen ser muy acentuadas, por lo que deberán definirse políticas de apoyo.



24 Porcentaje de población en pobreza, según el Censo de Población y Vivienda de 2020 de INEGI.

NAUCALPAN DE JUÁREZ 22-24

4.3 Principales actividades económicas en la zona.

Según datos del Censo Económico 2019, los sectores económicos que concentraron más unidades económicas en el municipio fueron Comercio al por menor, Otros servicios (Actividades no gubernamentales) y Servicios de alojamiento y preparación de alimentos y bebidas. Sin embargo, el peso relativo de Naucalpan es muy alto, debido a que es uno de los municipios más dinámicos económicamente, ya que contribuye de manera importante en la economía del país y según el IGECEM representa el 18.4% de PIB del Estado de México.

ESTADO/MUNICIPIO	U ECONÓMICAS
Estado de México	700,599 UE
Naucalpan de Juárez	34,190 UE
Participación del Municipio en el Estado de México	4.88%

Tabla 21 Unidades Económicas en Naucalpan de Juárez.

Fuente: https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx

ACTIVIDAD	U ECONÓMICAS
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, pesca y caza	2
(21) Minería	0
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	54
(23) Construcción	168
(31) Industrias manufactureras	1481
(32) Industrias manufactureras	454
(33) Industrias manufactureras	562
(43) Comercio al por mayor	1058
(46) Comercio al por menor	15331
(48) Transportes, correos y almacenamiento	102
(49) Transportes, correos y almacenamiento	43
(51) Información en medios masivos	120
(52) Servicios financieros y de seguros	881
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	364
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos	802
(55) Corporativos	5
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	662
(61) Servicios educativos	1026
(62) Servicios de salud y de asistencia social	1445
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	430
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	4012
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	4967
(93) Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	221
TOTAL	**34190**

Tabla 22 Indicadores económicos de la participación del municipio de Naucalpan de Juárez en la economía estatal.

4.4 Infraestructura Urbana.

Nuestro municipio cuenta con una amplia infraestructura urbana y servicios públicos para sus residentes. Como son:

1. Educación: En Naucalpan, se encuentra una amplia oferta educativa que abarca desde escuelas preescolares hasta preparatorias, tanto públicas como privadas. También existen instituciones de educación superior y tecnológica en la zona

2. Salud: El municipio cuenta con diversos centros de atención médica, hospitales públicos y clínicas privadas. Estos lugares ofrecen servicios de atención primaria, especialidades médicas, servicios de emergencia y hospitalización.

3. Seguridad: Para garantizar la seguridad pública, Naucalpan cuenta con presencia policial. Hay estaciones de policía y destacamentos distribuidos en diferentes zonas del municipio.

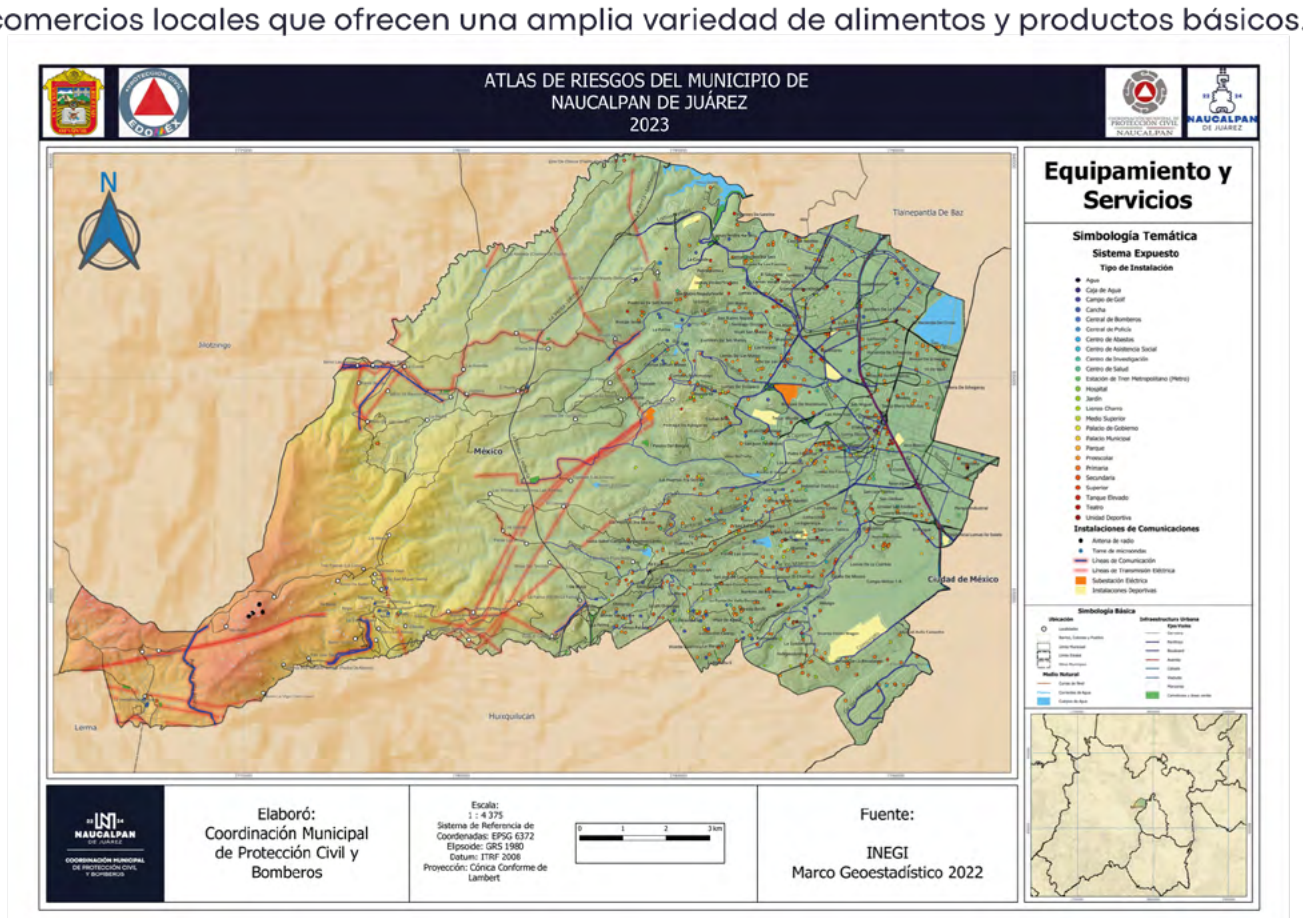
4. Transporte: Naucalpan cuenta con una red de transporte público que incluye autobuses, microbuses y taxis. Además, está conectado con la Ciudad de México y otros municipios a través de importantes vialidades.

5. Servicios básicos: El municipio proporciona servicios esenciales como agua potable, energía eléctrica y recolección de basura. Estos servicios generalmente son administrados por el gobierno municipal o empresas estatales.

6. Espacios recreativos y culturales: Naucalpan cuenta con parques, áreas verdes, centros culturales y deportivos que ofrecen actividades recreativas, deportivas y culturales para la comunidad.

7. Servicios administrativos: El municipio cuenta con oficinas administrativas donde se pueden realizar trámites y gestiones relacionadas con licencias, permisos, registro civil y otros servicios municipales.

8. Abastecimiento de alimentos: En Naucalpan, se pueden encontrar mercados, supermercados, tiendas de conveniencia y comercios locales que ofrecen una amplia variedad de alimentos y productos básicos.



25 Mapa de equipamiento y servicios de Naucalpan de Juárez.

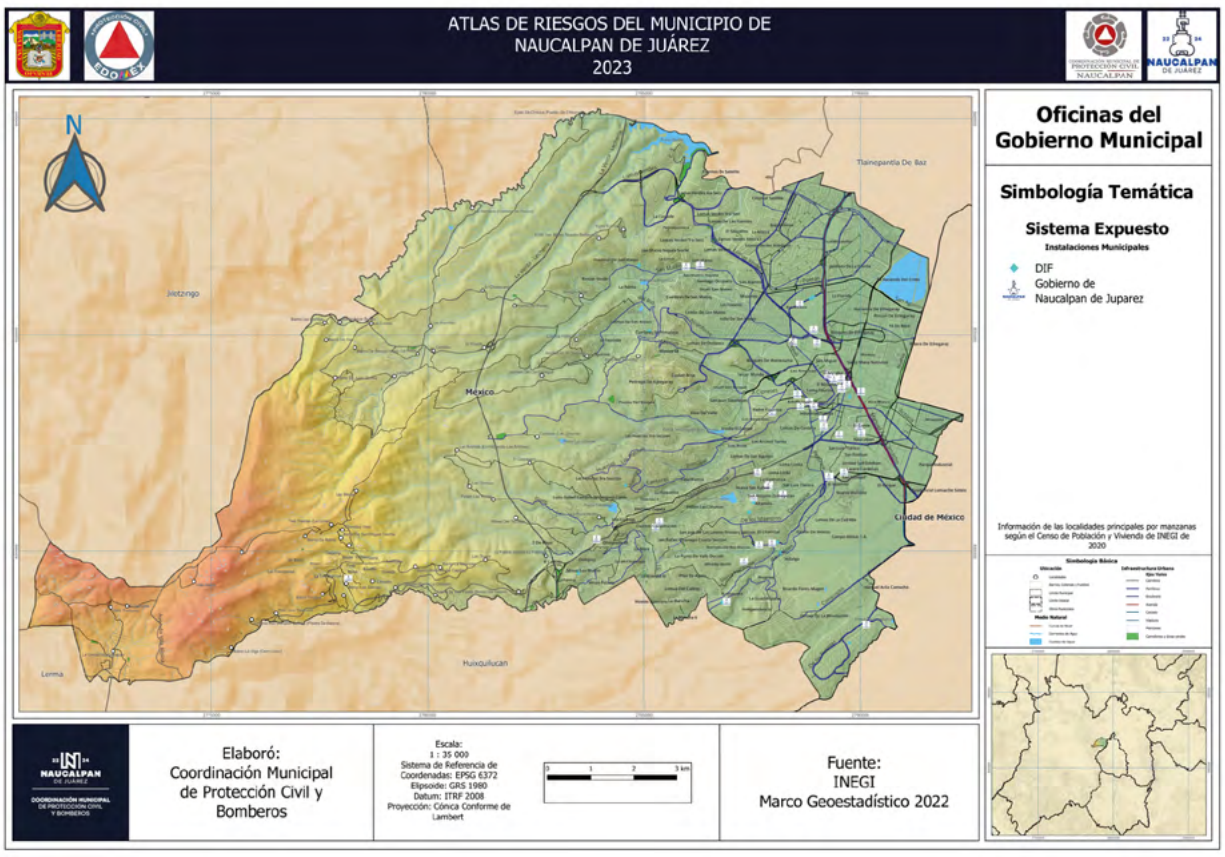
4.4.1 Equipamiento y servicios:

El gobierno es el principal pilar del Estado, se encuentra constituido por órganos e instituciones a las que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos les confiere la potestad de dirigir, controlar y administrar el poder público.

El municipio libre es la base de la división territorial y de la organización política del Estado, investido de personalidad jurídica propia, integrado por una comunidad establecida en un territorio, con un gobierno autónomo en su régimen interior y en la administración de su hacienda pública, en términos del Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La administración pública municipal del Naucalpan de Juárez 2022-2024, para el ejercicio y despacho de sus atribuciones y responsabilidades, se auxiliará de dependencias, entidades y organismos auxiliares, cuenta con un sistema gubernamental organizacional de forma centralizada y descentralizada. De acuerdo a lo señalado en el Artículo 43 incisos A) y B) del Bando Municipal 2022, la administración pública municipal centralizada y descentralizada, están integradas de la siguiente manera:

4.4.1.1 Administración Pública Centralizada:



26 Mapa de Oficinas del Gobierno Municipal de Naucalpan de Juárez.

• **Presidencia Municipal:** Le concierne la ejecución de las decisiones del ayuntamiento, a través de las dependencias y entidades necesarias que le permitan el desarrollo de sus funciones. Para el despacho de los asuntos que le competen, se auxiliará de las dependencias y entidades que señalen la Ley Orgánica, el Bando Municipal, el Reglamento Orgánico Municipal y demás disposiciones jurídicas aplicables.

• **Secretaría del Ayuntamiento:** Tiene a su cargo aquellas acciones encaminadas a contribuir al eficiente desempeño de la administración pública municipal; a través de las unidades administrativas que la integran, debe emitir permisos o revocaciones para todo tipo de evento público, el registro y control del patrimonio municipal, elaborar los acuerdos, proyectos, actas de Cabildo, Gacetas Municipales, realizar visitas de verificación y aquellas notificaciones que le sean solicitadas por las distintas dependencias municipales, compilar textos normativos para la elaboración de los proyectos de Bando Municipal, reglamentos, manuales, acuerdos y demás disposiciones generales de carácter municipal.

• **Tesorería Municipal:** Tiene a su cargo entre otras funciones la recaudación de los ingresos del municipio, conducir la disciplina presupuestal de la administración pública municipal y regular las diferentes fuentes de captación de ingresos, en coordinación con las entidades federales, estatales y municipales, a fin de lograr la realización de los objetivos considerados en el Plan de Desarrollo Municipal, a través de los procesos de planeación y presupuestación del gasto público del municipio, para la correcta administración de la hacienda municipal.

• **Contraloría Interna Municipal:** Su función es fiscalizar la operación y funcionamiento de las dependencias, respecto de la responsabilidad administrativa disciplinaria y/o resarcitoria de los servidores públicos municipales, en sus etapas de investigación, substanciación y resolución.

• **Dirección General Jurídica y Consultiva:** Es la responsable de los actos jurídicos y medios de defensa en los que el ayuntamiento forma parte, promoviendo los litigios penales, civiles, mercantiles, administrativos, laborales, fiscales, de amparo y los recursos que en estas materias se le encomienden por el ayuntamiento o la presidenta municipal; así mismo es la responsable de brindar asesoría jurídica a la Presidencia Municipal y a las unidades administrativas de la administración pública.

• **Dirección General de Administración:** Se encarga de brindar el soporte material, técnico, humano, administrativo, así como organizacional, que permita a los servidores públicos municipales, atender las demandas ciudadanas y cumplir con las funciones y atribuciones encomendadas para lograr un eficaz y eficiente desempeño de la administración pública municipal.

• **Dirección General de Obras Públicas:** Tiene como función ejecutar, coordinar y supervisar los planes y programas de obra pública del municipio.

• **Dirección General de Servicios Públicos:** Corresponde a través de sus unidades administrativas, la prestación de servicios públicos de alumbrado, limpia, recolección, traslado y disposición final de residuos sólidos urbanos, los cuales constituyen servicios que deben ser prestados de manera regular y uniforme dentro del territorio municipal, con el fin de mejorar la calidad de vida de los naucalpenses.

• **Dirección General de Desarrollo Urbano:** Es la dependencia encargada de planear, ordenar y regular los asentamientos humanos en el territorio municipal, el desarrollo urbano, la infraestructura vial local a cargo del municipio y los anuncios, para lo cual podrá concertar y acordar acciones con las autoridades de la federación, de los estados, de la Ciudad de México u otros municipios, debiendo vigilar el cumplimiento de las disposiciones jurídicas que regulan esas materias.

• **Dirección General de Seguridad Ciudadana y Tránsito Municipal:** Ejercerá las funciones públicas de tránsito y seguridad pública. La presidenta municipal, ejerce el mando de los miembros del cuerpo de seguridad pública y del cuerpo de tránsito, en términos de la Ley de Seguridad del Estado de México.

• **Dirección General de Gobierno:** Tendrá a su cargo entre otras funciones brindar atención inmediata a manifestaciones, marchas o movilizaciones generadas por conflictos que incumben al gobierno municipal y llevar a cabo el procedimiento correspondiente para la elección de autoridades auxiliares y órganos de participación ciudadana dentro del municipio de Naucalpan de Juárez, México; de conformidad con la normatividad aplicable.

• **Dirección General de Medio Ambiente:** Dentro de sus funciones están las de promover la participación solidaria y subsidiaria de la sociedad, en planeación, determinación, ejecución, operación y evaluación de la política ambiental; fomentar y difundir una conciencia de cultura ambiental, en coordinación con las autoridades educativas, así como en la protección, preservación y restauración del equilibrio ecológico y la conservación de los recursos naturales para el mejoramiento de los ecosistemas, mediante la concertación de acciones e inversiones entre los sectores público, social, privado y las instituciones académicas, grupos y organizaciones sociales y personas interesadas, de conformidad con la normatividad aplicable.

• **Dirección General de Desarrollo y Fomento Económico:** Sus funciones consisten en regular, promover y fomentar el desarrollo económico sustentable en el municipio, y a través de sus Unidades Administrativas, diseñará las políticas y programas necesarios para la promoción del empleo y capacitación para el trabajo.

• **Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos:** La protección civil será ejercida por el ayuntamiento, a través de la Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos, la cual tiene facultades para ordenar las visitas de verificación e inspección que estime necesarias, a efecto de que se cumplan las disposiciones en materia de protección civil; cuenta con la atribución de ejecutar como primera medida de seguridad, suspender o clausurar en forma temporal, parcial o definitiva, los lugares u objetos que generen riesgo a la población.

• **Dirección General de Desarrollo Social:** Sus funciones consisten en impulsar acciones necesarias para que el municipio genere oportunidades de desarrollo igualitario, con la finalidad de disminuir la brecha de desigualdad en la población naucalpense, para ello, conducirá y ejecutará la política social de conformidad con los programas, estrategias, lineamientos, objetivos y prioridades del Plan de Desarrollo Municipal, además, formulará los proyectos y programas de inclusión para el desarrollo educativo y social a cargo del ayuntamiento y realizará estudios socioeconómicos, para analizar las características sociales, económicas y de necesidad prioritaria de los habitantes del municipio, para la aplicación y aprovechamiento de los recursos municipales, destinados al desarrollo social.

• **Instituto de las Mujeres Naucalpenses y la Igualdad Sustantiva:** Dentro de sus funciones están promover e impulsar los programas y proyectos en materia de atención integral de las mujeres, fomentando la igualdad de género, así como la erradicación de la violencia contra niñas, adolescentes y mujeres para el ejercicio pleno de sus derechos. Trabaja de manera conjunta con la Dirección General de Seguridad Ciudadana y Tránsito, a través, de una división municipal, auxiliándose de la Policía de Género y la Célula de Búsqueda. Asimismo, con el DIF Municipal, las direcciones generales de Obras Públicas, Servicios Públicos, Desarrollo Urbano, Cultura y Educación, Desarrollo y Fomento Económico, Desarrollo Social y el Instituto Municipal de Cultura Física y Deporte de Naucalpan, el instituto está representado en comités, comisiones e instituciones que tienen relación con la igualdad sustantiva, perspectiva, violencia y alerta de género.

• **Dirección General de Cultura y Educación:** Corresponde la difusión de las bellas artes, así como el auspicio y la preservación de las tradiciones, expresiones y demás manifestaciones artísticas y culturales dentro del territorio municipal.

27 Palacio Municipal de Naucalpan de Juárez.

4.4.1.2 Administración Pública Descentralizada:

• **Organismo para la Prestación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Municipio de Naucalpan. (O.A.P.A.S):** Dentro de sus facultades se encuentran el manejo de los recursos para la administración, funcionamiento, conservación y operación de los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, saneamiento, tratamiento, disposición y reutilización de aguas residuales en el municipio de Naucalpan de Juárez.

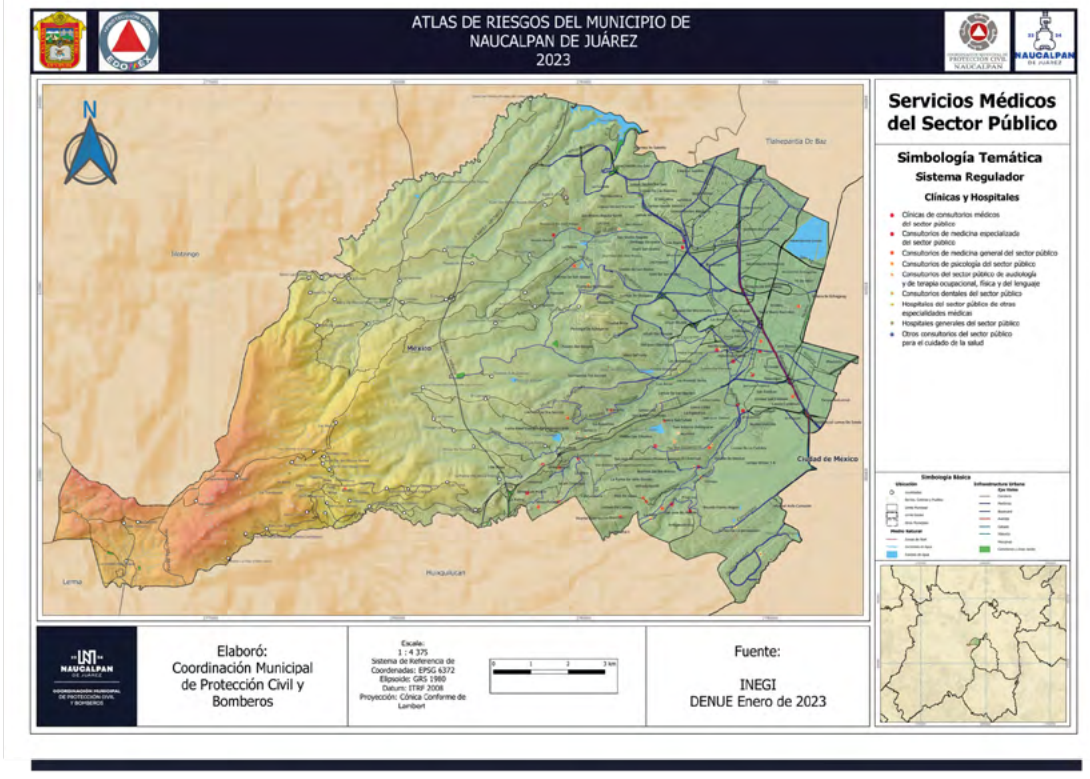
• **Sistema Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia de Naucalpan de Juárez, México (DIF):** Tiene a su cargo la organización, integración, funcionamiento y coordinación en materia de salud de la población, así como la asistencia social y defensa de los derechos de los menores.

• **Instituto Municipal de Cultura Física y Deporte de Naucalpan de Juárez, México (IMCUFIDEN):** Cuenta con facultades para crear, promover, organizar y presentar públicamente los programas deportivos municipales.

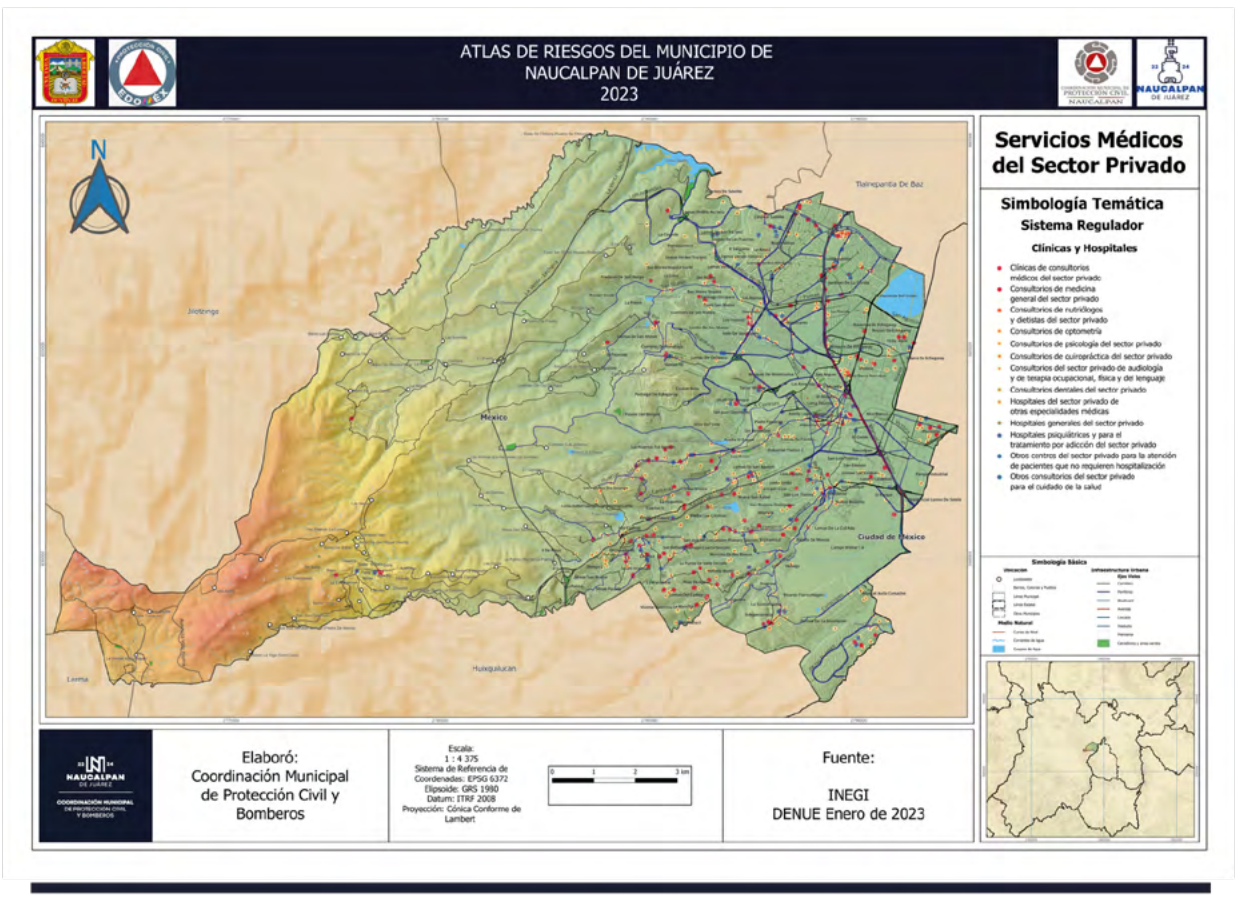
4.4.2 Salud.

En los últimos años se han logrado avances importantes en el equipamiento y mobiliario para la salud, sin embargo, en algunos centros de atención médica de Naucalpan resultan obsoletos, principalmente para proporcionar los servicios ambulatorios. Las Unidades Médicas de Salud, llamadas de atención primaria o servicios básicos, ofrecen una atención integral que incluyen entre sus funciones, la promoción de la salud y la prevención de enfermedades, siempre desde un ámbito más cercano al lugar de residencia de la población a la que atienden.

Para brindar atención a la población se cuenta con 69 unidades médicas, de las cuales solo 2 son de hospitalización general y uno de especializada, para a tender a una población de 834,434 habitantes, generando un evidente déficit en la prestación de los servicios de salud.



28 Mapa de Servicios Médicos del Sector Público en Naucalpan de Juárez.



29 Mapa de Servicios Médicos del Sector Privado en Naucalpan de Juárez.

De acuerdo con la información proporcionada por el IGECEM, existen 40 unidades médicas para atender a la población naucalpense, de las cuales el 77% pertenecen al Instituto de Salud del Estado del Estado de México.

En términos generales, los servicios médicos son calificados como deficientes y regulares en su mayoría (entre 72.5% y 78.7%).

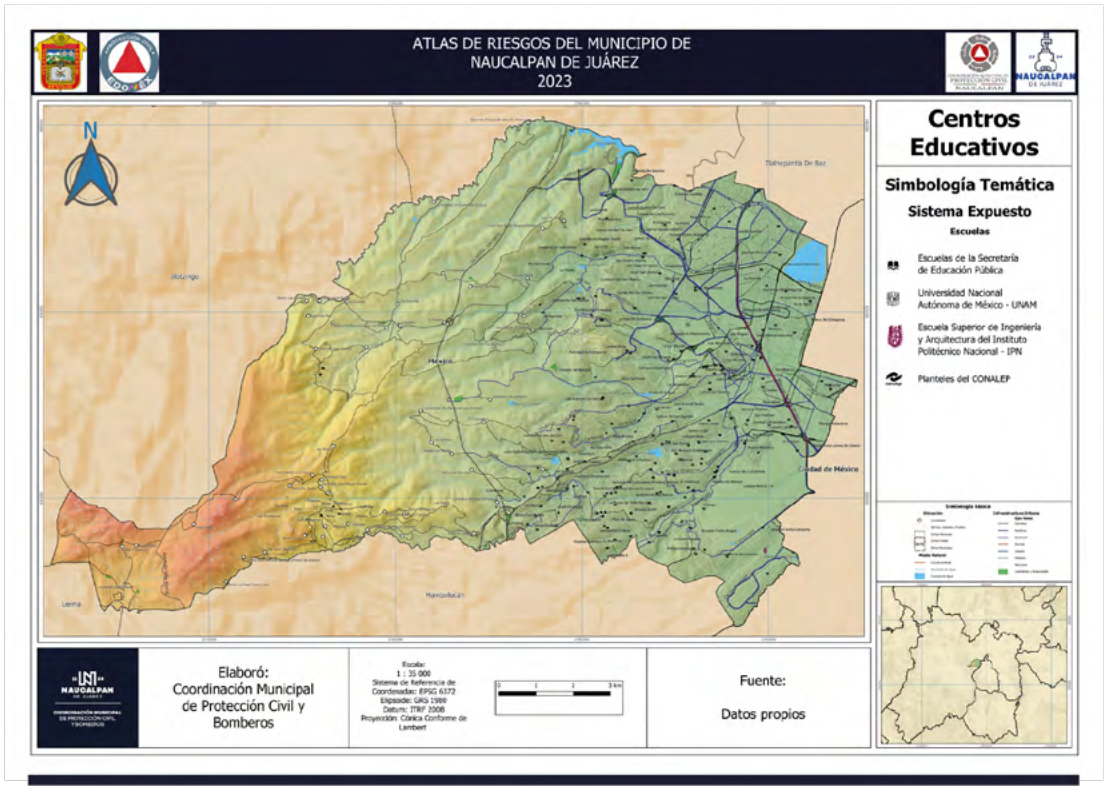
4.4.3 Educación.

En Naucalpan de Juárez la educación es un pilar fundamental, ya que representa uno de los factores principales para lograr la movilidad socioeconómica en el país. Es importante conocer el número de alumnos inscritos en los diferentes niveles educativos y el número de personal docente empleado, para saber el nivel y atención académica brindada.

De acuerdo con la densidad poblacional del municipio y atendiendo a que el mayor rango de edad de los habitantes es el que se ubica en la educación básica (primaria y secundaria), actualmente se tiene registro de una matrícula de 408, 871 alumnos, y 5, 597 maestros, lo cual representa un déficit para la atención de la demanda educativa.

• **Sistema Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia de Naucalpan de Juárez, México (DIF):** Tiene a su cargo la organización, integración, funcionamiento y coordinación en materia de salud de la población, así como la asistencia social y defensa de los derechos de los menores.

• **Instituto Municipal de Cultura Física y Deporte de Naucalpan de Juárez, México (IMCUFIDEN):** Cuenta con facultades para crear, promover, organizar y presentar públicamente los programas deportivos municipales.



30 Mapa de Centros Educativos en Naucalpan de Juárez.

La infraestructura educativa comprende tres condiciones básicas: infraestructura para el bienestar y el aprendizaje de los estudiantes, mobiliario y equipo básico para la enseñanza-aprendizaje y materiales de apoyo educativo. Forma parte fundamental del sistema educativo del municipio para garantizar la igualdad de oportunidades para todos los estudiantes, en especial para los grupos vulnerables.

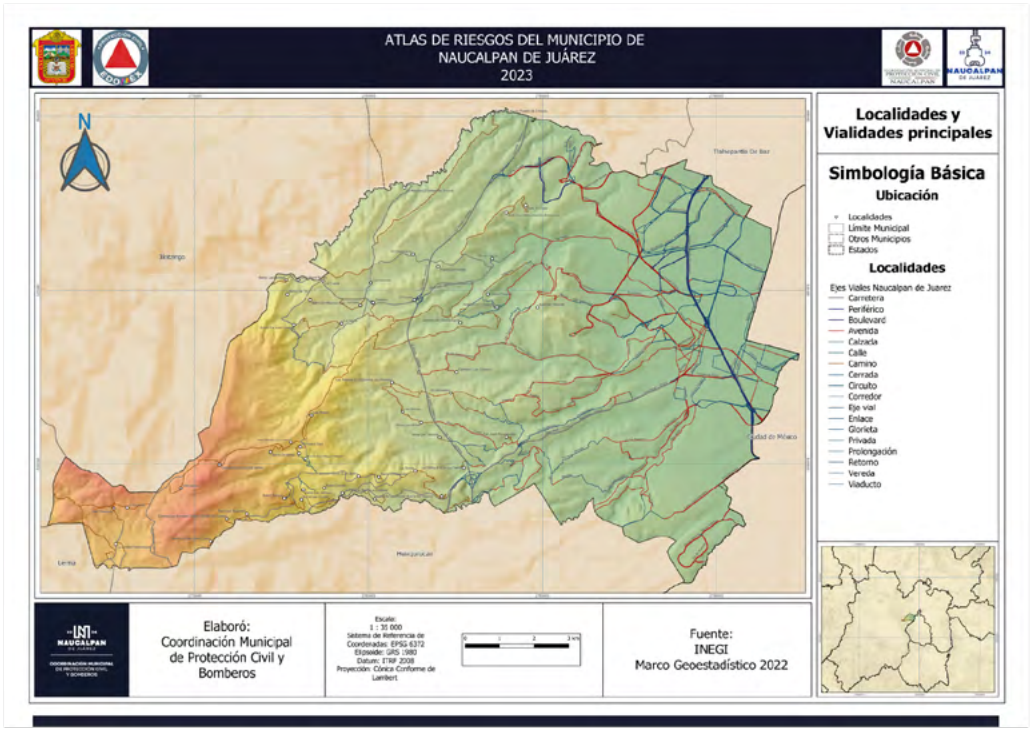
En el caso de los pueblos indígenas, la igualdad de oportunidades educativas toma relevancia porque se deben impulsar las expresiones culturales, artísticas, artesanales y gastronómicas.

Dentro del equipamiento educativo en Naucalpan de Juárez, se cuenta con 30 bibliotecas, tres museos, cuatro casas de cultura, cuatro teatros, ocho auditorios y un foro.

En Naucalpan se encuentran la Facultad de Estudios Superiores Acatlán (FES Acatlán) y el Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Naucalpan (CCH-N), ambas instituciones de la Universidad Nacional Autónoma de México, la FES-A ocupa el tercer lugar a nivel nacional, solo debajo de su hermana Ciudad Universitaria y el Instituto Politécnico Nacional. Dentro de sus límites se pueden encontrar instituciones como la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Tecamachalco del Instituto Politécnico Nacional (IPN); la Escuela Normal de Naucalpan, ICATI "EDAYO NAUCALPAN" Instituto de Capacitación y Adiestramiento para el Trabajo Industrial (ICATI), CONALEP I y II.

4.4.4 Vías de Comunicación.

El municipio es atravesado por importantes vialidades, como el Anillo Periférico, las autopistas Naucalpan - Toluca, Chamapa - Lechería y la carretera libre Naucalpan-Toluca. La avenida Primero de Mayo es una de las vías principales para el transporte público, así como la vía Gustavo Baz que conecta con Tlalnepantla, entre otras. Por su ubicación estratégica, Naucalpan es uno de los municipios que recibe un número importante de rutas metropolitanas de transportes públicos, conocidos como microbuses, así como autobuses de pasajeros concesionados de la CDMX.



31 Mapa de Vialidades Principales de Naucalpan de Juárez.

Algunas de las vialidades más importantes del municipio son:

• Anillo Periférico Norte Boulevard Manuel Ávila Camacho (tramo comprendido entre la Zona del Toreo de Cuatro Caminos hasta el límite con Tlalnepantla de Baz entre los límites de los Fraccionamientos de Ciudad Satélite y Santa Mónica).

• Vía Adolfo López Mateos :(Vía semi-paralela al Anillo Periférico Norte, para ingresar a Santa Cruz Acatlán y San Mateo Nopala, tramo comprendido entre el Bosque de los Remedios y al Fraccionamiento Magisterial Vista Bella en Tlalnepantla de Baz).

• Eje 3 NTE Avenida Lomas Verdes: Inicia en la Colonia 10 de Abril en los límites con la Ciudad de México, cruza las distintas Colonias y Fraccionamientos de la parte Norte del Municipio, hasta llegar a la Incorporación de la Autovía Chamapa-Lechería)

• Vía Doctor Gustavo Baz (tramo comprendido entre San Bartolo y el límite de Ciudad Satélite limitando con el municipio de Tlalnepantla de Baz.

• Av. Primero de Mayo (cercana a las industrias de Alce Blanco y Naucalpan Centro), iniciando en el Anillo Periférico Norte y terminando en una bifurcación hacia la Vía Boulevard Luis Donaldo Colosio, la Vía Doctor Gustavo Baz o Avenida Universidad que conecta directamente con la Avenida Adolfo López Mateos.

• Av. 16 de Septiembre (vía directa al centro de Naucalpan, pasando por debajo de Periférico y por un número reducido de unidades habitacionales)

• Av. Ingenieros Militares, proveniente de Av. San Esteban (El Molinito) y con dirección al paradero del Metro Cuatro Caminos.

• Diversos circuitos de Ciudad Satélite como Médicos, Escultores, Novelistas y Cirujanos.

• Vía Boulevard Luis Donaldo Colosio (prolongación de la Avenida Primero de Mayo).

• Viaducto Elevado Bicentenario (también llamado Segundo Piso del Anillo Periférico): Se trata de un segundo piso recorriendo sobre periférico desde el sur de la CDMX hasta la zona de Tepalcapa en el municipio de Tultitlán.

• Autovía Naucalpan-Toluca: Es utilizada para acceder a Naucalpan por San Francisco Chamapa incorporándose a la Vía Boulevard Luis Donaldo Colosio.

Es importante señalar que, dentro del territorio comprendido de la zona popular, todas las colonias están conectadas entre sí y una misma calle o avenida puede atravesar varias colonias aledañas.

4.4.5 Infraestructura hidráulica.

En Naucalpan el agua que se suministra en varias comunidades proviene del Sistema Cutzamala, no está contaminada. Existen alteraciones en los balances hídricos al modificar los aportes de infiltración de agua a los mantos freáticos, sobreexplotación de acuíferos, contaminación de ríos y cuerpos de agua.
Naucalpan cuenta con una red de colectores y subcolectores que en conjunto tienen poco más 355 km de longitud con la que se recolecta y conduce 18 mil 071.312 m3 por año de aguas residuales. La gran mayoría de esta agua residual es vertida sin un tratamiento en los cuerpos receptores, situación que se refleja en un muy bajo nivel de cobertura de saneamiento de apenas 8.25%, el cual se deriva no sólo por la falta de capacidad de tratamiento, por el escaso número de plantas de tratamiento -se cuenta con siete con una capacidad global de 3 millones 847 mil 392 m3 por año-, sino también por la falta de infraestructura de recolección y alojamiento en colectores marginales y emisores que son los que hacen llegar las aguas a las plantas para su tratamiento.

4.4.6 Infraestructura eléctrica.

La energía es un elemento fundamental para el desarrollo socioeconómico. Se puede hablar de energía renovable y no renovable; la primera se obtiene de las fuentes naturales agua, sol, viento y la tierra, tiene capacidad de renovación. En cambio, la energía no renovable se refiere a las fuentes que si bien se encuentran en la naturaleza lo están en cantidad limitada, por lo que se agotan en la medida en que se consumen. Se clasifican de manera general en combustibles fósiles y nucleares. Sus fuentes principales son el petróleo, el gas natural, la energía nuclear y el carbón mineral.
En el territorio municipal de Naucalpan, el suministro de energía eléctrica llega a los usuarios a través de la red general de distribución de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

En cuanto a la cobertura del servicio en lo que respecta a la vivienda, es casi completa: 99% del total de las viviendas habitadas cuentan con servicio eléctrico, y solamente el 0.07% de la población municipal reside en viviendas sin energía eléctrica.

La cobertura también es muy completa en lo que respecta a otros usos y zonas, desde industriales hasta el equipamiento. Lamentablemente, la calidad del servicio del suministro eléctrico domiciliario y para comercio, así como usos privados y públicos, no es la adecuada pese a la cobertura de la red de distribución, manifestándose las consecuencias de la falta de un adecuado mantenimiento preventivo, así como la obsolescencia de equipos que llegan al final de su vida útil y no son reemplazados.

La capacidad instalada para alumbrado público también cubre casi la totalidad de la parte urbanizada del territorio municipal. No obstante, y como sucede en el caso de la red de distribución de energía eléctrica, la calidad del servicio dista de ser óptima y se encuentra muy por debajo de lo que sugiere la cobertura territorial. Es decir, el municipio cuenta con una red de infraestructura eléctrica muy completa, pero no brinda un servicio de calidad debido a variaciones de tensión y cortes súbitos de energía.

4.4.7 Alumbrado Público

El alumbrado público es uno de los servicios que brinda el gobierno municipal considerando que un municipio mejor iluminado da una mayor percepción de la seguridad. La falta de este genera ambientes propicios para la delincuencia.

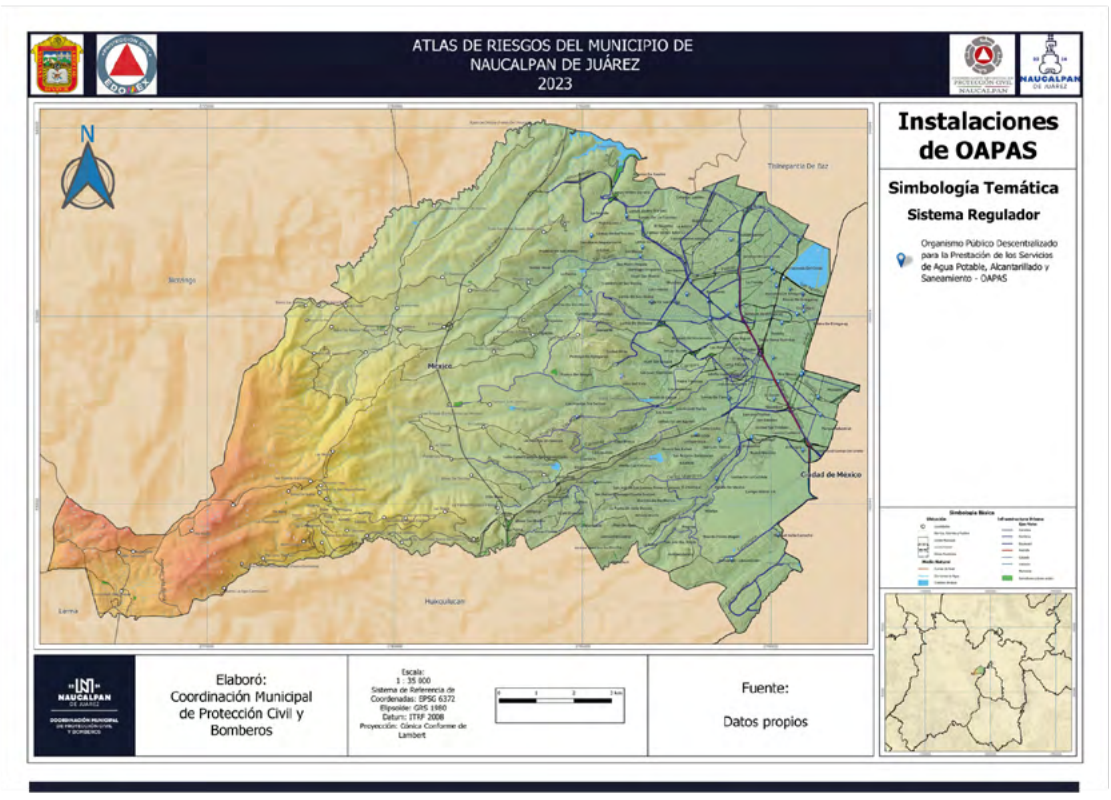
La situación actual del alumbrado público en el municipio es el siguiente: Cobertura del área urbana con un alumbrado público del 100% mediante sistemas mixto con lámparas de vapor de sodio y de tecnología de alumbra tipo "LED".
La cobertura de alumbrado público en zonas irregulares con crecimiento arbitrario se proporciona según la necesidad, ya que estas zonas no tienen ninguna planeación que dé elementos estratégicos a la administración. Las zonas irregulares no representan más del 1% del total de la infraestructura urbana.

4.4.8 Drenaje y alcantarillado.

El municipio tiene una cobertura de drenaje de 96.6%, con mil 100 kilómetros de redes, que conducen las aguas residuales de la totalidad de la población urbana municipal. Actualmente el índice de tratamiento de aguas residuales es de 3.9%.

La red de drenaje recolecta y conduce aguas residuales y pluviales, lo que implica una mayor complejidad en su operación, mantenimiento y establece requerimientos mayores de inversión para su desarrollo.

El sistema de alcantarillado de Naucalpan está conformado por una extensa red de atarjeas que recolecta las aportaciones de las descargas urbanas domésticas y no domésticas. En total suman 182 mil 254 descargas a la red de drenaje registradas por el Organismo Público Descentralizad para la Prestación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Municipio de Naucalpan (OAPAS), 95% son descargas domésticas y 5% son no domésticas.



32 Mapa de Instalaciones de OAPAS.

El sistema municipal de alcantarillado sanitario existente consta de aproximadamente 655 kilómetros de red de atarjeas de concreto simple principalmente, con 214 kilómetros de subcolectores y 142 kilómetros de colectores, ambos de concreto reforzado. Existen redes de atarjeas que han rebasado su vida útil, más de 70 años de antigüedad; en este tipo de tubería es frecuente que se presenten problemas de corrosión por las aguas agresivas que conducen y el azolve. Naucalpan cuenta con una red de colectores y subcolectores que en conjunto tienen poco más de 355 kilómetros de longitud.

4.4.9 Transporte.

La infraestructura vial primaria y las vialidades principales y secundarias, por su ubicación, sección o aforo vehicular, constituyen la red vial estratégica actual de Naucalpan.

Infraestructura vial primaria. La estructura urbana municipal tiene como componente fundamental la estructura vial, que se clasifica tomando en cuenta sus características físicas, funcionales y localización en el territorio.

En el caso de Naucalpan de Juárez, el sistema vial se conforma por una red vial compleja. La infraestructura vial regional y primaria está a cargo de la federación (a través de la SCT) y del gobierno del Estado de México (a través de la Junta de Caminos Estatal).

Funcionalmente, son estas vías, que presentan un patrón radial metropolitano, las que estructuran y conectan a bNaucalpan de Juárez con los municipios que lo rodean y con la Ciudad de México. La infraestructura vial primaria, dentro de los límites del municipio, suma 54.7 km.

El sistema vial de Naucalpan de Juárez presenta una estructura radial en torno a la Ciudad de México; a la vialidad primaria le falta articulación, debido a que las vías principales se desarrollaron a partir de los ejes carreteros de la zona, lo que ocasiona conflictos viales por la mezcla de tránsito urbano y tránsito de largo itinerario.

Por otro lado, la falta de alternativas viales a las arterias regionales y primarias de mayor concentración vehicular, no permite distribuir los orígenes y destinos de los viajes, admitiendo cada vez una mayor proporción de flujos regionales e intermunicipales con el consiguiente deterioro de las condiciones del servicio.

Las rutas provenientes de la Ciudad de México se distinguen por la cromática verde que les asigna la SETRAVI, deben tener una placa metropolitana dependiendo de su ruta (Tlalnepantla y Naucalpan), obedecer y respetar los lineamientos de ambas entidades y las tarifas asignadas y autorizadas por el Estado de México y su pirámide tarifaria autorizada.

La Terminal Intermodal del Metro Cuatro caminos (CETRAM Cuatro Caminos) alberga las siguientes bases y rutas:

• **Ruta 2:** Metro Chapultepec-Satélite/Valle Dorado, Toreo (Metro Cuatro Caminos y Plaza Pericentro) Cumano/Canal de Chalco y Metro Chapultepec-Tecamachalco.

• **Ruta 17:** Metro Tacuba-Satélite/Valle Dorado/Arboledas y Metro Tacuba Tecamachalco/Escuela de Odontología.

• **Ruta 23:** Metro Cuatro Caminos-Metro Rosario y Metro Tacuba Providencia/Colonia 10 de Abril.

• **Ruta 28:** Metro Cuatro Caminos-Metro San Cosme, Metro Cuatro Caminos-Metro Buenavista y Metro Cuatro Caminos-Metro Boulevard Puerto Aéreo.

• **Ruta 89:** Metro Observatorio -Tlalnepantla y diversas rutas que van hacia Atizapán de Zaragoza.

• **Ruta 98:** Metro Tacubaya-Satélite/Valle Dorado/Arboledas/Tecnológico de Monterrey Campus Estado de México y Toreo (Metro Cuatro Caminos Toreo Pericentro-Cuemanco/Canal de Chalco).

• **Ruta 99:** Metro Cuitláhuac-Echegaray/Lomas Verdes Metro Cuatro Caminos-Metro Bellas Artes. • Ruta 118: (UTN) (Metro Cuatro Caminos-Metro Pantitlán).

4.4.10 Deporte.

el municipio cuenta con infraestructura para atender las necesidades de Cultura Física y Deporte y con ello erradicar conductas perjudiciales en los niños, así como en los jóvenes. Es necesario señalar que se debe impulsar la participación en los programas de deportes a toda la sociedad y en especial a los adultos mayores y personas con diferentes capacidades para erradicar problemas de salud.

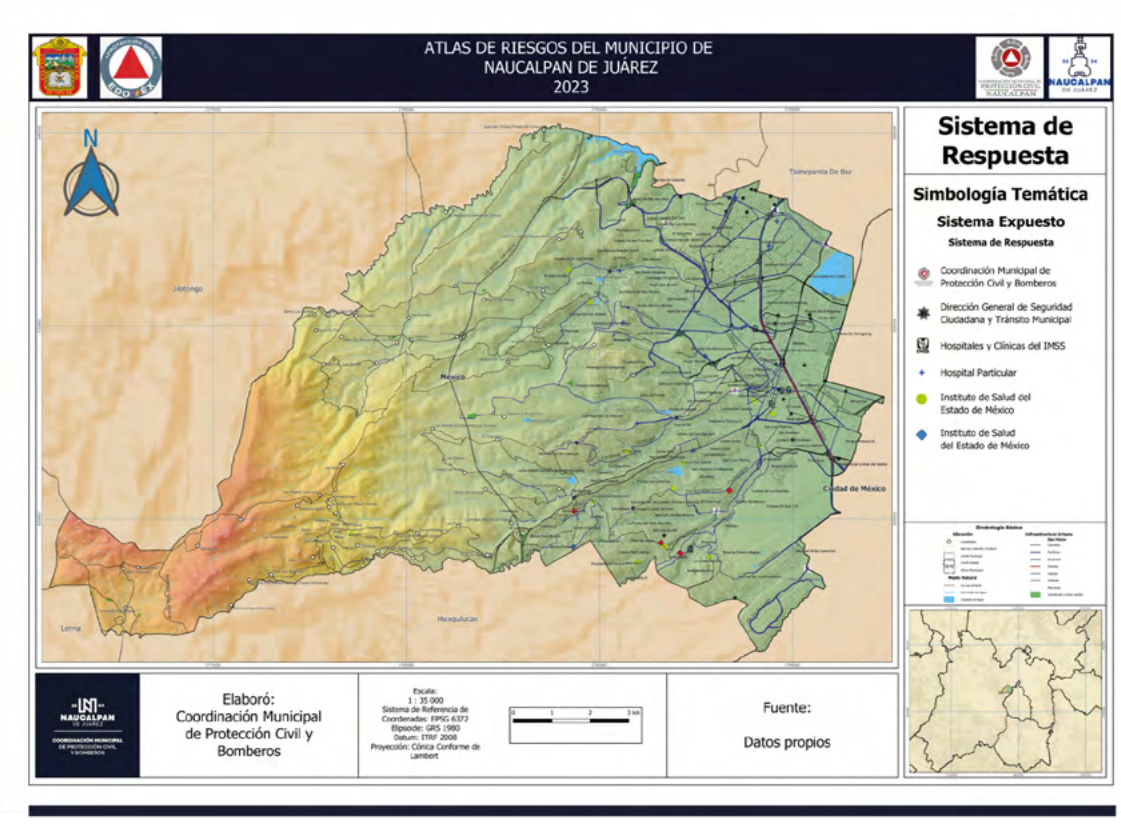
Naucalpan cuenta con cuatro asociaciones, 15 clubes y unidades deportivas y dos albercas municipales, que administra el Instituto Municipal de Cultura Física y Deporte de Naucalpan (IMCUFIDE), donde se brinda atención al público en general, así como a deportistas de alto rendimiento.

En Naucalpan la infraestructura existente recibe mantenimiento preventivo y correctivo periódicamente en espacios como: Gimnasio Flores Magón y los deportivos Minas San Martin, Plaza Cívica San Mateo y El Tepetatal, que cuentan con más de 18 canchas de futbol, básquetbol, tenis, voleibol y frontón.

Las construcciones de unidades deportivas permiten la apertura de nuevas disciplinas y apoyos a los talentos, logrando una mayor cultura física y deporte al alcance de nuestros niños, jóvenes, adultos, adultos mayores y personas con discapacidad en todas las comunidades.

4.4.11 Riesgo y Protección Civil.

La protección civil comprende todas las normas, medidas y acciones encaminadas a salvaguardar la vida de las personas, su patrimonio y su entorno ante la eventualidad de riesgo o un desastre, así como el auxilio y la recuperación de la población. Para ello, es necesario identificar y describir las zonas sujetas a riesgo por la posible ocurrencia de fenómenos perturbadores como lo son los geológicos, hidrometeorológicos, químico-tecnológicos sanitario-ecológicos, socio-organizativos, cuyos efectos requieren de atención inmediata y la definición de medidas de contingencia.



33 Mapa de Sistema de Respuesta.

La Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos se rige por el Reglamento del Libro Sexto del Código Administrativo del Estado de México, Título Primero y El Reglamento Municipal de Protección Civil de Naucalpan de Juárez.

4.5 Refugios temporales en el Municipio Naucalpan de Juárez

Después de la ocurrencia de un desastre, es frecuente que exista el desplazamiento de población, tanto por evacuaciones preventivas, como por consecuencia de la afectación de las viviendas al ser destruidas o inundadas.

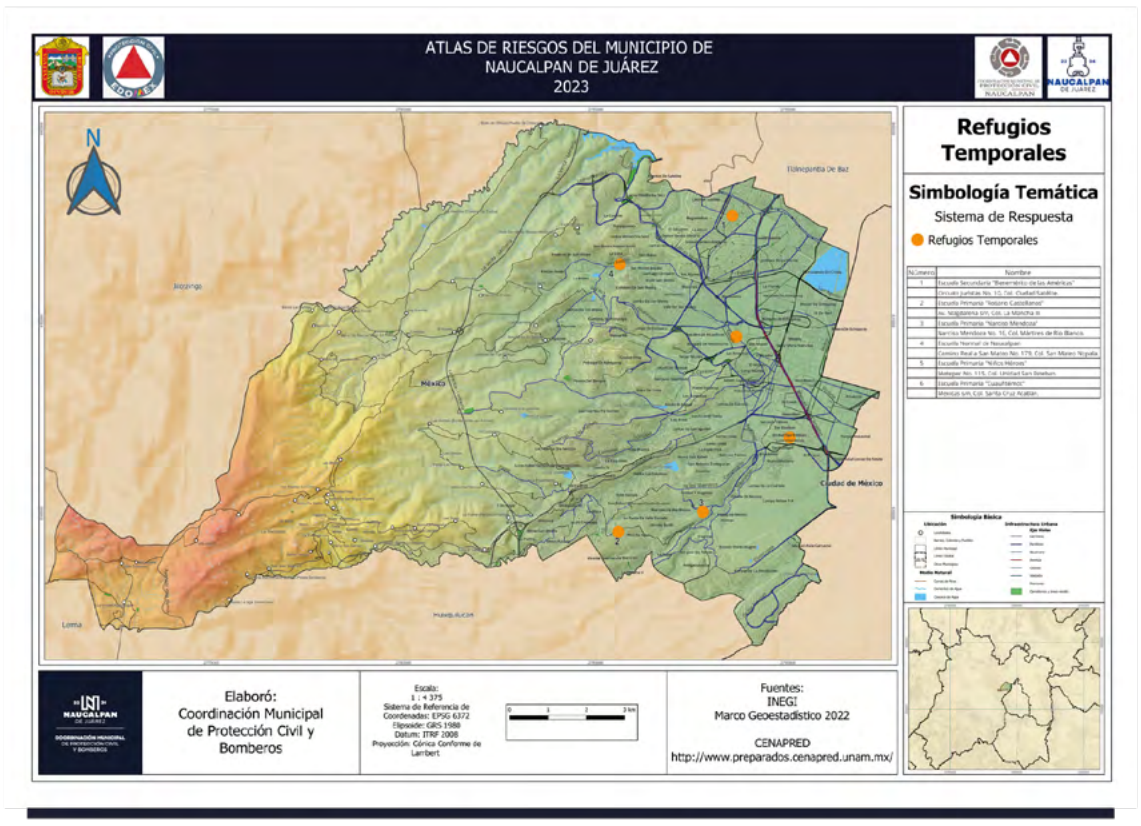
En México, el término de refugio temporal se refiere a la instalación física habilitada para brindar temporalmente protección y bienestar a las personas que no tienen posibilidades inmediatas de acceso a una habitación segura en caso de un riesgo inminente, una emergencia, siniestro o desastre.

El establecimiento y la gestión administrativa de los refugios temporales, requieren de especial atención en materia de salud pública por el riesgo que representa concentrar parte de la población en un lugar adaptado. La planificación de los refugios temporales debe realizarse con anticipación y en forma coordinada entre las instituciones responsables. El personal de salud debe identificar los posibles factores de riesgo y gestionar las acciones encaminadas a eliminarlos.

Los principales factores determinantes son: hacinamiento, condiciones inadecuadas de saneamiento (abastecimiento de agua, disposición de excretas y residuos sólidos) y de manejo de alimentos, ingesta de agua no apta para consumo humano, presencia de fauna nociva y el arribo de personas con enfermedades transmisibles.

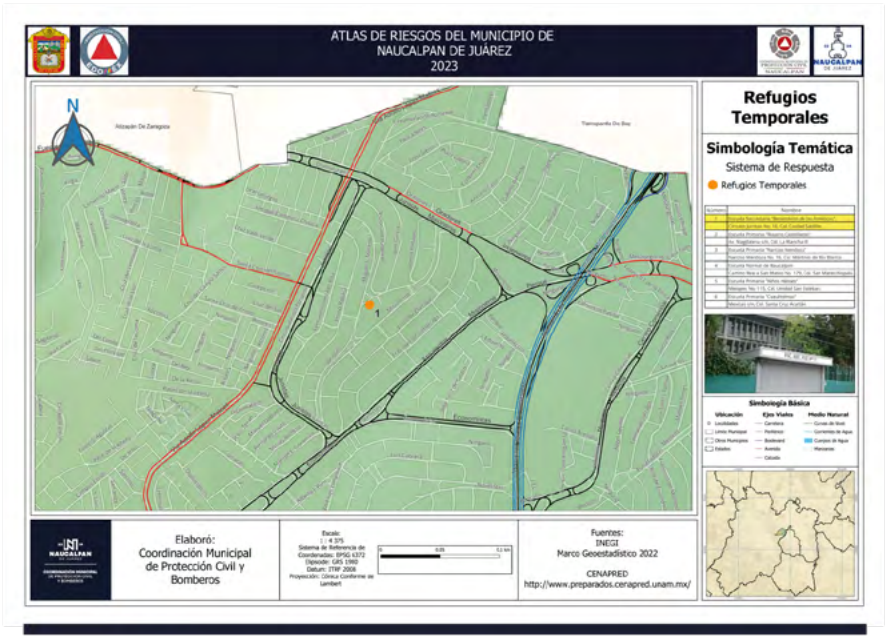
NOMBRE	UBICACIÓN	TIPO DE INSTALACIÓN	CAPACIDAD		LATITUD	LONGITUD
			PERSONAS	FAMILIAS		
Escuela Secundaria Benemérito de las Américas	Circuito Juristas No. 10, Ciudad Satélite.	Escuela	500	100	19.51336	-99.24255
Escuela Primaria Rosario Castellanos	Av. Magdalena S/N, Col. La Mancha III	Escuela	500	100	19.43938	-99.27234
Escuela Primaria Narciso Mendoza	Narciso Mendoza No. 16, Col. Mártires de Río Blanco	Escuela	500	100	19.44373	-99.25131
Escuela Normal de Naucalpan	Camino Real No. 179, Col. San Mateo Nopala.	Escuela	500	100	19.50241	-99.27074
Escuela Primaria Niños Héroes	EMetepec No. 115, Col. Unidad San Esteban.	Escuela	500	100	19.46084	-99.22935
Escuela Primaria Cuauhtémoc	Mexicas S/N, Col. Santa Cruz Acatlán.	Escuela	500	100	19.48482	-99.24217

Tabla 23 Refugios Temporales en Naucalpan de Juárez.

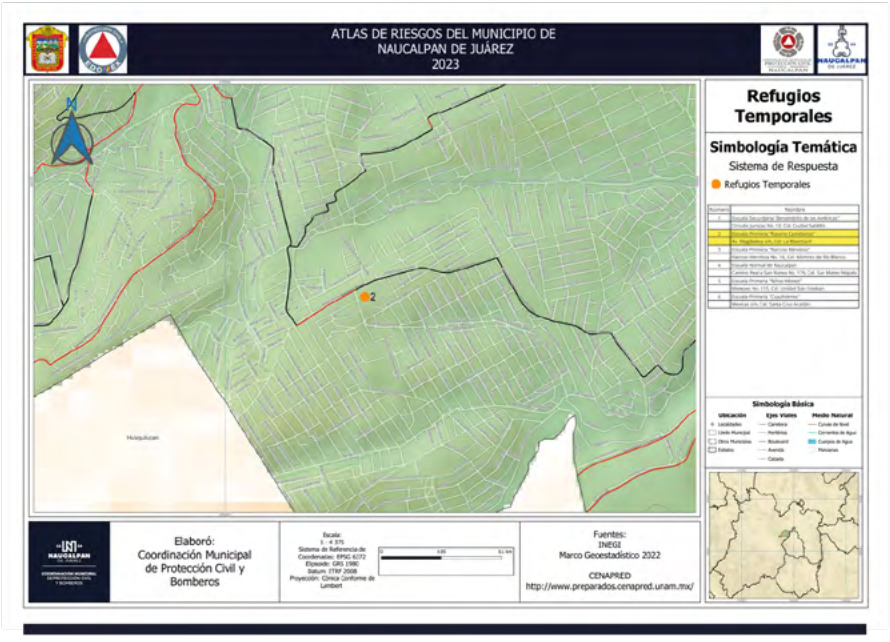


33 Mapa de Refugios Temporales de Naucalpan de Juárez.

El Programa de Urgencias Epidemiológicas y Desastres, se encuentra incluido dentro de los programas prioritarios de la Secretaría de Salud y sus objetivos son: establecer planes de intervención ante la presencia de urgencias de interés epidemiológico y realizar actividades encaminadas a preservar y restaurar la salud de la población damnificada ante Emergencias y Desastres.

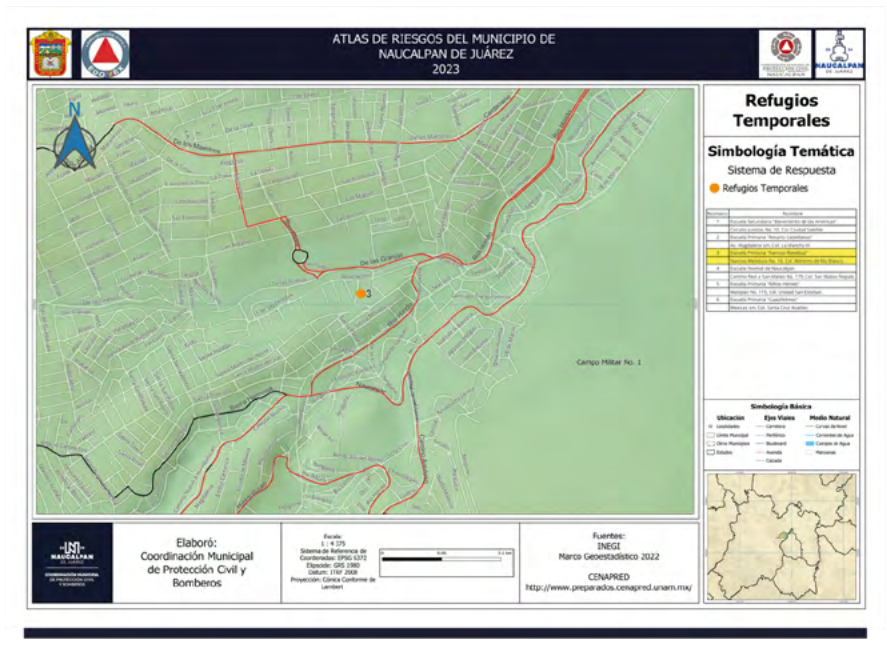


35 Mapa de Refugio Temporal No. 1.

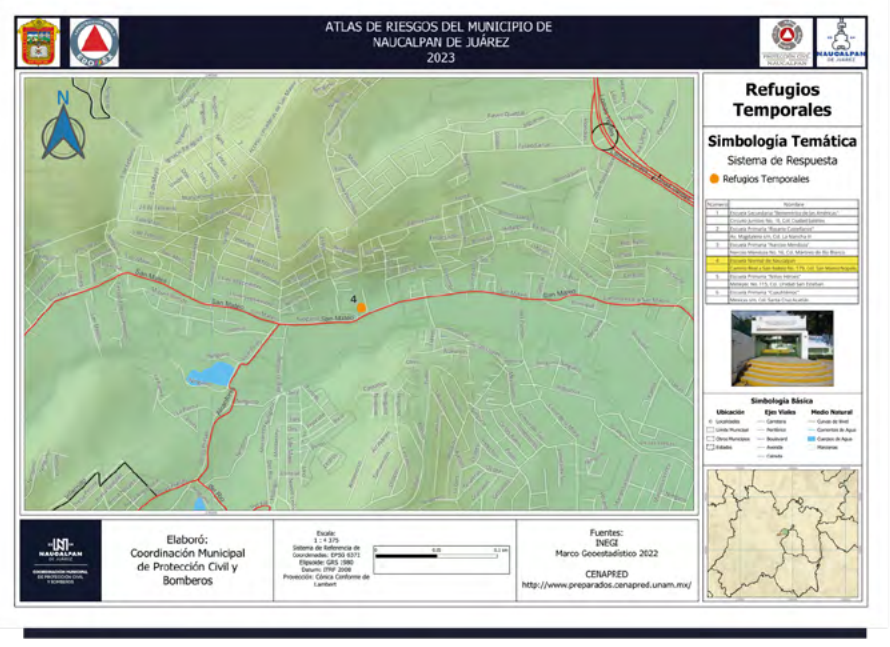


36 Mapa de Refugio Temporal No. 2.

Una de las estrategias establecidas por la Secretaría de Gobernación, a través del Sistema Nacional de Protección Civil, consiste en la instalación de refugios temporales para brindar resguardo de las inclemencias del tiempo a la población, no solo cuando se haya presentado una emergencia y/o desastre si no también ante una amenaza de este, estos sitios deben considerarse de gran interés en materia de salud pública, por el riesgo que representa la importante concentración de población en los mismos.

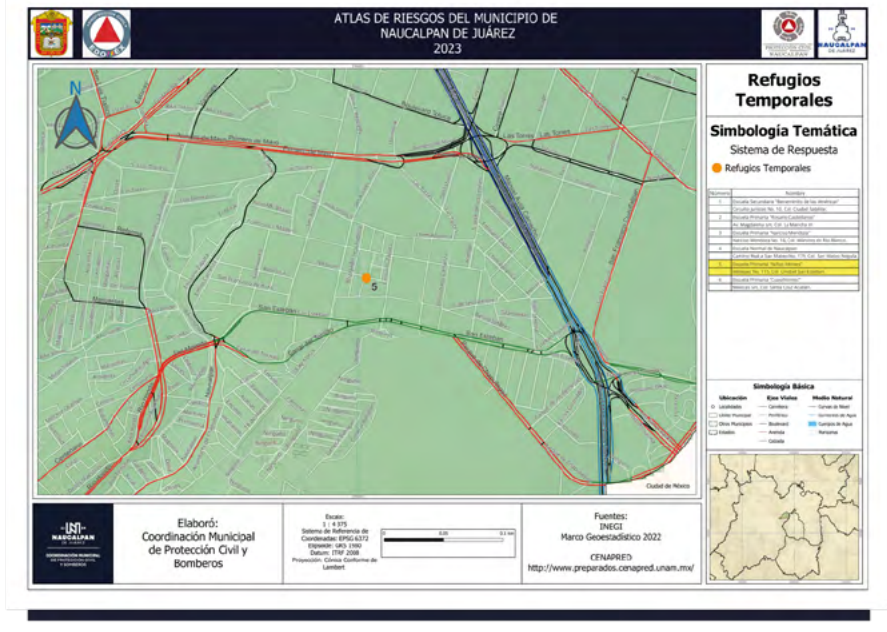


37 Mapa de Refugio Temporal No. 3.

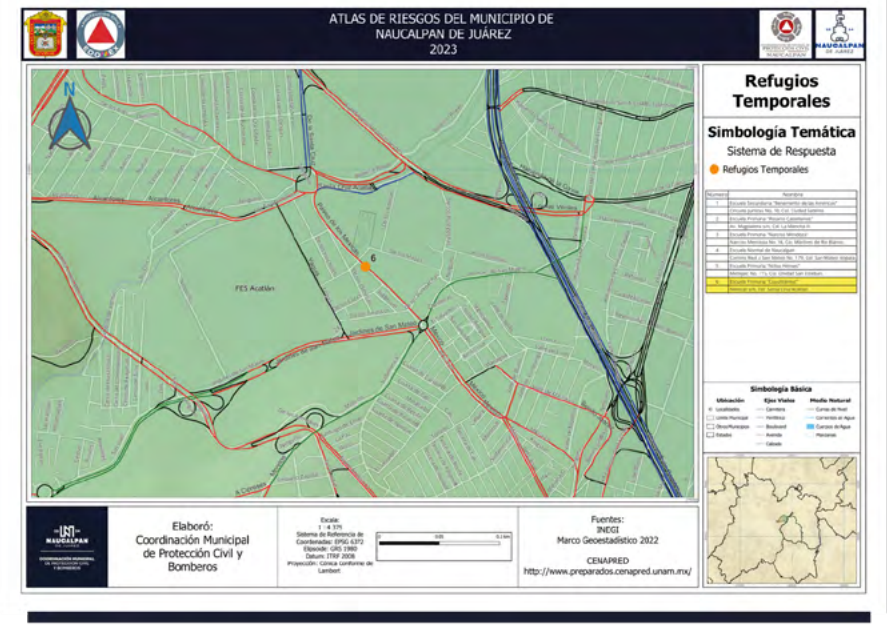


38 Mapa de Refugio Temporal No. 4.

El propósito principal de un refugio temporal es brindar un lugar seguro para que las personas encuentren resguardo mientras se restablecen sus hogares o se encuentran soluciones a largo plazo para sus situaciones. En situaciones de emergencia, los refugios temporales pueden proporcionar una cama, techo, alimentos, agua, atención médica básica y otros servicios esenciales.



39 Mapa de Refugio Temporal No. 5.



40 Mapa de Refugio Temporal No. 6.

Estos refugios temporales pueden ser administrados por organismos gubernamentales, organizaciones no gubernamentales (ONG), agencias humanitarias, o instituciones locales que trabajan en respuesta a la crisis. El objetivo es asegurarse que las personas desplazadas tengan un lugar donde puedan encontrar seguridad y asistencia básica hasta que puedan regresar a sus hogares o encontrar soluciones de vivienda más permanentes.

4.6 Reserva Territorial

4.6.1 Reserva territorial.

Las áreas de protección ambiental urbana, pese a su estado oficial de preservación, sufren de constante deterioro, contaminación e invasiones. Su localización dentro de la zona urbana o en sus inmediaciones contribuye con este detrimento, por lo que es importante efectuar las siguientes acciones para su restauración, especialmente en las barrancas Arroyo Santa Cruz, Plan de la Zanja, Parque Urbano Lomas Verdes y México 68.

Existen varias zonas de valor ambiental que ya gozan de protección como áreas naturales, entre las que se encuentran el parque estatal Otomí Mexica; las barrancas del Huizachal, del Arroyo Santa Cruz y del Arroyo Plan de la Zanja; parque estatal Barranca de Tecamachalco, reserva estatal Barranca México 68, reserva y Parque Metropolitano de Naucalpan de Juárez, y el parque estatal Presa Madín. Sin embargo, la mayoría presenta problemas de deterioro por limitaciones en los recursos para su manejo adecuado, por lo que es importante contar con políticas públicas renovadas que permitan mejorar las condiciones de estas áreas naturales.

Naucalpan de Juárez se extiende desde la parte alta de la Sierra de las Cruces, hasta la llanura lacustre de la Cuenca del Valle de México. En la zona alta se encuentran bosques de oyamel, encino y pino que, en conjunto, ocupan el 16.5% de la superficie, que debe ser preservada, ya que por su naturaleza no tiene vocación para el desarrollo de actividades humanas, ni siquiera la agricultura. La parte baja, de naturaleza lacustre, ya ha sido ocupada en su totalidad, pero la zona de lomeríos y barrancas que está colonizada en un 56.4% es en donde se pueden resolver las necesidades de crecimiento del municipio.

Se trata de un paisaje muy alterado y en proceso de mayor degradación, en parte por el mal manejo de los residuos sólidos que se acumulan en las barrancas, y que, junto con las descargas de aguas residuales, principalmente por los asentamientos irregulares, resultan en niveles de contaminación y deterioro muy profundos que comprometen los servicios ambientales que estas barrancas deberían proporcionar.

NAUCALPAN DE JUÁREZ 22-24

22 24

NAUCALPAN

DE JUÁREZ

5

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VULNERABILIDAD Y RIESGOS ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES

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

A manera de definición de los conceptos que se abordarán en el presente estudio, se retomaran las definiciones que aparecen el en Atlas de Riesgos del Estado de México.
"Con el fin de evitar confusiones e inconsistencias, la oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastres (UNDRO), promovió en conjunto con la UNESCO una reunión de expertos sobre "Desastres naturales y análisis de la vulnerabilidad", esto con el fin de proponer una unificación de términos manejados dentro de la temática, teniendo como resultado de dicha reunión los siguientes (UNDRO, 1979):

• **Amenaza o Peligro:** Probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso durante cierto periodo de tiempo en un sitio dado.

• **Vulnerabilidad:** Es el grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos bajo riesgo resultado de la probable ocurrencia de un suceso desastroso.

• **Riesgo:** Es la probabilidad de ocurrencia de daños, pérdidas o efectos indeseables sobre sistemas constituidos por personas, comunidades o sus bienes, como consecuencia del impacto de eventos o fenómenos perturbadores.

• **Riesgo específico:** Es el grado de pérdidas esperadas debido a la ocurrencia de un suceso particular y como una función de la amenaza y la vulnerabilidad.

• **Elementos en riesgo:** Son la población, los edificios y obras civiles, las actividades económicas, los servicios públicos, las utilidades y la infraestructura expuesta en un área determinada.

• **Riesgo total:** Se define como el número de pérdidas humanas, heridos, daños a las propiedades y efectos sobre la actividad económica debido a la ocurrencia de un desastre, es decir el producto del riesgo específico y los elementos en riesgo.

• **Vulnerabilidad:** Son las características y circunstancias de una comunidad, que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza.

• **Mitigación y prevención:** Basados en la identificación de riesgos, consiste en diseñar acciones y programas para mitigar y reducir el impacto de los desastres antes de que éstos ocurran. Incluye la implementación de medidas estructurales y no estructurales para reducción de la vulnerabilidad o la intensidad con la que impacta un fenómeno: planeación del uso de suelo, aplicación de códigos de construcción, obras de protección, educación y capacitación a la población, elaboración de planes operativos de protección civil y manuales de procedimientos, implementación de sistemas de monitoreo y de alerta temprana, investigación y desarrollo de nuevas tecnologías de mitigación, preparación para la atención de emergencias (disponibilidad de recursos, albergues, rutas de evacuación, simulacros, etc.).

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

Podemos definir entonces que los Fenómenos perturbadores son todos aquellos:

Eventos físicos potencialmente perjudiciales, de origen natural o derivado de la actividad humana, que pueden causar pérdida de la vida o lesiones, daños materiales, grave perturbación de la vida social y económica o degradación ambiental.

Las amenazas o peligros incluyen condiciones latentes susceptibles de materializarse en el futuro y pueden tener diferentes orígenes: natural (geológico, hidrometeorológico) o antropogénico (químico-tecnológico, sanitario-ecológico o socio-organizativos)

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

A partir del análisis e identificación de los peligros naturales, es factible definir o delimitar áreas de mayor o menor incidencia mediante el uso de tecnologías como la percepción remota (uso y manejo de imágenes de satélite), el sistema de posicionamiento global (GPS), los sistemas de información geográfica (SIG) y los manejadores de base de datos. La consideración de todos estos elementos permite establecer una zonificación de los peligros con miras a proponer acciones y medidas preventivas y de mitigación concretas.

Con la identificación de los peligros y su interpretación, la información temática debe cruzarse con la traza urbana al nivel de calles, de manzanas, predios o al menos al nivel de colonias y barrios para definir una microzonificación. Esta última es un proceso de análisis al que se pretende llegar en análisis posteriores, mediante la definición de áreas más pequeñas o con mayor detalle en cuanto a la ubicación de zonas de riesgo potencial y el grado de afectación de las zonas urbanas, las vidas humanas, los bienes y los servicios.

De esta actividad deriva la propuesta de zonificación de riesgos a nivel municipal y en zonas urbanas que son el soporte para la toma de decisiones. En regiones donde los riesgos son mitigables, se propondrán obras de infraestructura, proyectos de crecimiento urbano o cambios de uso de suelo, entre otros.

Asociado a lo anterior, la localización y representación cartográfica de estos peligros, permite a las autoridades involucradas en la elaboración de los Atlas, disponer de información valiosa, útil para la toma de decisiones en la protección de la ciudadanía y en la Ordenación Territorial. Estos estudios, también se enfocan a motivar el cambio para que la protección civil no sea reactiva, sino preventiva.

5.1 Fenómenos Geológicos

Estos fenómenos han estado presentes a lo largo de toda la historia geológica del planeta y, por tanto, seguirán presentándose, obedeciendo a patrones de ocurrencia similares. Son fenómenos en los que intervienen la dinámica y los materiales del interior de la Tierra o de la superficie de ésta, los cuales, para nuestros fines, pueden clasificarse de la siguiente manera: vulcanismo, sismicidad y movimientos de laderas y suelos.

La lista de riesgos geológicos susceptibles de causar daños es bastante larga, estableciéndose normalmente dos categorías distintas: riesgos endógenos y riesgos exógenos. Los primeros se relacionan con la dinámica interna de la Tierra (terremotos, tsunamis y volcanes), mientras que los segundos (geomorfológicos) se vinculan con la dinámica exógena o externa, de ahí que se puedan incluir en este grupo los movimientos de ladera, colapsos y hundimientos, suelos expansivos, erosión costera y erosión/desertización.

El Atlas de Riesgos del Estado de México, establece que los fenómenos geológicos "Tienen su origen en la actividad de las placas tectónicas y fallas continentales y regionales que cruzan y circundan la República Mexicana" El mismo documento, relaciona los siguientes tipos de riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen geológico-geomorfológico: sismos, vulcanismo, deslaves y colapsos de suelos, agrietamientos, hundimientos y flujos de lodo.

Muchas de las áreas habitadas por el hombre se localizan en valles aluviales, debido a la disponibilidad de campos planos, como consecuencia de esto, el terreno presenta gradualmente hundimientos y agrietamientos locales y regionales que llegan a afectar seriamente las edificaciones y la infraestructura.

5.1.1 Erupciones Volcánicas.

El vulcanismo es una manifestación de la dinámica interna de la tierra, relacionada con la perdida de calor. La mayoría de los volcanes se encuentran cerca de los límites de las placas tectónicas y son la consecuencia de la fusión del interior de la Tierra (Manto) a profundidades que varían entre 10 y 200 km.

Es uno de los riesgos más devastadores que existen. Los volcanes se definen como extrusiones ígneas, las cuales ascienden por medio de debilidades en la corteza terrestre, denominadas fallas geológicas y fracturas corticales. El material emitido suele ser (lava, gases, piroclastos y otros productos). La mayor parte de estos productos se acumulan alrededor del centro emisor generando relieves positivos con morfologías diversas (quizás el elemento más emblemático y reconocible es el cono volcánico).

Según las características del magma o de la clase de los volcanes, existen diferentes tipos de erupciones volcánicas. En base a su actividad las podemos catalogar en erupciones explosivas, es decir, aquellas en que las que se produce una gran acumulación de gases que acaban saliendo de forma violenta; y erupciones efusivas, en las que la presión se libera paulatinamente y el magma fluye de forma más gentil.

Por otra parte, aunque de los más de 2 mil volcanes en territorio mexicano sólo 40 están activos, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) tiene catalogados estos cinco como de muy alto riesgo:

1. Popocatépetl (Puebla, Edomex, Morelos).

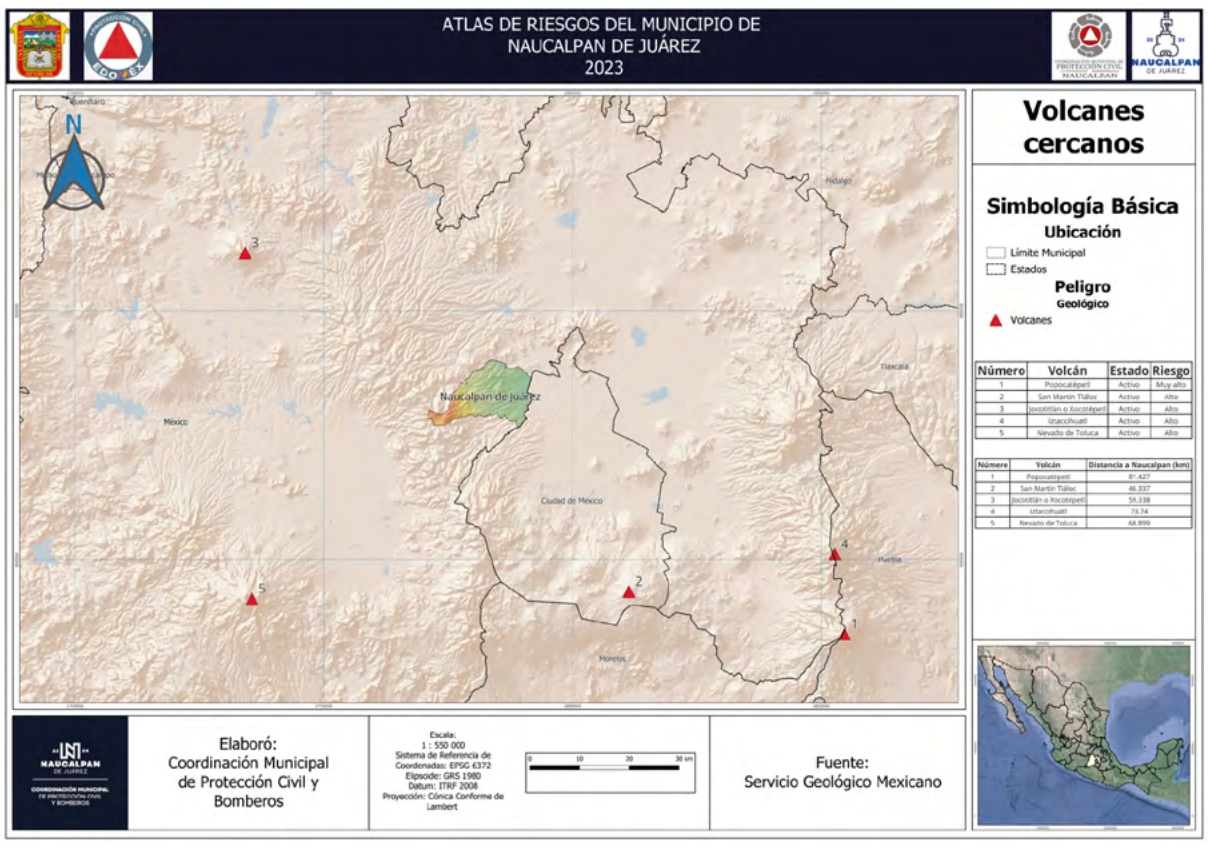
2. Volcán de Colima o Volcán de Fuego (Colima).

3. Ceboruco (Nayarit).

4. Citlaltépetl o Pico de Orizaba (Veracruz, Puebla).

5. Chichón(Chiapas).

Ante ello, y aunque únicamente se informa respecto al semáforo de alerta volcánica del Popocatépetl, todos los cráteres activos son monitoreados constantemente por las autoridades, en especial los considerados de alto y muy alto riesgo.



41 Mapa de Volcanes cercanos al Municipio de Naucalpan de Juárez.

Mientras que a los anteriores se suman otros 10 considerados en el nivel de alto riesgo, toda vez que tienen más tiempo sin registraractividad:

1. Nevado de Toluca (Estado de México)
2. Campo Volcánico (Michoacán, Guanajuato)
3. Jocotitlán o Xocotépetl (Estado de México)
4. Tacaná (México y Guatemala)
5. Serdán-Oriental (Puebla)
6. La Malinche (Tlaxcala, Puebla)
7. Caldera de los Humeros (Puebla)
8. Iztaccíhuatl o La mujer dormida (Edomex, Puebla)
9. Chichinautzin o Tláloc (CDMX, Morelos)
10. San Martín Tuxtla (Veracruz)

En tanto que hay que recordar que se considera actividad reciente volcánica a toda la eruptiva en tiempos geológicamente o históricamente recientes, en un intervalo de 10 mil años, pues, aunque no lancen lava, humo o cenizas, mantienen la actividad sísmica en sus alrededores.

Pero las erupciones volcánicas también se pueden clasificar en base al mecanismo que las origina. En este sentido existen 3 tipos de erupciones volcánicas:

5.1.1.1 Erupciones magmáticas.

Son aquellas que se producen por la liberación del gas del magma. Esta desgasificación provoca una disminución de la densidad de que hace que el magma de desplace en vertical. Así, existen varios tipos de erupciones magmáticas, muchas de las cuales se nombran en base a algunos de los volcanes icónicos o las zonas en las que se suelen producir:

• **Erupciones hawaianas:** toman su nombre de la isla de Hawái. Se trata de erupciones efusivas de lavas muy fluidas y de bajos contenidos en gases. Suelen formar un lago de lava en cráter del volcán y desbordarse formando coladas rápidas de lava que dan lugar a volcanes de poca pendiente.

• **Erupciones islándicas:** también se trata de erupciones efusivas. Son aquellas que se originan a lo largo de una fisura en la corteza terrestre a través de la cual fluye la lava.

• **Erupciones estrombolianas:** son eventos caracterizados por pequeñas erupciones explosivas periódicas en las que se expulsan piroclastos como bombas, lapilli y cenizas, separadas por periodos de calma.

• **Erupciones vulcanianas:** reciben su nombre del volcán Vulcano, ubicado en las islas de Lípari. Se caracteriza por fuertes explosiones y por la expulsión de lava muy viscosa y grandes cantidades de ceniza.

• **Erupciones vesubianas o plinianas:** nombradas en honor al Monte Vesubio y a Plinio el viejo, estas erupciones se caracterizan por explosiones aún más violentas que las erupciones vulcanianas. Esto es debido a las altas presiones que se alcanzan en la cámara magmática. Estas erupciones también se caracterizas por la emisión de nubes ardientes en forma de pino u hongo y la expulsión de grandes cantidades de cenizas y gases tóxicos.

• **Erupción peleana:** reciben su nombre en honor al Monte Pelée, ubicado en la Isla de Martinica. Se caracteriza por lavas extremadamente viscosas que solidifican con rapidez y que pueden llegar a tapar la salida del volcán, lo que desemboca en una gran explosión generalmente acompañada de grandes nubes ardientes y de cenizas.

5.1.1.2 Erupciones freatomagmáticas.

Son aquellas provocadas por la interacción directa entre el magma y una fuente de agua. Al contrario que las erupciones magmáticas, impulsadas por una expansión térmica, las erupciones freatomagmáticas se producen por una contracción térmica del magma y la generación de grandes cantidades de vapor de agua.

• **Erupciones surtseyanas:** estas erupciones hacen honor a la isla de Surtsey, en Islandia. Se producen en aguas poco profundas, mares o lagos al entrar en contacto agua y magma. Al entrar ambas fases en contacto, el magma se enfría y se contrae a la vez que el agua se evapora súbitamente, lo que genera violentas explosiones, así como extensas columnas de gases -en su mayoría vapor de agua- piroclástos y fragmentos de roca.

• **Erupciones submarinas:** son las erupciones volcánicas más frecuentes, pero por su localización, las que pasan más inadvertidas. Se producen por el mismo mecanismo que las erupciones surtseyanas, pero a profundidades tan grandes que los gases se disuelven antes de llegar a la superficie y las proyecciones son detenidas por el agua.

• **Erupciones subglaciales:** son aquellas caracterizadas por interacción del magma con el hielo. No suelen ser erupciones explosivas y suelen dar lugar a volcanes con una cima plana y laderas empinadas.

5.1.1.3 Erupciones freáticas.

Se deben al contacto indirecto del magma con un volumen de agua. En estos casos el calor del magma origina un calentamiento y evaporación muy rápida del agua, generando una alta presión y con ello una gran explosión de vapor, agua, cenizas y piroclastos. Por lo general, en este tipo de erupciones no se producen coladas de lava.

5.1.1.4 Efectos de la erupción de un volcán.

Así pues, las erupciones volcánicas son algunos de los fenómenos naturales más espectaculares de nuestro planeta y una impresionante muestra del poder de la naturaleza. Un poder capaz originar auténticos desastres naturales que en ocasiones suelen traducirse en la pérdida de numerosas vidas humanas. La peligrosidad de un volcán depende de la cercanía de las poblaciones humanas que se asienten cerca de ellos, y en este sentido, la erupción conocida con más víctimas mortales fue la tuvo lugar en el Monte Tambora en 1815, en la que fallecieron cerca de 60.000 personas. Entre los peligros que entrañan los volcanes podemos encontrar:

• **Explosiones:** las explosiones producidas en una erupción pueden arrojar material volcánico de diferentes tamaños a grandes distancias provocando una lluvia de proyectiles sobre los terrenos circundantes.

• **Derrumbamientos:** las erupciones volcánicas a menudo vienen acompañadas de ondas sísmicas y terremotos de diferente magnitud que pueden afectar a las construcciones humanas cercanas y producir derrumbamientos.

• **Coladas de lava:** son flujos de roca fundida que arrasan todo lo que encuentran a su paso. Si bien son muy destructivas, salvo en el caso de las lavas muy fluidas, dado que avanzan muy lentamente, rara vez suponen un peligro para los seres humanos y animales.

• **Lahares o flujos de lodo:** pueden producirse en periodos de erupción o bien de tranquilidad volcánica. Se trata de corrientes de lodo conformadas por fragmentos de roca volcánica y ceniza arrastrados por el agua de lluvia o de deshielo que discurren por las pendientes de un volcán. Dependiendo de la cantidad de agua y materiales evacuados pueden destruir todo lo que se encuentran a su paso y desplazarse hasta 200 kilómetros de distancia.

• **Avalanchas:** en este caso no de nieve, si no de los escombros procedentes del derrumbe del edificio volcánico afectado por una erupción. Ocurren con poca frecuencia, pero cuando tienen lugar son fenómenos enormemente destructivos.

• **Nubes y lluvia de cenizas:** la erupción de un volcán arroja a la atmósfera grandes cantidades de ceniza volcánica que posteriormente se depositarán en la tierra, a veces formando capas de varios centímetros de espesor. Estas cenizas pueden causar problemas respiratorios en personas y animales, afectar a la flora y cultivos impidiendo a las plantas realizar la fotosíntesis, o contaminando fuentes de agua. En las erupciones volcánicas de mayor magnitud, las cenizas depositadas en la atmósfera pueden llegar incluso a afectar al clima terrestre a nivel global.

• **Flujos piroclásticos:** si los gases que emanan de un volcán no tienen la suficiente energía o la densidad adecuada para elevarse hacia la atmósfera, estos gases a altas temperaturas (de hasta 700 oC) y que viajan a gran velocidad (de hasta 550 kilómetros por hora), pueden desplazarse ladera abajo del volcán calcinando todo lo que encuentran a su paso.

• **Emanación de gases:** los gases emanados por un volcán suelen dirigirse y dispersarse rápidamente en la atmósfera. Una consecuencia de ello es la formación de lluvia ácida, la cual puede producir daño en los cultivos, por corrosión o por contaminación de fuentes de agua. No obstante, estos gases también pueden alcanzar grandes concentraciones en las partes bajas de un volcán o en zonas deprimidas, donde pueden producir numerosas muertes por intoxicación o asfixia.

• **Incendios:** si la erupción de un volcán se produce en las inmediaciones o cercanía de un bosque, las altas temperaturas generadas suelen propiciar la expansión de incendios forestales añadiendo nuevas consecuencias al desastre.

• **Tsunamis:** si una erupción volcánica tiene lugar bajo el agua también pueden producirse tsunamis asociados al vulcanismo. Estos pueden atender a dos procesos: bien debido a las fuertes explosiones producidas por el contacto entre el magma y el agua, o bien debido al hundimiento de una caldera volcánica submarina.

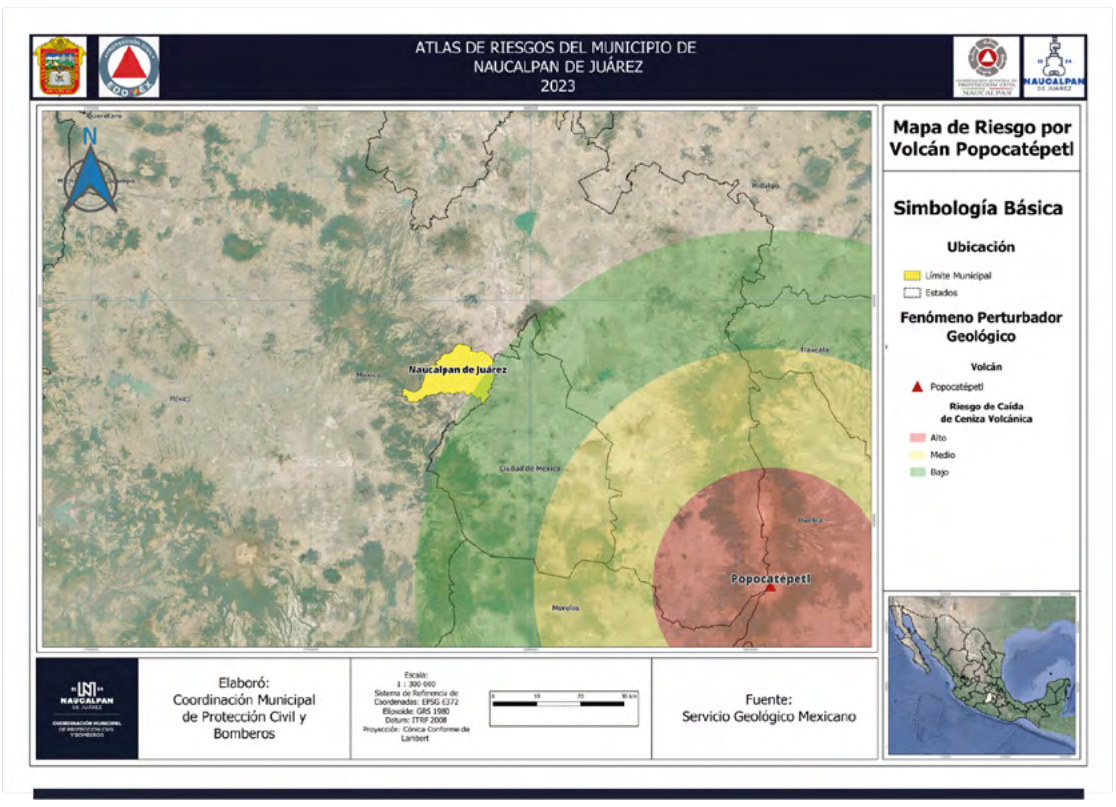
5.1.1.5 Peligro.

Las amenazas volcánicas se clasifican de la siguiente manera:

Emisiones de lava. Durante las erupciones de tipo efusivo, el material fundido en estado incandescente (magma) es emitido de manera tranquila en la superficie del planeta y se le conoce como lava. Estas erupciones efusivas forman fuentes, lagos y verdaderos ríos de lava. Los derrames de lava son flujos que viajan pendiente abajo siguiendo la morfología del terreno. Estos flujos viajan a velocidades relativamente bajas (<45 Km/h) por lo cual rara vez representan un peligro para la vida humana. Sin embargo, los derrames de lava pueden sepultar, destruir y quemar todo lo que encuentren a su paso, como ocurrió durante la erupción del volcán Paricutín, que sepultó a los poblados de Paricutín y San Juan Parangaricutiro.

Flujos y oleadas piroclásticas. Se trata de flujos de material volcánico que están compuestos por fragmentos de roca, pómez o escoria y gases volcánicos, que son producidos por erupciones de tipo explosivo. Los fragmentos pueden tener dimensiones variables desde bloques de varios metros hasta partículas de ceniza. Estos flujos son dirigidos por la gravedad, por lo cual viajan a velocidades elevadas por las laderas del volcán, destruyendo y quemando todo lo que encuentran a su paso, debido a sus altas temperaturas de emplazamiento. Si la concentración de los fragmentos solidos (roca, pómez, escorias, etc.) respecto al gas dentro del mismo flujo es alta, se forman flujos piroclásticos, los cuales tienden a canalizarse en las barrancas que circundan el volcán. Si, por el contrario, la cantidad de fragmentos sólidos en un flujo es menor con respecto a la cantidad de gas, se forman oleadas piroclásticas, que son flujos diluidos que pueden sobrepasar obstáculos topográficos altos a velocidades elevadas. Otro flujo similar a los anteriores es aquel generado por una explosión lateral o dirigida del volcán. Estas explosiones se producen por el derrumbe gigante de un flanco del volcán que provoca la descompresión repentina del magma en su interior, produciendo una explosión violenta. La explosión genera un flujo de materiales volcánicos conocido como blast, que es muy similar a una oleada piroclástica.

Lluvia de cenizas. La ceniza volcánica se compone de finas partículas de roca volcánica fragmentada (de menos de 2 mm de diámetro). Esta ceniza suele estar caliente en las inmediaciones del volcán, pero se enfría cuando cae a mayor distancia. Se forma durante las explosiones volcánicas a partir de avalanchas de rocas calientes que bajan por las laderas de los volcanes, o a partir de salpicaduras de lava líquida incandescente. Las cenizas en suspensión bloquean la luz solar, reduciendo la visibilidad, hasta el punto de producir oscuridad completa durante el día en algunos casos. Las erupciones pueden también generar relámpagos y truenos por la fricción entre partículas finas suspendidas, que pueden encontrarse por encima del volcán o acompañando grandes penachos de cenizas en su descenso. Los daños causados por los materiales de caída varían desde impactos balísticos a personas o inmuebles en las cercanías del volcán, hasta la obstrucción de las vías de comunicación y reducción de la visibilidad en las zonas cercanas al volcán. La acumulación de material fino como la ceniza (<2 mm), aun en zonas alejadas del volcán, pueden causar el colapso de los techos, daños materiales, y contaminación de la vegetación y manantiales.



42 Mapa de Riesgo por volcán Popocatépetl.

Inundaciones y Lahares. La mezcla de bloques, ceniza y cualquier otro escombro volcánico con agua puede producir unas avenidas muy potentes de lodo y rocas, que tienen un poder destructivo similar o incluso mayor a los flujos piroclásticos, y por lo general mayor alcance, pues pueden recorrer decenas de kilómetros. El agua que forma la mezcla puede tener varios orígenes, tales como lluvia torrencial sobre depósitos volcánicos, drenaje abrupto de lagunas, o por la entrada de flujos piroclásticos en ríos o en zonas de nieve o glaciares provocando su fusión súbita. Las velocidades de estos flujos están determinadas por las pendientes, por la forma de los cauces, por la proporción de sólidos/agua y en cierta forma por su volumen y pueden variar desde pocas decenas a más de 100 kilómetros por hora. Los lahares pueden destruir o dañar gravemente poblados, tierras dedicadas a la agricultura y todo tipo de infraestructura, sepultando carreteras, destruyendo puentes y presas y bloqueando rutas de evacuación que podrían haber sido consideradas seguras por su relativa lejanía al volcán. También pueden depositarse formando represas y lagos de lodo que, al sobrecargarse, se rompen generando un peligro adicional. Los lahares pueden presentarse incluso en volcanes inactivos durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias.

Gases volcánicos. El magma es una mezcla fundida de silicatos y gases a temperaturas elevadas. Por lo tanto, las erupciones y las manifestaciones volcánicas están normalmente acompañadas de abundantes gases y vapor de agua. Los principales gases son compuestos de carbono (CO, óxido de carbono; CO2, bióxido de carbono) azufre (H2S, ácido sulfhídrico; SO2, bióxido de azufre; H3SO, ácido sulfúrico), cloro (HCl, ácido clorhídrico), flúor (HF, ácido fluorhídrico) y nitrógeno (NH, ácido nítrico) entre los más abundantes en las emisiones. Muchas veces los gases volcánicos son emitidos directamente a la atmosfera en columnas ricas en ceniza, vapor de agua y gases, o por pequeñas bocas en el interior del cráter. En la siguiente tabla se resumen, algunas propiedades de ciertos peligros volcánicos, como: Caída de cenizas (tefra), Proyectiles balísticos, Flujos piroclásticos y derrumbes o avalanchas, Lahares, Flujos de lava, Lluvia ácida y gases, Ondas de choque y Rayos.

PELIGROS	DISTANCIA DE LOS EFECTOS (KM)		ÁREA AFECTADA (KM2)		VELOCIDAD (M/S)		TEMPERATURA (°C)
	Promedio	Máximo	Promedio	Máximo	Promedio	Máximo	
Caída de cenizas	20-30	>800	100	>100,000	15	30	La del medio ambiente
Proyectiles balísticos	2	15	10	80	50-100	100	1,000
Flujos piroclásticos y Derrumbes o Avalanchas	10	100	5-20	10,000	20-30	100	600-800
Lahares	10	300	5-20	200-300	3-10	>30	100
Flujos de lava	3-4	>100	2	>1,000	5	30	700-1,150
Lluvia ácida y gases	20-30	>2,000	100	>20,000	15	30	La del medio ambiente
Ondas de Choque	10-15	>800	1,000	>100,000	300	500	La del medio ambiente
Rayos	10	>100	300	3,000	$12x10^5$	$12x10^5$	Por encima del punto de incandescencia

Tabla 24 Resumen de las propiedades físicas estimadas de algunos peligros volcánicos.

Conjuntando la información sobre el índice de explosividad volcánica y el tiempo de recurrencia entre las erupciones, se hizo una clasificación por categorías de los volcanes activos en México, como sigue:

- **Categoría 1:** Se consideran de peligro alto los volcanes que hayan producido erupciones con un Índice de Explosividad Volcánica (VEI por sus siglas en inglés) igual o mayor a 3 con un tiempo medio de recurrencia de 500 años o menos, o que hayan producido al menos una erupción con VEI 3 o mayor en los últimos 500 años.

- **Categoría 2:** Se consideran de peligro medio los volcanes que hayan producido erupciones con VEI igual o mayor a 3 con un tiempo medio de recurrencia mayor que 500 pero menor que 2,000 años, o que hayan producido al menos una erupción con VEI 3 o mayor en los últimos 500 a 2,000 años.

- **Categoría 3:** Se consideran de peligro moderado los volcanes que hayan producido erupciones con VEI igual o mayor a 3 con un tiempo medio de recurrencia mayor que 2,000, pero menor a 10,000 años, o que hayan producido al menos una erupción con VEI 3 o mayor en los últimos 2,000 a 10,000 años.

- **Categoría 4:** Se consideran de peligro latente los volcanes que hayan producido erupciones con VEI mayor a 4 con un tiempo medio de recurrencia mayor a 10,000 años, o que hayan producido al menos una erupción con VEI mayor a 4 en los últimos 100,000 años.

- **Categoría 5:** Se consideran de peligro indefinido los volcanes que hayan producido erupciones con VEI igual o mayor que 3, con un tiempo medio de recurrencia indeterminado (esto es, que sólo exista un dato), o que hayan producido al menos una erupción con VEI 3 en algún momento de su historia holocénica (últimos 10,000 años).

La categoría 0 se ha clasificado como "volcanes con información insuficiente". Aunque es muy improbable que los volcanes de esta categoría, representen un nivel significativo de peligro, deben ser estudiados para contar con los elementos mínimos para su evaluación definitiva, la que sólo podrá realizarse cuando se cuente con los elementos geológicos que definan las probabilidades de erupción de estos volcanes.

VOLCÁN	CATEGORÍA	TIPO	ACTIVIDAD	TIPO DE ERUPCIÓN	PRODUCTOS	COMPOSICIÓN	DISTANCIA AL CENTRO DEL MUNICIPIO EN KM
Popocatépetl	1	Estrato volcán	Histórica	Pliniana, vulcaneana (Efusiva)	Flujos piroclásticos, Lahares	Andesítica	87.7/SE
Chichinautzin	2	Campo volcánico	Histórica	Efusiva y Strombolian	Flujos de lava	Basálticaandesítica y andesítica	46.4/SSE
Jocotitlán	2	Estrato volcán	Pleistoceno-Holoceno	Pliniana	Flujos piroclásticos, flujos de lava, lahares	Andesítica a dacítica	55.8/NW
Nevado de Toluca	3	Estrato volcán	Pleistoceno-Holoceno	Explosiva	Flujos piroclásticos, Lahares	Andesítica a dacítica	62.0/SW
Zitácuaro	4	Caldera	Pleistoceno	Explosiva	Flujos de lava, flujos piroclásticos.	Dacítica	99.4/W
Iztaccíhuatl	5	Estrato volcán	Holoceno	Explosiva	Flujos piroclásticos, flujos de lava, lahares	Andecítica-dacítica	77.4/SE
El Papayo	7	Domo	Holoceno	Efusiva	Flujos de lava	Dacítica	66.7/SSE
Apan-Tezontepec	8	Campo volcánico	Cuaternario	NE	Flujos de lava	Basáltica-andesítica	87.9/NE

Tabla 25 Características de los volcanes activos en el estado de México.

5.1.2 Sismos.

El territorio nacional, asociado al Cinturón Circun-Pacífico, se encuentra afectado por la movilidad de cuatro placas tectónicas: Placa de Norteamérica, Cocos, Rivera y del Pacífico.

La generación de los sismos más importantes en México se debe, básicamente, a dos tipos de movimiento entre placas. A lo largo de la porción costera de Jalisco hasta Chiapas, las placas de Rivera y Cocos penetran por debajo de la norteamericana, ocasionando el fenómeno de subducción. Por otra parte, entre la placa del Pacífico y la norteamericana se tiene un desplazamiento lateral cuya traza, a diferencia de la subducción, es visible en la superficie del terreno; esto se verifica en la parte norte de la península de Baja California y a lo largo del estado de California, en los Estados Unidos.

Entre las calamidades a las que mayormente está expuesto el territorio nacional resaltan los sismos, que en el transcurso de la historia han sido de significación especial, tanto por su frecuencia como por los daños que han ocasionado, particularmente los impactados en la Ciudad de México en septiembre de 1985, con epicentro en las costas de Michoacán y con una magnitud de 8.5°, y, el más reciente, ocurrido en septiembre de 2017 con una magnitud de 7.1° con epicentro entre los estados de Puebla y Morelos.

Los sismos se originan por la repentina liberación de la energía de tensión lentamente acumulada en alguna falla cortical. Al ocurrir un sismo, tres tipos básicos de ondas producen la sacudida que se siente y causa daños; sólo dos se propagan en todas direcciones en el interior de la Tierra; por ello se les denomina ondas de cuerpo (Viajan por el interior de la tierra).

La más rápida de éstas es la onda primaria u onda P, cuya velocidad varía dependiendo del tipo de roca, entre 1,100 y 8,000 m/s. La característica principal de esta onda es que alternadamente comprime y expande la roca, en la misma dirección de su trayectoria. Es capaz de propagarse a través de rocas (sólidos) y de líquidos; por ejemplo, el magma y los océanos. Además, se puede transmitir a través de la atmósfera; en ocasiones, personas y animales la perciben como un sonido grave y profundo.

La segunda onda, llamada secundaria u onda S, viaja a menor velocidad que la P (normalmente entre 500 y 4,400 m/s). Mientras se propaga, deforma el material lateralmente respecto de su trayectoria. Por esta razón no se transmite en fluidos (líquidos y gases).

El tercer tipo de ondas sísmicas es el de las llamadas ondas superficiales, cuya característica es propagarse por la parte más superficial de la corteza terrestre; a medida que la profundidad aumenta, disminuye la amplitud de su movimiento, las ondas superficiales viajan más despacio que las internas. Las ondas superficiales generadas por el terremoto se pueden clasificar en dos grupos:

• Ondas Love, llamadas así en honor de su descubridor, el físico A.E.H. Love. Deforman las rocas al igual que las ondas S, aunque únicamente en dirección horizontal.

• Ondas Rayleigh, en honor de Lord Rayleigh. Producen movimiento vertical, similar al de las olas marinas.

Por su origen, los sismos se pueden clasificar como naturales y artificiales. En general, los de origen natural liberan mayor cantidad de energía; por tanto, sus efectos en la superficie son mayores.

• **Sismos Naturales.** Intraplaca. Se generan por interacción de placas tectónicas. De estos sismos se han definido dos clases: los intraplaca, ocasionados por fricción en las zonas de contacto entre las placas, y los interplaca, que se generan en la parte interna de las placas, aun en zonas donde se ha llegado a suponer un nivel nulo de sismicidad. Estos terremotos, consecuencia de deformaciones continentales, menos frecuentes que los intraplaca, pueden tener profundidades similares a éstos (15-30 km) o mayores, por ejemplo, 60 o 70 km. Un tipo particular de sismos intraplaca son los llamados locales, que son producto de deformaciones del material terrestre, debido a concentración de fuerzas en una región limitada (fallas geológicas).

• **Volcánicos.** Éstos son simultáneos a erupciones volcánicas; principalmente los ocasiona el fracturamiento de rocas debido a movimiento del magma. Aunque puede haber decenas de ellos en un día, no llegan a ser tan grandes como los anteriores.

• **De Colapso.** Se generan por derrumbamiento del techo de cavernas y minas. Generalmente ocurren cerca de la superficie y se sienten en un área reducida.

• **Sismos Artificiales.** Son los producidos por el hombre por medio de explosiones comunes y nucleares, con fines de exploración, investigación, y explotación de bancos de material para la industria (por ejemplo, extracción de minerales). Ocasionalmente las explosiones nucleares son suficientemente grandes de modo que las detectan instrumentos en diversas partes del planeta, pero se sienten sólo en sitios cercanos al lugar de pruebas. La ocurrencia de sismos de gran magnitud y la actividad volcánica no están ligadas con las explosiones nucleares.

5.1.2.1 Peligro.

De acuerdo con el Atlas de Riesgo del Estado de México los peligros que puede generar un sismo son de carácter directo e indirecto:

PELIGROS GENERADOS POR SISMOS	
Directos	**Indirectos**
Derrumbe de edificios	Incendios
Desplazamiento permanente del suelo	Fallas de Presas
Deslizamientos, flujos de lodo y avalanchas	Contaminación por daños en plantas industriales
Licuación de suelos	Deslizamientos retardados
Cambios en el nivel de suelos	

Tabla 26 Peligros generados por sismos.

5.1.2.1.1 Escalas de Medición.

El concepto de magnitud fue introducido en 1935 por Charles Francis Richter, sismólogo del Instituto de Tecnología de California, para medir los terremotos locales y así poder estimar la energía liberada a fin de ser comparados con otros terremotos. Posteriormente, el uso de esta escala, se extendió y fue aplicándose a los diferentes terremotos que ocurrían en el mundo. Esta escala mide desde sismos menores a 2°, de efecto micro, hasta una escala >10 de efecto Épico, con la descripción de dichos efectos y su frecuencia de ocurrencia.

EFECTO	ESCALA (°)	DESCRIPCIÓN Y OCURRENCIA
Micro	**Menos de 2**	Estos movimientos no son perceptibles por las personas y sólo quedan registrados por los sismógrafos. Se producen de manera continua, miles cada día.
Menor	**De 2.0 a 2.9**	Solo algunas personas los perciben y muy débilmente. Se producen algo más de un millón por año.
	3.0 a 3.9	Son perceptibles, pero casi nunca provocan daños. Se puede llegar a notar el movimiento de algunos objetos en el interior de los edificios. Se producen unos 100,000 sismos al año de esta magnitud.
Ligero	**4.0 a 4.9**	Se trata de un sismo significativo, percibido por la mayor parte de la gente en la zona afectada, aunque es poco probable que se produzcan daños. Provoca que se muevan los objetos en el interior de los edificios y se producen entre 10,000 y 15,000 sismos ligeros cada año.
Moderado	**5.0 a 5.9**	Todas las personas lo perciben. En edificaciones bien diseñadas y construidas, los daños son inexistentes o, como mucho, leves. Pero puede provocar daños mayores en edificios mal construidos o que estén en mal estado. Se producen entre 1.000 y 1.500 terremotos moderados cada año en todo el mundo. Puede llegar a provocar algunas víctimas mortales.
Fuerte	**6.0 a 6.9**	Se percibe el terremoto en zonas muy amplias, situadas a centenares de kilómetros del epicentro. En la zona del epicentro el movimiento de la tierra es entre fuerte y violento. Suele provocar daños entre moderados y severos en los edificios de mala calidad. El daño es menor en estructuras bien construidas, y mucho más leve en los edificios diseñados contra los terremotos. Se producen entre 100 y 150 terremotos de este tipo cada año. Pueden llegar a provocar miles de víctimas mortales en función de la zona afectada.
Mayor	**7.0 a 7.9**	Provoca daños en la mayoría de los edificios. Algunos pueden quedar totalmente destruidos. Los edificios bien construidos también pueden quedar dañados. Los daños suelen ser significativos en la zona situada hasta 250 kilómetros del epicentro. La cifra de víctimas mortales suele ser muy significativa. Se producen entre 10 y 20 terremotos mayores al año.
Gran Efecto	**8.0 a 8.9**	Los daños son muy importantes en todos los edificios y estructuras no diseñados contra los terremotos, y entre moderados e importantes en los edificios más resistentes. Los efectos se dejan sentir en zonas muy amplias. Suelen provocar miles de muertos. Cada año se suele producir un terremoto de esta magnitud.
	9.0 a 9.9	Estos terremotos provocan una destrucción casi total en zonas muy amplias, con daños muy importantes en todo tipo de edificios. Además, se producen cambios permanentes en la topografía de la zona afectada por el movimiento. Suelen provocar más de 10.000 muertos. Se produce un terremoto de esta magnitud con muy poca frecuencia (entre 10 y 50 años).
Épico	**Mayor a 10**	No se tiene registro de un terremoto de esta magnitud.

Tabla 27 Escala de Richter.

La escala de Intensidad Mercalli se refiere a la intensidad o fuerza con la que se siente un terremoto en un punto de la superficie de la Tierra; es una medida indirecta y subjetiva basada en los efectos que ocasiona en las construcciones y en las personas. Depende de la magnitud, la distancia al epicentro y las características del terreno. Un mismo terremoto produce distintos grados de intensidad dependiendo del lugar en que se sienta.

ESCALA	DESCRIPCIÓN Y OCURRENCIA
I	No sentido. excepto por algunas personas bajo circunstancias especialmente favorables.
II	Sentido sólo por muy pocas personas en posición de descanso, especialmente en los pisos altos de los edificios. Objetos suspendidos pueden oscilar delicadamente.
III	Sentido de manera clara en interiores, especialmente en los pisos altos de los edificios, pero mucha gente no lo reconoce como un terremoto. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como al paso de un camión. Duración apreciable.
IV	Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libre por algunos. Por la noche algunos despiertan. Platos ventanas y puertas agitados; las paredes crujen. Sensación como si un camión pesado chocara contra un edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente.
V	Sentido por casi todos, muchos se despiertan. Algunos platos, ventanas y similares rotos; grietas en el revestimiento en algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces se aprecia balanceo de árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes pueden pararse.

ESCALA	DESCRIPCIÓN Y OCURRENCIA
VI	Sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algún mueble pesado se mueve; algunos casos de caída de revestimientos y chimeneas dañadas. Daño leve.
VII	Todo el mundo corre al exterior. Daño insignificante en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras corrientes bien construidas o mal diseñadas rompen algunas chimeneas, Notado por algunas personas que conducen automóviles.
VIII	Daño leve en estructuras diseñadas especialmente; considerable en edificios corrientes sólidos con colapso parcial; grande en estructuras de construcción pobre. Paredes separadas de la estructura. Caída de chimeneas, rimeros de fábricas, columnas, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Eyección de arena y barro en pequeñas cantidades. Cambios en pozos de agua. Conductores de automóviles entorpecidos.
IX	Daño considerable en estructuras de diseño especial; estructuras con armaduras bien diseñadas pierden la vertical; grande en edificios sólidos con colapso parcial. Los edificios se desplazan de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas.
X	Algunos edificios bien construidos en madera, destruidos; la mayoría de las obras de estructura de ladrillo, destruidas junto con los cimientos; suelo muy agrietado. Rieles torcidos. Corrimientos de tierra considerables en las orillas de los ríos y en laderas escarpadas. Movimientos de arena y barro. Agua salpicada y derramada sobre las orillas.
XI	Pocas o ninguna obra de albañilería quedan en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Rieles muy retorcidos.
XII	Destrucción total. Se ven ondas sobre la superficie del suelo. Líneas de mira (visuales) y de nivel, deformadas. Objetos lanzados al aire.

Tabla 28 Escala de Mercalli (De I a XII) Descripción de la percepción que se alcanza en un sismo.

5.1.2.1.2 Regiones Sísmicas en México.

Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas con base en los catálogos de sismos del país, registrados desde inicios de siglo.

• **Zona A.** Es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos; no se han reportado 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.

• **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.

• **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.

5.1.2.2 Riesgo.

El riesgo sísmico se relaciona con la posibilidad de que ocurran daños, pérdidas humanas, económicas y materiales debido a terremotos o sismos en una región específica. Estos fenómenos naturales son difíciles de predecir con exactitud, lo que genera preocupación en áreas propensas a la actividad sísmica.

El grado de riesgo sísmico depende de varios factores críticos:

1. Magnitud del sismo: Cuanto mayor sea la magnitud del terremoto, más devastadores pueden ser sus efectos.

2. Profundidad del hipocentro: La profundidad a la que se origina el terremoto influye en la cantidad de daños causados, siendo los sismos superficiales más propensos a ocasionar mayores estragos.

3. Distancia a áreas pobladas: La cercanía del terremoto a zonas densamente pobladas aumenta el riesgo de daños y pérdidas humanas y materiales.

4. Vulnerabilidad de las construcciones: Las estructuras que no están diseñadas o construidas para resistir la fuerza sísmica son más susceptibles a sufrir daños o colapsos.

5. Calidad de la infraestructura: La infraestructura de la región, incluyendo sistemas de transporte, servicios de emergencia y redes de comunicación, afecta la capacidad de respuesta y recuperación ante un terremoto.

6. Planificación y preparación: La implementación de medidas de prevención, una planificación adecuada y sistemas de alerta temprana pueden reducir significativamente el riesgo sísmico.

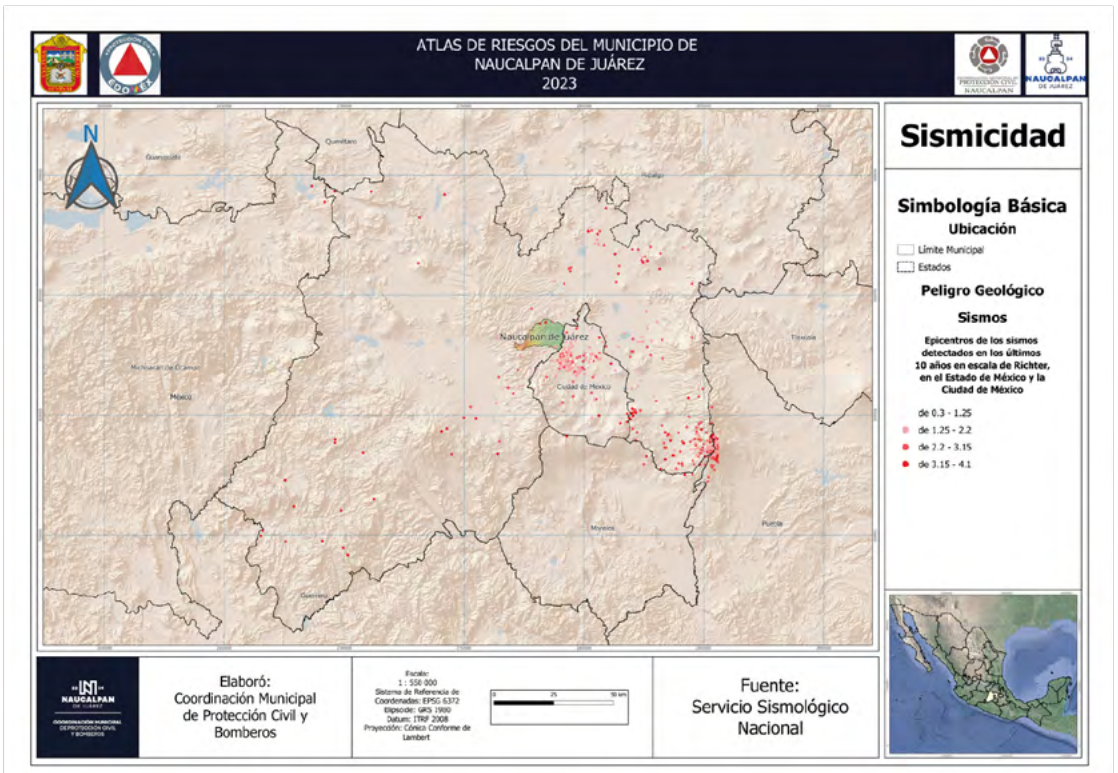
Las zonas sísmicas activas, como los bordes de placas tectónicas o las fallas geológicas, presentan un mayor riesgo sísmico. Es fundamental que las comunidades en estas áreas se preparen y adopten medidas de mitigación del riesgo, como la construcción de edificaciones resistentes a terremotos, la implementación de planes de evacuación y la educación pública sobre cómo actuar antes, durante y después de un sismo.

En resumen, el riesgo en la sismicidad se refiere a la probabilidad de daños y pérdidas debido a terremotos, y su magnitud depende de factores como la intensidad del sismo, la profundidad, la ubicación geográfica, la vulnerabilidad de las construcciones y el nivel de preparación de la comunidad ante este tipo de eventos naturales.

5.1.2.2.1 Sismicidad Regional.

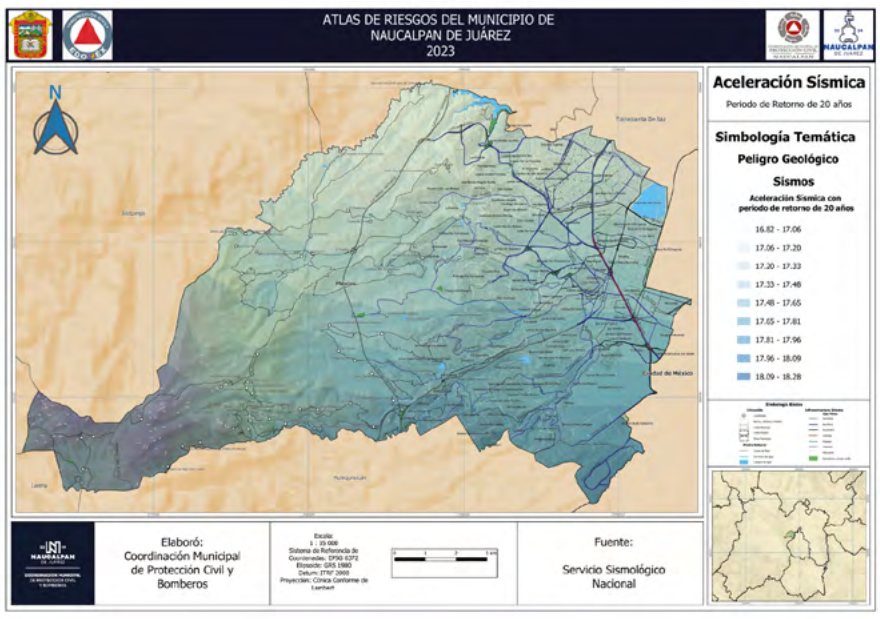
A nivel nacional, el Estado de México se ubica en las zonas sísmicas B (Peni sísmica) y C (Sísmica), y en particular, el Municipio de Naucalpan tiene la clasificación B donde no se registran sismos frecuentes. Esto con respecto a la regionalización sísmica del País con fines constructivos, pero existen otras regionalizaciones en las que se pondera la peligrosidad o la Intensidad sísmicas. Respecto a la peligrosidad sísmica, todo el Estado de México se inserta en la zona ALTA Mayor a VI; con epicentros cercanos de magnitud >6° Richter (de 6.7 y 6.9°) cuyo efecto sísmico se clasifica como Fuerte (escala de 6.0 a 6.9°).

El nivel de intensidad sísmica de acuerdo con la escala Mercalli, es la correspondiente al VII, lo cual se representa con una descripción de la percepción del evento tal como se registra en la Tabla de Escala de Mercalli.

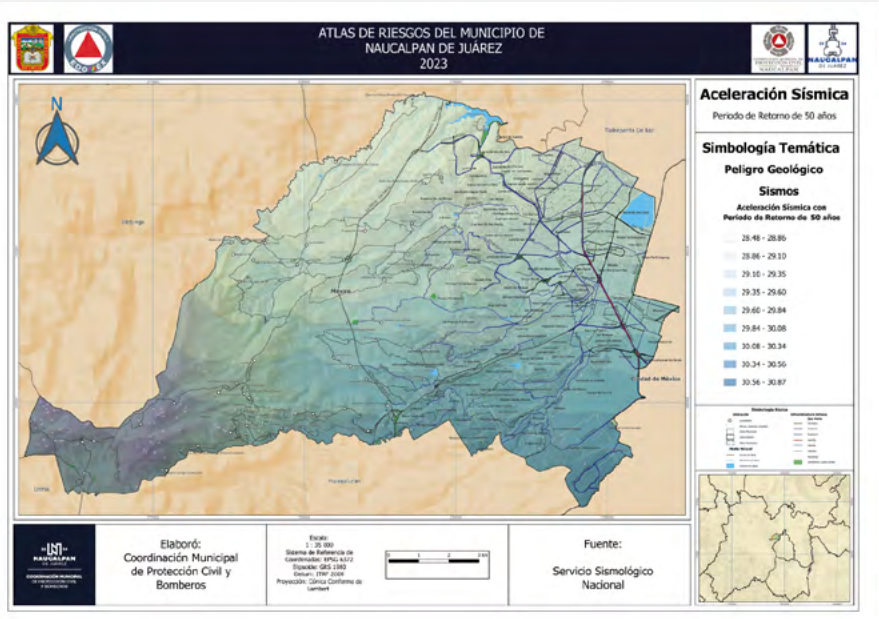


43 Mapa de Sismicidad de la Ciudad de México y el Estado de México en los últimos 10 años

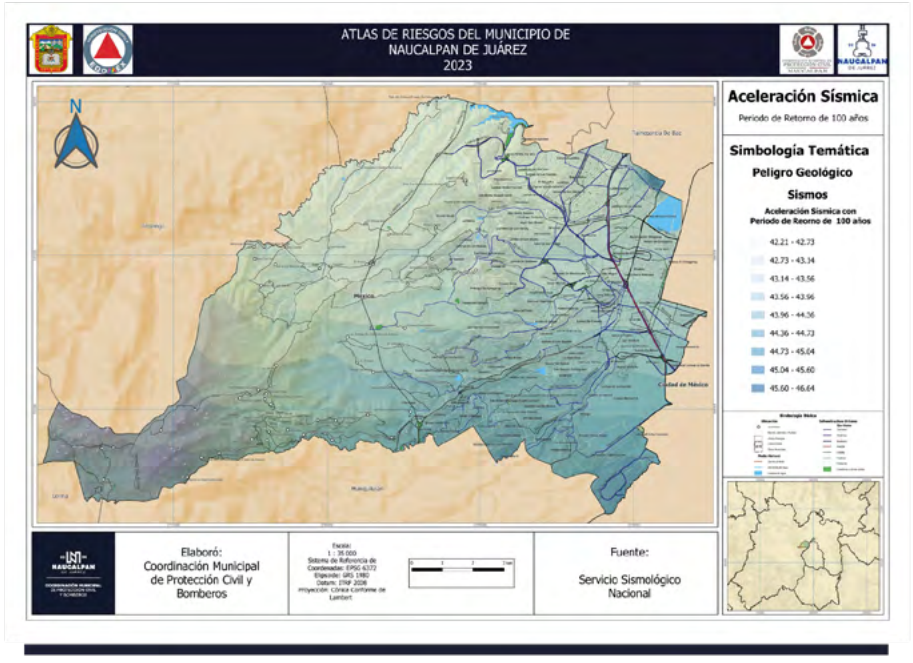
La escala de medición sísmica más actual, considera la medición de la aceleración de la gravedad en el terreno, durante un evento sísmico. Esto se ha visto reflejado desde los sismos de gran magnitud ocurridos durante 2017 y 2020 los cuales afectaron seriamente las construcciones de la zona urbana de la Ciudad de México (aparte de otros estados).



44 Mapa de aceleración sísmica con periodo de retorno de 20 años.



45 Mapa de aceleración sísmica con periodo de retorno de 50 años.



46 Mapa de aceleración sísmica con periodo de retorno de 100 años.

5.1.2.2.2 Sismicidad en el Municipio.

Las fuentes directas que almacenan y ponen a disposición información sísmica del País, fueron consultadas para tener la información sobre los sismos ocurridos dentro del perímetro de Naucalpan y así, junto con la información de los peligros cartografiados para el Estado de México, poder analizar al riesgo sísmico sobre el Municipio. La información consultada en el Servicio Sismológico Nacional abarca desde el año 1900 hasta el año 2021. Registra un total de 541 eventos ocurridos dentro de los límites del Estado de México, de los cuales solo 9 se han registrado dentro de los límites de Naucalpan. Muy pocos sismos y además de muy poca magnitud (desde sin registro, hasta 3.4° por lo que se encuentran dentro del rango de clasificación de Micro y Menor).

No	FECHA Y HORA	LOCALIZACIÓN EPICENTRO	LATITUD Y LONGITUD	DISTANCIA AL PALACIO MUNICIPAL (KM)	MAGNITUD (°RICHTER)	PROFUNDIDAD (KM)	LITOLOGÍA SUPERFICIAL
92	31/01/1981 16:40:22	2 km al SE de Naucalpan	19.46 -99.23	2.1	0	4	Lahares
121	31/01/1983 00:28:47	6 km al O de Naucalpan	19.48 -99.29	6.0	0	2	Lahares
153	15/10/1985 03:26:24	1 km al NO de Naucalpan	19.48 -99.24	0.714	0	4	Lahares
195	05/03/1994 13:43:53	2 km al NE de Naucalpan	19.49 -99.22	1.9	3.1	8	Depósitos
292	15/10/2000 06:28:36	10 km al NO de Naucalpan	19.45 -99.35	12.7	2.8	9	Ígnea Extrusiva Intermedia
355	05/10/2000 00:37:20	4 km al S de Naucalpan	19.44 -99.23	4.3	3.4	5	Lahares
382	30/04/2013 11:09:08	7 km al NO de Naucalpan	19.45 -99.23	7.7	3.2	6	Lahares
392	03/08/2014 15:17:50	4 km al NE de Naucalpan	19.25 -99.25	5.9	1.9	3	Lahares
495	20/04/2018 09:04:46	3 km al O de Naucalpan	19.27 -99.27	3.8	1.2	5	Lahares

Tabla 29 Relación de sismos ocurridos dentro del municipio de 1981 a 2018.

5.1.2.3 Vulnerabilidad.

Los datos sísmicos dentro del Municipio que corresponden a la localización de los epicentros presentan cinco colonias escenario de dichos epicentros, en la siguiente Tabla se muestran las colonias, epicentros, zonas dañadas durante el sismo del 19 de septiembre de 2017.

COLONIA	EPICENTRO	DAÑOS	INTENSIDAD SÍSMICA
10 de Abril	195		Alta
Tres Piedras	292		ND
Ciudad Satélite		1	Baja
Independencia		1	Baja
Jardines de Ojo de Agua	121		ND
La Guadalupana	392		Media
Las Américas	153		Baja
Lázaro Cárdenas	92		Baja
Lomas de Tecamachalco		1	Baja
Lomas Verdes 3ª sección		1	Media
San Antonio Zomeyucan		1	Baja
San José Poza Honda	382		Baja
Vista del Valle	495		Baja

Tabla 30 Relación de Colonias con epicentros, daños e intensidad sísmica.

Predomina el nivel de intensidad baja, incluso en las colonias que registraron algún daño en construcciones durante el sismo del 7 de septiembre de 2017.

5.1.3 Tsunamis.

El término japonés tsunami se usa internacionalmente se usa para designar a la secuencia de olas que se generan cuando cerca o en el fondo del océano ocurre un sismo, derrumbes submarinos, erupciones volcánicas submarinas y muy raramente por el impacto de un gran meteorito en el océano. Estas olas pueden arribar a las costas con gran altura y con efectos destructivos.

La mayoría de los Tsunamis son generaros por la actividad sísmica en el océano causado inicialmente por una dislocación vertical de la corteza terrestre en el fondo del océano, presentándose estos en gran mayoría en el Océano Pacífico, en las zonas de hundimiento de los bordes de las placas tectónicas que constituyen la corteza del fondo marino.

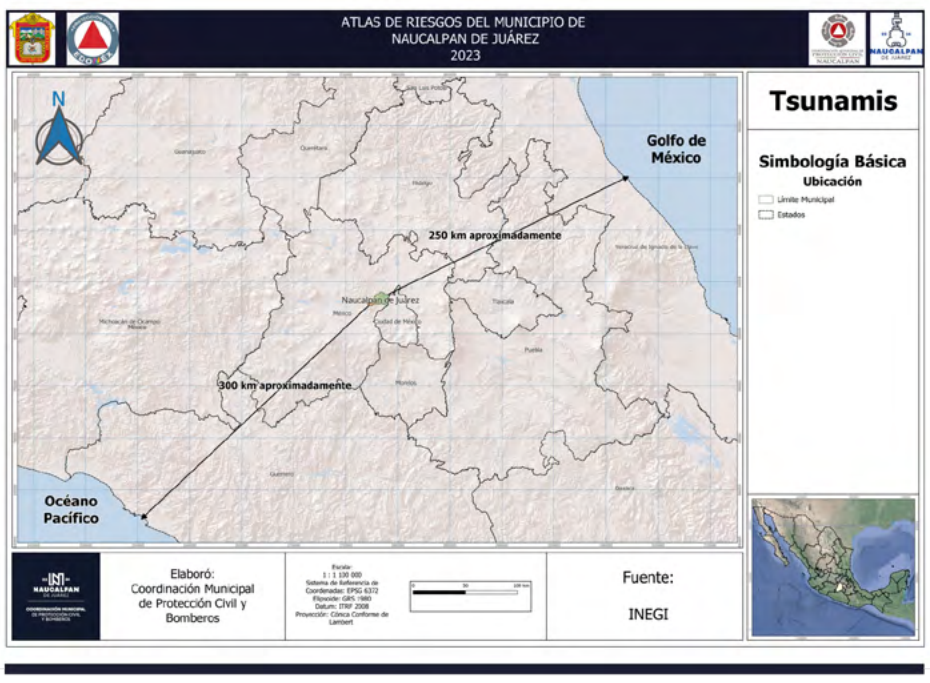
En el transcurso del siglo veinte, éste ha sido el origen de aproximadamente el 94% de los 450 tsunamis ocurridos en el Océano Pacífico. Es por esto que existe el Sistema de Alarma de Tsunamis en el Pacífico (PTWS), conformado por 25 Estados Miembros participantes. Este sistema tiene por funciones monitorear las estaciones sismológicas y de nivel del mar a través de la cuenca del Pacífico para evaluar los sismos potencialmente generadores de tsunamis y diseminar la información sobre alertas y alarmas del mencionado fenómeno. El Centro de Alarma de Tsunami del Pacífico (PTWC) es el centro operativo del TWS. Ubicado en Honolulu, Hawái, el PTWC proporciona información de alertas de tsunami a las autoridades nacionales en la cuenca del Pacífico. Existen algunos países que también operan Centros Regionales o Nacionales de Alarma de Tsunami.

47 Formación de un tsunami

5.1.3.1 Riesgo.

Los tsunamis de energía inicial extraordinaria pueden atravesar distancias enormes del Océano Pacífico hasta costas muy alejadas; por ejemplo, los originados en aguas de Chile en mayo de 1960 y de Alaska en marzo de 1964, que arribaron a litorales de México y causaron daños menores.

Por lo tanto, toda la costa del Pacífico Mexicano está expuesto al arribo de estos maremotos de origen lejano.



48 Mapa de riesgo por tsunamis.

Sin embargo, para México un riesgo aun mayor son los tsunamis generados por sismos en la Fosa Mesoamericana, que es la zona de hundimiento de la Placa de Cocos y de la Placa de Rivera bajo la Placa de Norteamérica, adyacente al litoral suroccidental. Por ejemplo, los ocurridos en:

- **Noviembre de 1925.** Afectó Zihuatanejo (Guerrero) con olas de 11 metros de altura.

- **Junio de 1932.** Invadió Cuyutlán (Colima), con olas de 10 metros de altura, que causaron cuantiosos daños y pérdidas de vidas.

- **Septiembre de 1985.** Lázaro Cárdenas (Michoacán) e Ixtapa-Zihuatanejo (Guerrero), con olas de 3 metros de altura.

- **Octubre de 1995.** En varias poblaciones costeras de Colima y Jalisco, con olas de hasta 5 metros de altura que causaron algunos daños de consideración y una víctima.

- La costa occidental de México en los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas está expuesta al arribo de estos tsunamis de origen local.

5.1.3.2 Peligro.

Particularmente el municipio de Naucalpan no puede ser afectado por este fenómeno ya que, además de la gran distancia de las costas (Golfo de México 250 km y Pacifico 290 km), se encuentran barreras montañosas de hasta 4500 msnm, por lo que se considera el peligro como MUY BAJO O NULO.

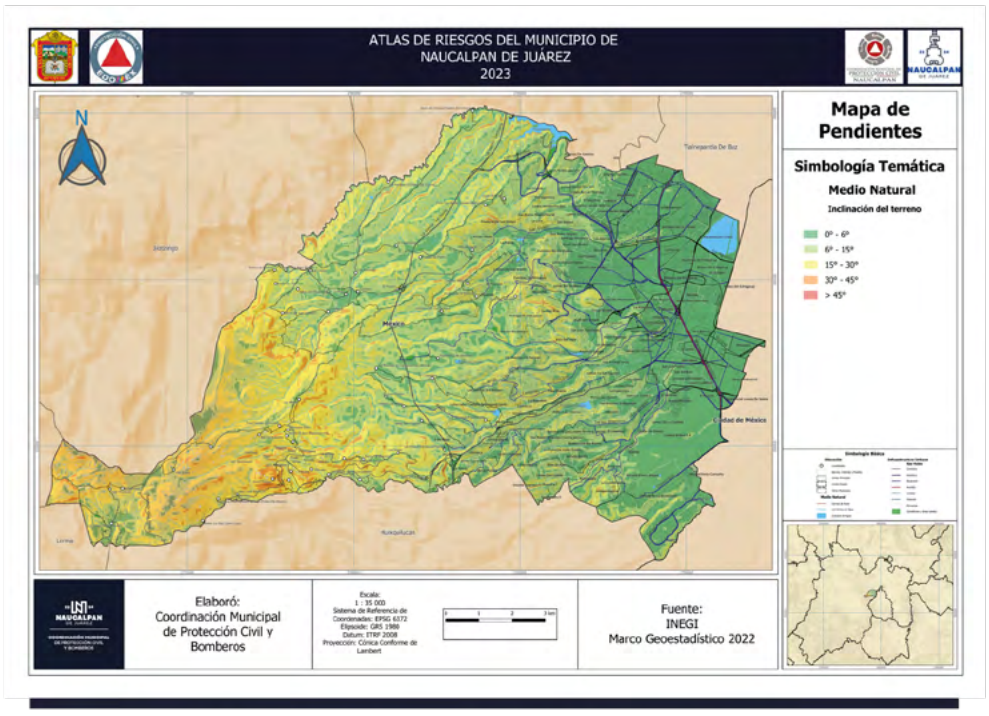
5.1.3.3 Vulnerabilidad.

Fenómeno descartado para esta porción del territorio nacional, dada su lejanía con las zonas de litorales.

5.1.4 Inestabilidad de laderas.

Existen diversas formas mediante las cuales se inicia un deslizamiento. Una característica casi invariable es "la presencia o ausencia de agua", según el tipo de formación geológica involucrada. Muchos de los taludes naturales se encuentran en una condición potencialmente inestable, de manera que los movimientos y los colapsos se pueden iniciar con facilidad La erosión en el pie de un talud de material no consolidado puede remover el soporte necesario para el material superior, el que empezará a deslizarse hasta que se restaure la estabilidad. Esto sucederá con más facilidad en una formación de estratos inclinados.

El CENAPRED menciona que "Existen diferentes términos con los cuales se hace referencia a la inestabilidad de laderas. Dichas expresiones se utilizan en las distintas disciplinas involucradas en su estudio. De tal manera que conceptos tales como procesos de remoción en masa, movimientos de ladera, procesos gravitacionales, movimientos del terreno o procesos de ladera, son empleados ampliamente para indicar que una ladera no es estable".



49 Mapa de pendientes del municipio de Naucalpan de Juárez.

El problema de los deslizamientos de laderas en México es un fenómeno que ha cobrado un número considerable de vidas humanas y daños materiales cuantiosos, por lo que resulta necesario establecer los criterios que permitan a los ciudadanos y a las autoridades identificar y evaluar el riesgo asociado al deslizamiento de laderas. El término genérico deslizamiento, dentro del contexto de laderas, se refiere "...al movimiento de una masa de roca, tierra o detritos pendiente abajo" (Cruden, 1991).

Un deslizamiento ocurre cuando se rompe o se pierde el equilibrio de una porción de los materiales que componen una ladera y se deslizan ladera abajo por acción de la gravedad.

Aunque los deslizamientos usualmente suceden en taludes escarpados, tampoco es raro que se presenten en laderas de poca pendiente. Son ocasionados por fuerzas gravitacionales, y resultan de una falla por corte a lo largo de la frontera de la masa en movimiento, respecto a la masa estable; se alcanza un estado de falla cuando el esfuerzo cortante medio, aplicado en la superficie potencial de deslizamiento, llega a ser igual a la resistencia al esfuerzo cortante del suelo o la roca. Los deslizamientos pueden ser desencadenados tanto por cambios en el ambiente natural, como por actividades humanas.

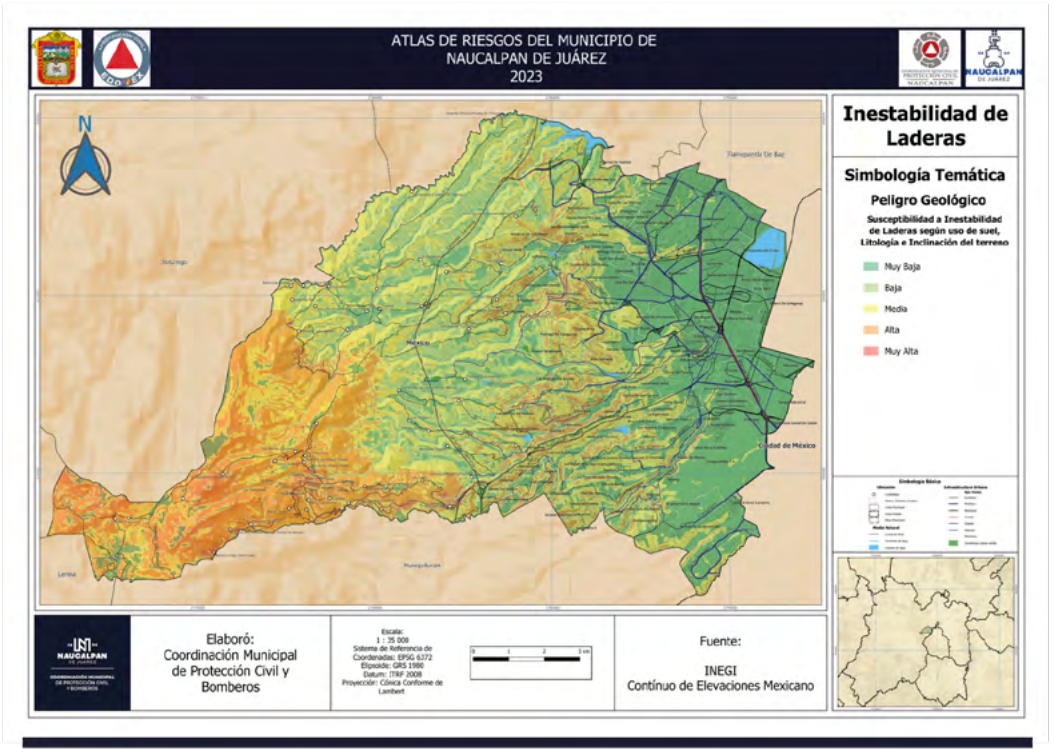
Los Procesos de Remoción en Masa se pueden clasificar de acuerdo con la siguiente Tabla.

TIPO DE MECANISMOS DE MOVIMIENTO	TIPO DE MATERIAL INVOLUCRADO		
	Roca	**Derrubios**	**Suelo**
Desprendimientos	Caída o desprendimiento de rocas	Caída o desprendimiento de derrubios	Caída o desprendimiento de suelos
Vuelco o desplome	Vuelco o desplome de rocas	Vuelco o desplome de derrubios	Vuelco o desplome de suelos
Desplazamiento rotacional simple	Individual Múltiple Sucesivo	Individual Múltiple Sucesivo	Individual Múltiple Sucesivo
Deslizamiento traslacional o de bloques no rotacional	Deslizamiento de rocas en bloque	Deslizamiento de derrubios en bloque	Deslizamiento de suelos en bloque
Deslizamiento planar	Deslizamiento de rocas	Deslizamiento de derrubios	Deslizamiento de suelos
Flujos	Flujo de rocas	Flujo de derrubios	Flujo de tierra, arena o suelos
Expansión lateral	Expansiones laterales en rocas	Expansiones laterales en derrubios	Expansiones laterales en suelos
Complejo	Alud de rocas	Flujo deslizante	Rotación con flujo de tierras

50 Clasificación de los procesos de remoción en masa.

La inestabilidad de laderas presenta cinco tipos de movimientos que pueden generar deslizamiento de tierras como:

- Caídos o Derrumbes.
- Flujos (Flujos de Lodo, Flujos o Avalancha de detritos, Lahares).
- Deslizamientos (Rotacionales, Traslacionales).
- Expansiones o Deslizamientos laterales.
- Movimientos Complejos.



51 Mapa de Inestabilidad de laderas del Municipio de Naucalpan de Juárez.

5.1.4.1 Caídos o derrumbes.

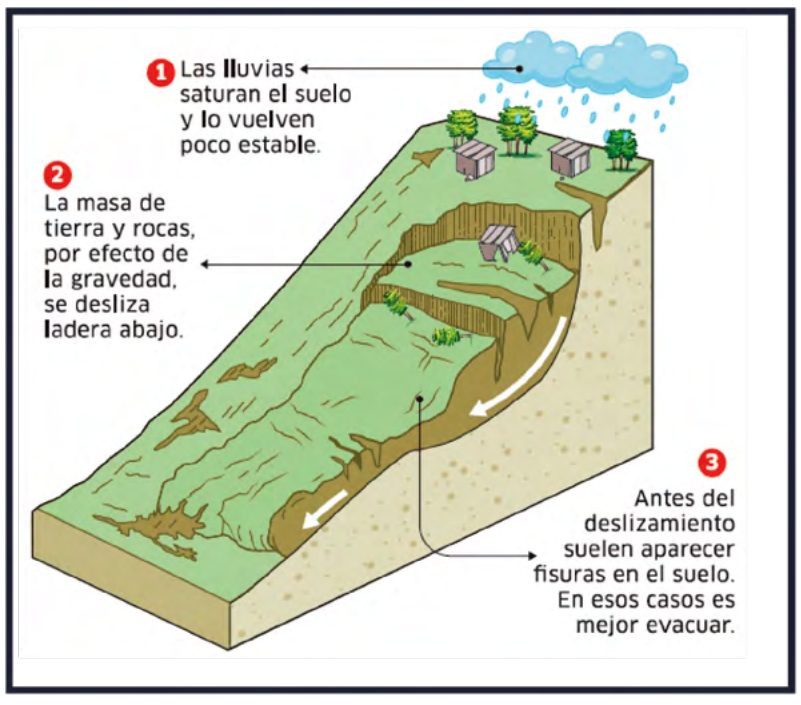
Este tipo de eventos se presentan como un desprendimiento brusco y la caída más o menos libre y a gran velocidad de un bloque o masa rocosa "en seco". Gran parte del transporte de dicho bloque es aéreo, aunque dependiendo de la pendiente de la ladera de origen tendrá también un componente de salto y rodamiento. La zona de origen corresponde a acantilados rocosos o laderas de fuerte pendiente donde la roca está fracturada y alterada.

52 Ejemplo de Caído en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

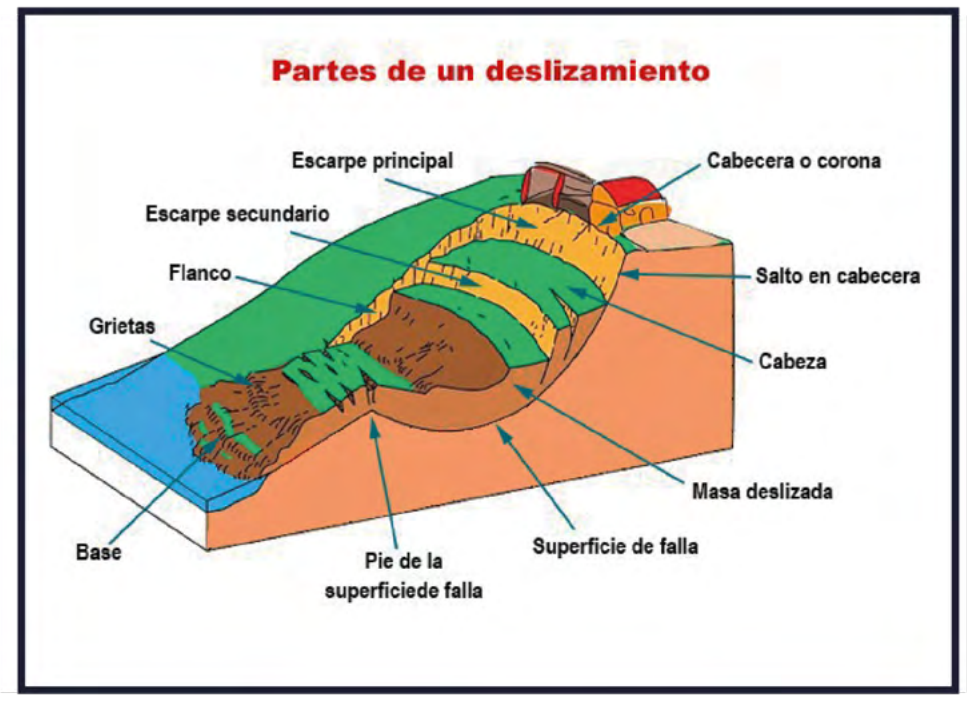
53 Ejemplo de Talud con caídos de rocas.

Son caídas bruscas de fragmentos de roca o suelo, que permanecían en estabilidad precaria en el talud y se desprenden del mismo por acción de la gravedad. Cada fragmento se mueve hacia abajo en forma independiente, salvo cuando se producen condiciones extremas en avalanchas o aludes. Los derrumbes ocurren con mucha mayor frecuencia en taludes de roca que en suelos, por lo general en pendientes cercanas a la vertical. Sin embargo, se conocen casos de derrumbes de grandes dimensiones en taludes de regolito (roca muy alterada) con 40° de inclinación. Derrumbes pequeños de rocas y tierra se encuentran asociados frecuentemente a los deslizamientos importantes. Ocasionalmente ocurren desprendimientos y caídas de bloques aislados.

Derrumbes por Volteo: este tipo de evento ocurre cuando la resultante de las fuerzas aplicadas a un bloque cae fuera del tercio medio en la base de este. El giro o volteo se produce alrededor de un punto de pivote. Este tipo de falla es común en masas rocosas con discontinuidades casi verticales.



54 Imagen de deslizamiento.

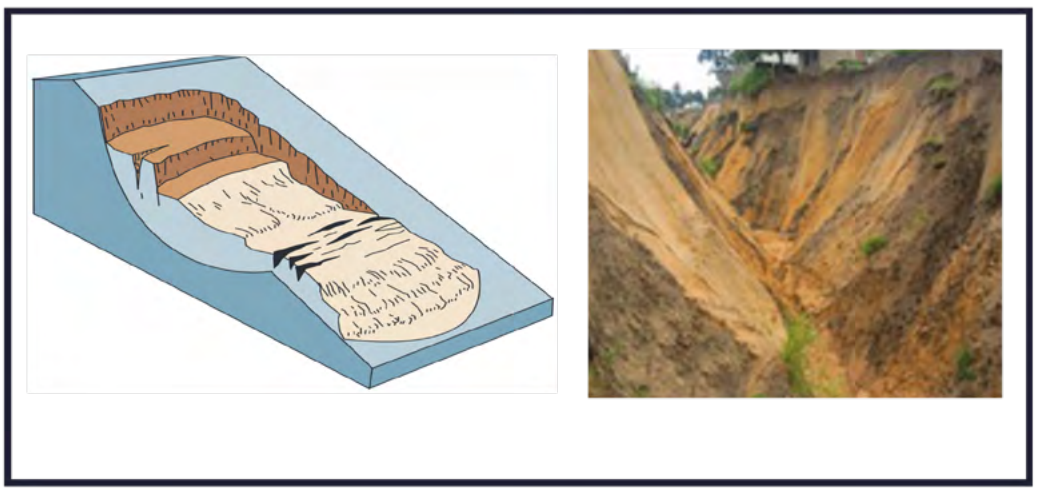


55 Partes de un deslizamiento.

5.1.4.2 Flujos (Flujos de Lodo, Flujos o Avalancha de detritos, Lahares)

Los flujos son procesos que se generan principalmente por los elementos del clima, particularmente la precipitación y la temperatura, sin embargo, la relación que existe es compleja debido a los mecanismos de rotura de la roca. En todos los lugares montañosos ocurren estos procesos, y no sólo el clima es un factor para que se generen, ya que el tipo de material, la pendiente, el agua y la vegetación influyen de manera directa. Numerosos procesos se originan durante o después de algún periodo de lluvia, de este modo las áreas donde se registra mayor precipitación son las que presentan mayores problemas de inestabilidad.

El flujo de escombros consiste en un suelo o suelo-roca moviéndose como un flujo viscoso que se desplaza muy lejos del sitio de falla. Generalmente se origina por el exceso de presiones de poros. Este tipo de flujo es similar a las avalanchas, excepto que la cantidad de agua es mayor, por ello la masa fluye como lodo. La principal causa es el aporte de abundante agua por fuertes lluvias aunado al material suelto en la superficie. Cuando se supera el límite líquido de los suelos cohesivos y cuando la presión de poro del agua intersticial supera la fricción interna del material, el suelo adquiere todas las características del líquido.



56 Ejemplo de Flujo.

Entre los flujos más relevantes se destacan los siguientes:

Flujos de lodo. Masa de suelo y agua que fluye pendiente abajo muy rápidamente, y que contiene por lo menos 50% de granos de arena y limo, y partículas arcillosas.

Flujos o avalancha de suelos y rocas. Movimiento rápido de una mezcla en donde se combinan partículas sueltas, fragmentos de rocas, y vegetación con aire y agua entrampados, formando una masa viscosa o francamente fluida que se mueve pendiente abajo. Estos movimientos también son conocidos como flujos de escombro.

Lahares. Flujo de suelos o detritos que se originan en el talud de un volcán, generalmente disparado por lluvias intensas que erosionan depósitos volcánicos, deshielo repentino por actividad volcánica, por rotura de represas o desbordamiento de agua represada y/o por la ocurrencia de sismos.

Los elementos que se deben considerar para determinar la posibilidad de que ocurran flujos de detritos son:

56 Ejemplo de Flujo.

• Zonas del terreno con pendientes entre 15° y 25° (27% y 47%)

• Las formaciones litológicas con un orden definido en grupos de menor a mayor susceptibilidad a flujo de detritos, según las siguientes categorías:
  • Baja (Roca firme o muy consolidada)
  • Media (Rocas fracturadas o alteradas por intemperismo) Alta (Sedimentos sueltos)
  • Densidad de disección del terreno. Definida como el valor de la longitud del número de cauces sobre una unidad de superficie de 1 km2, que permite detectar las zonas del terreno que muestran una mayor propensión a los procesos erosivos de tipo fluvial.

• Densidad de lineamiento del terreno. Definida como el valor de la longitud de la trayectoria de fallas y fracturas sobre una unidad de superficie homogénea en km2, que permite detectar las zonas del terreno que presentan una mayor concentración de fracturas y fallas.

• Energía del relieve. Definida como la intensidad relativa de la actividad endógena en relación con la exógena representada por la diferencia altitudinal en un área determinada.

• Precipitación anual, es la cantidad de precipitación media anual en milímetros.

• Zonificación urbana, distinguida por tres principales tipos de superficies, ordenadas de mayor a menor susceptibilidad:
  • Sitios de taludes (o sitios de atención prioritaria)
  • Zona urbana
  • Zona de conservación ecológica

5.1.4.3 Deslizamientos.

Son movimientos de una masa de materiales terrígenos pendiente abajo, delimitada por una o varias superficies, planas o cóncavas, sobre las que se desliza el material inestable. Dependiendo de la forma de deslizamiento de la superficie, se distinguen dos tipos:

Rotacionales. Deslizamientos en los que su superficie principal de falla resulta cóncava, es decir, hacia arriba en forma de cuchara o concha, definiendo un movimiento rotacional de la masa inestable de suelos y/o fragmentos de rocas. A menudo estos deslizamientos rotacionales ocurren en suelos arcillosos blandos, aunque también se presentan en formaciones de rocas blandas.
Traslacionales. Deslizamientos en los que la masa de suelos y/o fragmentos de rocas se desplaza hacia fuera y hacia abajo, a lo largo de una superficie principal más o menos plana, con muy poco o nada de movimiento de rotación o volteo. Usualmente determinan deslizamientos someros en suelos granulares, o bien, están definidos por superficies de debilidad en formaciones rocosas, tales como planos de estratificación, juntas y zonas de cambio de estado de meteorización en las rocas.
Expansiones o desplazamientos laterales. Movimientos de masas que ocurren en pendientes muy suaves, que dan como resultado desplazamientos casi horizontales. Con frecuencia son causados por licuación, fenómeno en el que los materiales sueltos y saturados, predominantemente arenosos y limosos, adquieren el comportamiento de un fluido como consecuencia de las vibraciones causadas por un sismo.
Movimientos complejos. Los movimientos complejos son resultado de la transformación del movimiento inicial en otro tipo de movimiento al ir desplazándose ladera abajo. Las avalanchas de rocas y los flujos deslizantes son de los más comunes y pueden ocasionar cuantiosas pérdidas.

5.1.4.3.1 Peligro.

Se identificaron los peligros por Caídos o Derrumbes, Desprendimientos. Para efectos de explicación, la zona que involucra a los sitios de riesgo se dividió en las colonias del Sector Norte, Sector Centro y Sector Sur.

No	COLONIA	PRM	SECTOR
1	Benito Juárez	Caídos o derrumbes	Sur
2	El Corralito	Caídos o derrumbes	Centro
3	La Mancha I	Deslizamiento	Sur
4	La Mancha III	Deslizamiento	Sur
5	La Presa	Caídos o derrumbes	Norte
6	Las Caballerizas	Deslizamiento	Centro
7	Las Huertas 1ª Sección	Desprendimiento	Centro
8	Lomas del Cadete	Deslizamiento	Sur
9	Los Cuartos II	Caídos o derrumbes	Centro
10	Luis Isabel Campos de Jiménez Cantú	Caídos o derrumbes	Centro
11	Mario Ruiz de Chávez (La Viga)	Desprendimientos o caídos	Fuera
12	Mártires de Río Blanco	Deslizamiento y caídos	Sur
13	Minas Coyote	Caídos o derrumbes	Sur
14	Olímpica Radio 2ª Sección	Caídos o derrumbes	Centro
15	Plan de Ayala	Deslizamiento	Sur
16	Plan de Ayala 2ª Sección	Deslizamiento	Sur
17	San Antonio Zomeyucan	Caídos o derrumbes	Centro
18	San José de los Leones 3ª Sección	Deslizamiento	Sur
19	San Lorenzo Totolinga	Caídos o derrumbes	Centro
20	Vicente Guerrero	Deslizamiento	Sur

Tabla 31 Colonias con sitios de riesgo por caídos, derrumbes, desprendimientos y deslizamientos.

Con el fin de amortiguar los peligros detectados, se sugieren diversas obras de mitigación de los riesgos, tales como:

• Retirar vegetación y bloques inestables de las paredes y en la parte superior del talud.

• Estabilizar taludes ejecutando trabajos geotécnicos, utilizando maquinaria específica de cimentaciones especiales y de técnicas específicas relacionadas con el terreno como tensores, mallas y concreto lanzado.

• Limitar el crecimiento urbano mediante la reubicación de viviendas y establecer área de restricción a las construcciones, de 50 metros a partir del límite del talud.

• No permitir la construcción de más de un nivel.

• Realizar evaluación del suelo de desplante y cimentación existentes.

• Realización de estudios de mecánica de suelos que incluya muestras inalteradas del terreno.

• Establecer el grado de consolidación del terreno.

• Inspeccionar cavidades al menos 1 vez cada 2 meses (a excepción de la temporada de lluvias).

• Evitar el relleno de las laderas.

• Conectar las redes de drenaje pluvial al colector principal.

• Cancelar los drenajes de las viviendas que vierten directamente sobre las laderas.

• Saneamiento de taludes.

• Retirar rocas con métodos manuales.

• Prohibir la tala de árboles.

5.1.4.3.2 Riesgo.

El fenómeno de inestabilidad de laderas existe donde se cumplen al menos dos condiciones para que puedan ocurrir los Procesos de Remoción en Masa: Pendiente del Terreno en ángulos de 12 a 25° y rocas con susceptibilidad Media o Alta para iniciar un proceso de remoción, y se detona cuando ocurren fenómenos externos a las condiciones intrínsecas del sitio en riesgo (sismos y fuertes precipitaciones).

Los sitios en riesgo por inestabilidad de laderas, dentro de las 13 colonias en total (involucrados los derrumbes y los caídos), siguen en riesgo dado que las condiciones de mitigación no han disminuido, a continuación, se presenta un nuevo análisis para cada una de las colonias consideradas en riesgo.

Riesgo por Inestabilidad de Laderas en el Sector Norte. Existe una colonia en riesgo por caídos o derrumbes: Colonia La Presa. Aquí se identificó un sitio en riesgo y también una zona de Caídos y Derrumbes. El sitio se encuentra sobre Av. de Las Presas, entre calle Río Seco y calle Río Nazas. Se encuentra sobre una zona plana la cual está delimitada por dos zonas bajas (Tal vez fueron cauces que ahora están urbanizados y que descienden por la Av. Las Torres y calle Río Nazas) y un quiebre brusco que debe corresponder a una falla normal, que forma un barranco de aproximadamente 11 m de altura y limita hacia abajo hasta un cauce que corre paralelo a la calle Los Hornos. El rango de pendiente (3-12°) que aquí se tiene corresponde a una zona ligeramente inclinada, la litología es de Lahares cubiertos por depósitos aluviales.

La zona de Caídos y Derrumbes se encuentra en pendientes entre 12 y 30° de inclinación, clasificada como zona de deslizamiento. La litología también corresponde a Lahares cubiertos por aluviales en área poco urbanizada. se observa el comportamiento.

Riesgo por Inestabilidad de Laderas en el Sector Centro. Existen nueve colonias en riesgo por caídos o derrumbes: El Corralito, Las Caballerizas, Las Huertas 1ra. Sección, Los Cuartos II, Luisa Isabel Campos de Jiménez Cantú, Olímpica Radio 2a. Sección, San Antonio Zomeyucan, Reubicación El Torito y San Lorenzo Totolinga.

En las colonias Las Huertas 1a. Sección y Las Caballerizas se encuentran dos sitios de riesgo por derrumbes y una amplia zona, que abarca toda la colonia Las Caballerizas, clasificada como de riesgo por derrumbes o caídos. Las condiciones geológicas en los sitios corresponden a una zona de talud, donde puede ocurrir el deslizamiento, ya que se encuentra en una zona donde la inclinación es de 8.7° (Ligeramente inclinado) a menos de 70 m de la zona donde la inclinación ya es de deslizamiento; al igual que toda el área de la Col. Las Caballerizas, donde se alcanzan inclinaciones hasta de 36° que ya es zona de deslizamiento.

También se encuentra el fallamiento que forma la barranca del Rio de Los Remedios poniendo a la Col. Las Caballerizas en situación de riesgo alto por deslizamientos; sin embargo, el riesgo puede disminuir por el nivel de urbanización que se tiene actualmente en dicha colonia.

Dentro de este mismo sector, se presenta el riesgo por inestabilidad de laderas en las colonias: Reubicación El Torito y San Lorenzo Totolinga. El riesgo se marca en tres sitios puntuales y tres zonas que abarcan un espacio considerable a lo largo de distintas barrancas. La litología corresponde a Lahares y el grado de inclinación del terreno es variable, pero incluye rangos de 3 a 12° (Ligeramente inclinado), de 12 a 30° (Deslizamiento medio) y de 30 a 45° (Deslizamiento alto).

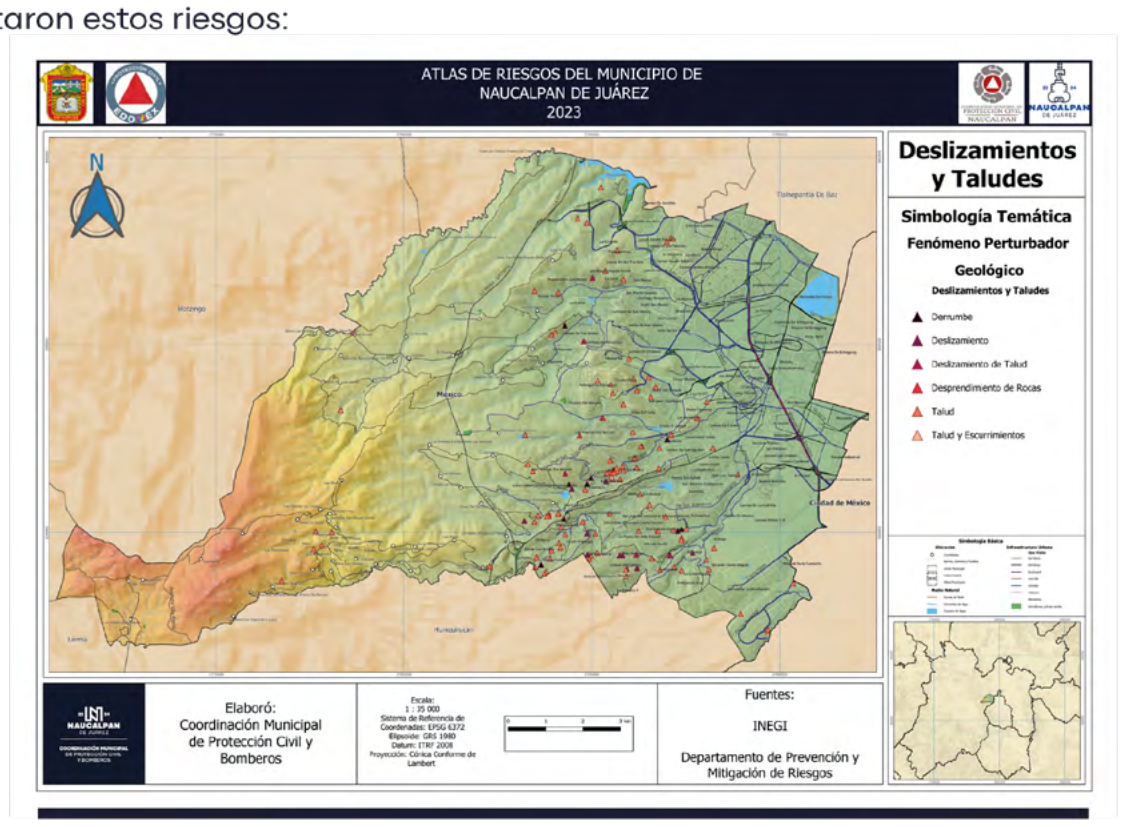
Riesgo por Inestabilidad de Laderas en el Sector Sur. Existen seis colonias en riesgo por caídos o derrumbes: Alfredo V. Bonfil, La Mancha III, Lomas del Cadete, Mártires de Río Blanco, Minas Coyote y Plan de Ayala 2a. Sección

Otra colonia dentro de este mismo sector, con dos sitios de riesgo de caídos o derrumbes, corresponde a la colonia Minas Coyote, en la que también se tienen cartografiadas dos zonas con posibles caídos o derrumbes, ya que hay puntos donde se alcanzan valores de inclinación del terreno hasta de 35.6° que corresponde a una zona clasificada como "Deslizamiento Alto".

5.1.4.3.3 Vulnerabilidad.

De acuerdo con las recomendaciones previas a esta actualización, y con la visita de verificación al sitio, se observa que el riesgo pudo haber incrementado por la falta de atención a dichas recomendaciones, en particular al crecimiento de la población asentada en las diferentes colonias que presentan riesgos por alguno de los procesos de inestabilidad de laderas.

La vulnerabilidad por proceso de Caídos o Derrumbes puede ser muy puntual y, por lo tanto, la vulnerabilidad es mínima. La vulnerabilidad por deslizamientos es más propensa a ocurrir en las temporadas de lluvias, por reblandecimiento de los depósitos de Lahares. Esto es poco probable que suceda debido a la alta urbanización de los sitios donde se detectaron estos riesgos:



57 Mapa de deslizamientos y taludes.

5.1.4.4 Flujos.

Los flujos son los tipos más rápidos de corrimientos de tierra. Consiste en flujos con elevadas concentraciones de materiales detríticos que se mueven hacia los valles con velocidades que pueden alcanzar hasta 80 km/h. El material acarreado tiene una granulometría variable que van desde grandes rocas hasta materiales en suspensión. Este fenómeno se incrementa debido a precipitaciones intensas que provocan mayor escorrentía por las pendientes esto determinado por la capacidad erosiva del terreno.

5.1.4.4.1 Riesgo.

Los fenómenos de flujos representan un gran peligro principalmente por ser fenómenos naturales de alta energía, poder destructivo considerable y que son difíciles de controlar. Sin embargo, son fenómenos cuyo movimiento es relativamente fácil de predecir, en el sentido que siguen los valles. La predicción del tiempo de ocurrencia de este tipo de fenómenos no es trivial, pero normalmente el desarrollo de un evento eruptivo puede ser el antecedente al desarrollo de este tipo de flujos.

5.1.4.4.2 Peligro.

En el municipio de Naucalpan no se tienen indicios ni antecedentes de este fenómeno y protección civil no reporta procesos de flujos. Se considera el peligro como MUY BAJO O NULO en todo el territorio municipal, debido que está libre de este fenómeno.

5.1.4.4.3 Vulnerabilidad.

Fenómeno descartado para esta porción del territorio nacional, dado que no se encontraron los siguientes fenómenos: cobertura de tefra suelta que puede ser movilizada durante una lluvia intensa, masas de hielo fundidas que posiblemente generen flujos muy densos en material y registro histórico de sucesos y reportes de protección civil.

5.1.4.5 Caídos y derrumbes.

Los derrumbes pueden producirse en distintos ámbitos, en las zonas de montaña se presenta de forma frecuente a causa de factores producidos por las condiciones climáticas, siendo los más significativos aquellos relacionados con los procesos de erosión hídrica, ya que debido a la presión que ejerce el líquido en los poros y fisuras en el sustrato de suelo o roca, provoca la pérdida de estabilidad del terreno que al combinarse con pendientes que superen los 18 grados de inclinación, facilita que el material precipite por gravedad.

El ser humano también ejerce cierta presión por la construcción de viviendas y extracción de materiales que dejan inestables las laderas. En caso de presentarse derrumbes serian al oeste y noroeste en las áreas montañosas o con fuertes pendientes será un efecto directo de movimientos abruptos como sismos, fallas e inclusive de suelos. Los peligros de tipo MUY ALTO Y ALTO involucran áreas de montaña, lomeríos altos y barrancas, al norte del municipio. Los peligros de tipo MEDIO se desarrollan en la transición de los piedemontes que regularmente ya se encuentran habitados, por grandes áreas urbanas en Naucalpan. El resto del municipio se encuentra dentro de las zonas con peligro bajo y muy bajo que ocupan los valles y planicies y representan las áreas más estables del municipio.

5.1.4.5.1 Peligro.

De acuerdo con el mapa de peligros, las áreas de mayor inestabilidad por caídos y derrumbes del municipio de Naucalpan son pendientes superiores a 30 grados. Esto de acuerdo con la geología y las altas pendientes, se puede concluir las áreas de montaña son propensas a generar desprendimientos de bloques de roca, ya que en estos lugares el fallamiento y las fracturas también contribuyen de manera significativa a derrumbes.

5.1.4.5.2 Riesgo.

De acuerdo con las zonas caracterizadas como peligro alto de derrumbes y localidades vulnerables ante este tipo de peligros, el mayor riesgo se encuentra en las áreas de laderas de montaña y escarpes pronunciados. El riesgo se pudo constatar mediante trabajo de campo, debido a que existen pendientes mayores a 30 grados sobre las laderas, y se observaron varias rocas que pueden rodar o derrumbarse aguas abajo y que se encuentran muy cerca de las áreas habitadas y vulnerables.

5.1.4.5.3 Vulnerabilidad.

Debido a que las zonas de mayor peligro por derrumbes se encuentran en partes altas de montaña, barrancas o escarpes, las localidades asentadas cercanas mantienen un alto potencial de vulnerabilidad, se detectan casas ubicadas en zonas de peligro su infraestructura es precaria con construcciones de lámina de cartón y maderas viejas.
5.1.4.6 Hundimientos y agrietamientos.

El agrietamiento de la superficie del terreno es una manifestación de una serie de desplazamientos verticales y horizontales del subsuelo en un área amplia que resulta del problema de hundimiento regional, por la extracción excesiva mediante bombeo profundo de agua subterránea, normalmente con fines de abastecimiento para uso agrícola, urbano o industrial, en zonas del país donde este recurso natural es escaso. Se puede decir que los agrietamientos son un tipo de diaclasas. Las diaclasas o juntas son fracturas en las rocas que no presentan desplazamiento transversal que sea detectable, sólo manifiestan un poco de movimiento extensional.

Por su origen se dividen en:

• Fisuras de enfriamiento, las que se originan durante el enfriamiento de la roca magmática.

• Grietas de desecación, que se forman durante la desecación del barro o lodo bajo condiciones atmosféricas determinadas.

El agrietamiento del terreno es la manifestación superficial y en ocasiones a profundidad, de una serie de esfuerzos de tensión y distorsiones que se generan en el subsuelo debido a las fuerzas y deformaciones inducidas por el hundimiento regional, la desecación de los suelos, los deslizamientos de laderas, la aplicación de sobrecargas, la ocurrencia de sismos, la presencia de fallas geológicas, la licuación de suelos, la generación de flujos subterráneos, las excavaciones subterráneas, entre otros. Se trata de un fenómeno que difícilmente podría ocurrir de manera espontánea, por lo que su origen siempre está ligado a otro fenómeno que lo detona. Es un problema no muy claro, ya que no se dispone de un modelo que tenga aceptación general y que esté debidamente contrastado de manera experimental. Resulta difícil predecir con certeza aspectos como el punto de inicio de una grieta, su dirección y profundidad; su interrelación con otras grietas verticales u horizontales, los efectos de las condiciones de contorno en el agrietamiento, el comportamiento ante ciclos de humedecimiento y secado, la velocidad de avance horizontal y vertical, etc.; sin embargo, existen investigaciones que han permitido definir tres factores de generación de casos de grietas:

• Generación de grietas por evaporación y encharcamientos.

• Agrietamientos por bombeo dentro de una franja infinita de ancho constante.

• Fracturamiento por exceso de presión hidráulica en una cavidad esférica.

En los tres casos se generan tensiones en la masa del suelo capaces de producir grietas en el terreno.

5.1.4.6.1 Peligro.

El nivel de riesgo definido por el Atlas del Estado de México, indica 15 zonas minadas distribuidas dentro del Municipio de Naucalpan de las 56 reportadas para todo el Estado de México.

SITIO	NOMBRE	COLONIA	NIVEL DE RIESGO
32	Loma Linda 1ª etapa	La Esperanza	Nulo
32	Loma Linda 2ª etapa	Piedras Negras	Medio
34	La Mancha III	La Mancha III	Nulo
35	La Mancha I	Vicente Guerrero	Alto
36	San Lorenzo Totolinga	La Cañada San Lorenzo	Alto
37	Ampliación Loma Linda	La Esperanza	Alto
38	Minas Coyote	Izcalli Chamapa	Nulo
39	Alfredo V. Bonfil	Benito Juárez	Nulo
40	San Rafael Chamapa 1ª Sección	San Rafael Chamapa 1ª Sección	Nulo
41	Benito Juárez	Benito Juárez	Alto
42	San José de los Leones	San José de los Leones 1ª Sección	Medio
43	Fracc. Lomas de San Mateo	Cumbres de San Mateo	Alto
44	Fracc. Misiones	Misiones	Bajo
45	Av. Industria Militar	Alfredo V. Bonfil	Nulo
46	Fracc. Las Américas	Las Américas	Nulo

Tabla 32 Detección de zonas minadas de acuerdo con el atlas de riesgos del estado de México.

5.1.4.6.2 Riesgo.

Este fenómeno no es observable sobre la superficie de la zona urbana del municipio; con algunas excepciones se pudo ver que si existe fracturamiento (fracturas de enfriamiento) sobre todo en las tobas arenosas. En este sentido se puede correlacionar en primera instancia que donde existen estos materiales, pueda existir un cierto grado de agrietamientos. Aunque también estos pueden estar asociados con daños en el sistema de aguas municipales (Agua Potable y Alcantarillado).

Riesgo por Hundimientos en el Sector Centro. En este sector existen 15 sitios de riesgo en 11 colonias: La Cañada San Lorenzo, La Esperanza, La Riviera, Los Remedios, Nueva San Rafael, Piedras Negras, San Antonio Zomeyucan, San José de Los Leones 1a y 2a Sección, San Rafael Chamapa 1ra. Sección y Sierra Nevada.

Los sitios de las colonias ubicadas hacia la parte norte de este sector corresponden a sitios de nueva incorporación dentro de esta actualización. Ahí no hubo explotación de materiales de construcción de antiguas minas.

En esta área de hundimientos, no se tiene una asociación previa con minas de extracción antiguas, se piensa que el riesgo se debe a que los materiales del subsuelo presentan una fuerte disolución o lavado de los materiales finos que forman parte de los depósitos de Lahares. La línea central de colonias dentro de este sector, conformada por las colonias: La Cañada San Lorenzo, La Esperanza, Piedras Negras y San Antonio Zomeyucan, presenta cuatro sitios con reporte de minas antiguas y un nuevo sitio reportado por nuevos hundimientos visibles.

Finalmente, la línea de más al sur incluye a cuatro colonias: Nueva San Rafael, San José de los Leones 1a y 2a Sección y San Rafael Chamapa 1ra. Sección. Esta área está cubierta de depósitos de Lahar. Como rasgo estructural sobresale el trazo de una falla normal que corre en dirección SW-NE, sin poner en mayor riesgo aparente a las minas reportadas ni al sitio de hundimiento S2.

Riesgo por Hundimientos en el Sector Sur. En este sector, también existen sitios de riesgo ocasionados por antiguas minas de extracción de materiales de construcción y nuevos sitios reportados por el hundimiento reciente detectado; esto es en las colonias: Alfredo V. Bonfil, Benito Juárez, Izcalli Chamapa, La Mancha III y Vicente Guerrero.

Los sitios también se encuentran en zona de depósitos de Lahares; los rasgos estructurales sobresalientes corresponden a fallas normales, algunas recién interpretadas para el desarrollo de esta actualización del Atlas Municipal.

El Sector Sur del municipio ha sido el más explotado en cuanto a materiales para la construcción, se demuestra con la existencia de un buen número de minas antiguas (5 de las 13, censadas para el Atlas del Estado de México, que existen en todo el municipio) y donde además se han reportado dos sitios de hundimiento actuales, que se deben a la existencia de otras zonas minadas, cuya evidencia se ha mostrado ahora que el crecimiento urbano se ha incrementado.

5.1.4.6.3 Vulnerabilidad.

La vulnerabilidad de la población a los efectos de hundimientos crece junto con el crecimiento mismo de la población urbana; lo que no siempre ocurre con el riesgo por inestabilidad de laderas en el que uno de los factores que la propician o la inhiben es precisamente la urbanización como factor de inhibición.

Como se dijo, con el incremento de la urbanización, crecen los elementos que detonan el riesgo por hundimiento o agrietamientos: edificaciones, tráfico vial, mayor requerimiento de redes de agua potable y alcantarillado, ocasionalmente mayor cantidad de pozos profundos de extracción de agua del subsuelo, entre otros. Aunado con lo anterior, la existencia de fallas y fracturas, a través de las cuales existe un proceso de socavación del subsuelo y colapsos, etc.

En este sentido podemos llegar a las siguientes conclusiones generales sobre el Peligro, Riesgo y Vulnerabilidad ocasionados por el impacto de los fenómenos naturales de origen geológico sobre el Municipio de Naucalpan de Juárez, Estado de México.

5.1.4.7 Subsidencia.

La subsidencia del terreno es un fenómeno natural que implica el asentamiento de la superficie en un área extensa debido a varios factores, el cual afecta a amplias zonas del territorio causando importantes daños económicos. Los factores causantes pueden ser la disolución de materiales profundos, construcción de obras subterráneas o de galerías mineras, la erosión del terreno en profundidad, el flujo lateral del suelo, la compactación de los materiales que constituyen el terreno o la actividad tectónica. Todas estas causas se manifiestan en la superficie del terreno mediante deformaciones verticales que pueden variar desde pocos milímetros hasta varios metros durante periodos que varían desde minutos hasta años.

5.1.4.7.1.1 Tipos de subsidencia.

La subsidencia del terreno es únicamente la manifestación en superficie de una serie de mecanismos subsuperficiales de deformación. Esta puede ser de dos tipos según su origen: endógena y exógena, así como por los mecanismos que la desencadena. La subsidencia de tipo endógena está ligada a aquellos movimientos de la superficie terrestre asociados a procesos geológicos internos, tales como pliegues, fallas, vulcanismo, etc. Mientras que la de tipo exógena se refiere a los procesos de deformación superficial relacionados con la compactación natural o antrópica de los suelos.

En cuanto a los mecanismos que la desencadenan se tienen las actividades de extracción de mineral en galerías subterráneas, la construcción de túneles, la extracción de fluidos (agua, petróleo o gas) acumulados en reservorios subterráneos, el descenso de nivel freático por estiajes prolongados, la disolución natural del terreno y lavado de materiales por efecto del agua, los procesos morfotectónicos y de sedimentación o los procesos de consolidación de suelos blandos u orgánicos, son algunas de las causas de los procesos de subsidencia.

Actualmente, gran parte de la Ciudad de México se asienta sobre los restos lacustres. Estos restos están formados por niveles arcillosos con un alto contenido de agua, cuyo espesor varía entre 30 y 70 m con una alta deformabilidad. A lo largo de la historia de México, el hundimiento de los pesados edificios se debe a la consolidación natural de las arcillas.

Aunado a este fenómeno está la extracción de agua por bombeo el cual tiene dos características principales:

1. Está constituido por materiales permeables como arenas limos arenosos o gravas,
2. Está confinado por arcillas de baja permeabilidad.

Así que al disminuir la presión del agua que se encuentra en los poros de los materiales arcillosos, donde dependiendo de su espesor y permeabilidad provoca un cambio súbito en la presión de agua del manto freático. A esta alteración se establece un flujo descendente de agua desde la arcilla hasta el acuífero. Cuando las arcillas están saturadas como ocurre en la Ciudad de México el volumen de agua que expulsan es proporcional a la subsidencia que se observa en la superficie. De ahí ocurre la compresión y por ello el bombeo equivale a sobrecargar el suelo como respuesta a la disminución de la presión del poro. Así mismo, Este fenómeno constituye un serio problema para las construcciones; debido que hace necesario realizar frecuentes reconstrucciones y modificaciones.

La extracción de agua subterránea se inició en 1847, con pozos de tipo artesanos y con gastos de 1.5 m3/s y fue una solución efectiva para el abastecimiento de agua. Esta actividad se intensifico en la década de 1940 y ya causaba hundimientos hasta de 50 cm al año, lo que provocó daños a edificios coloniales e infraestructura urbana.

5.1.4.7.2 Peligro.

Para el municipio de Naucalpan, se encontraron indicativos sobre el terreno de subsidencia, que fueron considerados desde muy altos y altos colonias como San Lorenzo Tlaltenango, Industrial Alce Blanco, Ahuizotla, cerca de las áreas de fallas y pozos de extracción de agua, y de MEDIO colonias, San Esteban, Lázaro Cárdenas y El Conde. MUY BAJO y BAJO las áreas de laderas de montañas y algunas. Se ejemplifica áreas que se hunden lentamente a causa de fallas activas, donde se ha representado un nivel de subsidencia alto.

5.1.4.7.3 Riesgo.

Para dar una visión clara de la magnitud que puede alcanzar la subsidencia el ejemplo más claro es el nivel del terreno en la plaza central de la ciudad (el Zócalo) que desciende cerca de 7.5 m desde inicios del siglo XX hasta la actualidad; la subsidencia actual varia en la cuenca de México, pero se establece que alrededor de 8 cm/año es el promedio, sin que haya señales de que vaya a reducirse en el futuro. Los efectos de esta subsidencia han sido particularmente graves para el sistema de drenaje y los edificios pesados. La única forma de resolver el problema es logrando un equilibrio entre la cantidad de agua que se extrae de los acuíferos y la que se recarga en los mismos por la filtración de agua de lluvia o por la inyección de agua tratada.

Se puede deducir que Riesgo ALTO para la planicie donde se encuentran pozos de extracción de agua y tienen mayor extracción.

De las colonias registradas, Ahuizotla, Industrial Alce Blanco, San Lorenzo Tlaltenango y Nuevo Madín son las que presentan mayor índice de subsidencia y hundimientos.

5.1.4.7.4 Vulnerabilidad.

La Vulnerabilidad debido al alto índice de marginación en el municipio es que la subsidencia se presenta sobre todo en el área de fallas y de extracción de los pozos de agua; por lo tanto, las construcciones nuevas si son corregidas a tiempo pueden disminuir la vulnerabilidad de sus viviendas e infraestructura.

La subsidencia se acentuó nuevamente desde mediados del siglo XX, cuando las necesidades de agua potable de la Ciudad de México llevaron a la explotación cada vez más intensa de los acuíferos de la cuenca, con el consiguiente drenaje del agua desde los estratos de suelo blando y su consolidación que es el origen del hundimiento del terreno.

5.1.4.8 Agrietamientos.

Las grietas se definen como aberturas largas y estrechas, ocasionadas por la separación de material de la misma o diferente composición. De igual manera las grietas, pueden estar relacionadas con las fallas y fracturas, así como a los procesos de remoción en masa y condiciones climático-atmosféricas.

Por lo tanto, la formación de grietas, y cualquier incremento en su ritmo o tasa de ampliación, es un indicador común de inminentes roturas del talud (Pedraza, 1998; Strahler, 1992).

Trabajos realizados por Alberro et. al. 2006, en el Valle de la ciudad de México presentan un planteamiento elástico general, que implican 3 factores de generación de casos de grietas: Generación de grietas por evaporación y encharcamientos. Agrietamientos por bombeo dentro de una franja infinita de ancho constante y fracturamiento por exceso de presión hidráulica en una cavidad esférica. En los tres casos se generan tensiones en la masa del suelo capaces de generar grietas. Este aspecto se intensifica en la zona de transición debido a que existe mayor interacción entre materiales de diferente rigidez y deformabilidad.

Las grietas en suelo arcillosos del Valle de México es un fenómeno que se aceleró en las últimas décadas y está ligado al hundimiento y subducción a consecuencia del bombeo de agua y los sistemas de fallas y fracturas que aumentan la importancia de los agrietamientos. Se presentan en las zonas de transición abrupta, con secuelas de daños a las construcciones e instalaciones urbanas, constituye un grave factor de riesgo.

Las grietas pueden clasificarse por las siguientes características:

- **Tipo 1.** Grietas correspondientes a hundimientos diferenciales en las zonas de transición abrupta entre materiales firmes y blandos. Se caracterizan por presentar escalones.

- **Tipo 2.** Grietas en suelos blandos de áreas lacustres atribuibles a fracturamiento hidráulico.

- **Tipo 3.** Grietas atribuibles a la heterogeneidad del subsuelo, (fracturas superficiales, emersión de estructuras geológicas. etc.).

5.1.4.8.1 Peligro.

De acuerdo con el mapa de peligros, las áreas de mayor inestabilidad de agrietamientos del municipio de Naucalpan coinciden con las áreas de hundimientos y subsidencia en las planicies las que representan mayor peligro. Esto de acuerdo el suelo lacustre y la extracción de agua del subsuelo afecta seriamente el terreno, lo que provoca que la infraestructura sufra cuarteaduras y grietas que desestabilizan el entorno geográfico de lugar.

Por lo tanto, se pueden localizar las zonas con mayor probabilidad de presentar grietas, considerando para su elaboración: fallas y fracturas geológicas, uso de suelo, así como las áreas susceptibles a deslizamientos. El mapa de áreas susceptibles a presentar agrietamientos se presenta en tres niveles: ALTO en las áreas planas o lacustres colonias como Ahuizotla, Industrial Alce Blanco, San Lorenzo Tlaltenango, MEDIO colonias Echegaray, La Florida, Pastores, 10 de abril, y bajo en las zonas de piedemontes y laderas de montaña. En el mismo sentido se recomienda el análisis de grietas, ya que estas son antecesoras de otro tipo de fenómenos como los procesos de remoción en masa y hundimientos.

5.1.4.8.2 Riesgo.

De acuerdo con las zonas caracterizadas como riesgo alto de agrietamientos y localidades vulnerables ante este tipo de peligros, el mayor riesgo se encuentra en las áreas de la planicie lacustre, sobre las áreas donde se ubican los pozos de extracción de agua, Colonia Ahuizotla y Nuevo Madín. Se puede deducir que riesgo medio para la planicie donde se encuentran los pozos de extracción de agua y tienen mayor extracción, así como la relación en áreas de hundimientos y subsidencia y riesgo bajo para el área de montaña y piedemontes.

Asimismo, en la siguiente tabla, se enumeran las áreas que tienen en km2 los AGEBs y la población en riesgo.

INTENSIDAD	ÁREA (km²)	AGEB´s	POBLACIÓN	DETALLE
Alta	0.72	2	12,738	Asociada a bajas pendientes y áreas de subsidencia y hundimientos.
Media	35.24	114	520,664	Asociada a bajas pendientes y áreas de subsidencia y hundimientos.
Baja	42.82	86	272,469	Asociada a geología cuaternaria y suelo estable.

Tabla 33 Territorio de AGEBs y población en riesgo.

5.1.4.8.3 Vulnerabilidad.

Debido a que las zonas de mayor peligro por agrietamientos se encuentran en partes planas, las localidades asentadas en esta planicie mantienen un alto potencial de vulnerabilidad, debido, aunque las casas habitación sean de material de concreto sino tienen cimientos que resistan movimientos bruscos se convierten en vulnerables.

5.1.4.9 Fallas y Fracturas.

En geología, una falla es una fractura o zona de fracturas a lo largo de la cual ha ocurrido un desplazamiento relativo de los bloques paralelos a la misma.

Esencialmente, una falla es una discontinuidad que se forma debido a la fractura de grandes bloques de rocas en la Tierra cuando las fuerzas tectónicas superan la resistencia de las rocas. El movimiento causante de esa dislocación puede tener diversas direcciones: vertical, horizontal, lateral o una combinación de ellas.

Se considera que una falla es activa ya sea cuando ha tenido movimientos históricos, por ejemplo, en los últimos 10,000 años, o bien en su pasado geológico reciente, considerando los últimos 500,000 años. Si bien, las fallas que sufren desplazamientos cuando sucede un terremoto son activas, no todas las fallas activas generan terremotos, algunas son capaces de moverse sin que esté asociada a ninguna actividad sísmica.

Las fracturas son rompimiento de las rocas que no generan desplazamiento en los bloques separados, pero dejan una zona de debilidad por la cual es fácil que se desarrolle el flujo de agua formando los cauces principales de escurrimiento.

Se pueden originar bajo esfuerzos de tensión en rocas de carácter frágil o por enfriamiento de rocas ígneas extrusivas en su proceso de solidificación.

5.1.4.9.1 Peligro.

La presencia de estos rasgos geológicos sobre la superficie de la tierra genera ciertos peligros que ponen en riesgo a la población, sus bienes y la infraestructura pública. De manera natural existen sobre la corteza terrestre de manera muy abundante, por lo que son un peligro latente, y se convierten en un riesgo cuando se alteran bajo la acción de algún proceso endógeno (Como sismos o vulcanismo) o algún proceso exógeno (Como Inestabilidad de Laderas, intemperismo, erosión o procesos antrópicos como alteración del paisaje o fallas en la infraestructura urbana).

Dentro del Municipio existen fallas y fracturas que están presentes por lo menos desde hace 10,000 años y su ubicación se ha dado a partir de diversas investigaciones geológicas por lo que se han podido representar en un mapa geológico estructural.

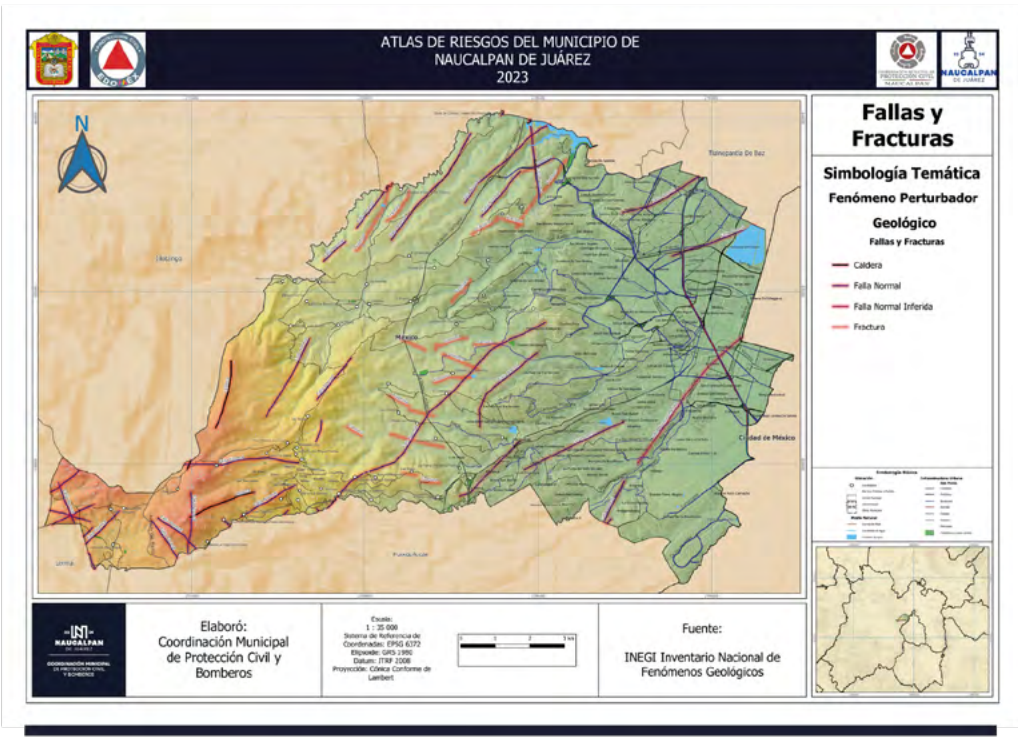
5.1.4.9.2 Riesgo.

Una vez ubicados los peligros estructurales, es decir, peligros con presencia de fallas y fracturas, se aplicó el criterio de posible distancia de riesgo de los elementos estructurales y se trazó una zona de amortiguamiento o búfer de 6 metros para las fracturas y 50 metros para las fallas, con base en un posible movimiento de acuerdo con el salto de falla.

Básicamente los riesgos que pueden ocasionar estos peligros corresponden a inestabilidad de laderas, hundimientos y agrietamientos, por lo que en cada uno de esos capítulos se habrán de asociar estos peligros.

5.1.4.9.3 Vulnerabilidad.

Las zonas de amortiguamiento o alcance de los efectos ocasionados por la presencia de fallas o fracturas, permitió definir el alcance de mayor vulnerabilidad en viviendas cercanas. De acuerdo con la actualización de este estudio, los nuevos sitios de riesgo que se incorporan, permitieron inferir la presencia de disconformidades, ya sean fallas o fracturas, con lo que se puede llevar a cabo una mejor delimitación de las zonas más vulnerables en el entorno de dichas estructuras. El análisis en esos sitios, se apoyaron en la información sobre las pendientes del terreno.



58 Mapa de fallas y fracturas.

5.1.5 Conclusiones sobre riesgos geológicos.

Para efectos de regionalizar el municipio y tener una mejor visión de las zonas en cuanto a los niveles de riesgo y vulnerabilidad, dividimos en cinco Sectores: Norte, Centro, Sur, Suroeste y Resto del Municipio.

El Sector Norte incluye 35 colonias y registra 15 riesgos en total; el Sector Centro incluye 40 Colonias y 40 riesgos; el Sector Sur tiene 15 colonias y 35 riesgos; mientras que el Sector Sur oriente solo incluye 4 Colonias y 5 riesgos. Hasta aquí serían las 96 colonias. El resto del Municipio considera las colonias por donde, en algunas, solo cruzan fallas (Inactivas) pero sin riesgo, y otras no se encuentran en peligro.

Existen riesgos en 96 colonias del Municipio de Naucalpan. De acuerdo con cada uno de los fenómenos de tipo geológico aquí analizados, se desglosa el riesgo de cada uno de ellos.

Esta tabla de concentración de riesgos permite analizar las colonias que registran la mayor cantidad de combinaciones de riesgos y cuáles son las que presentan evidencias de un solo riesgo. Esto ayuda a definir la vulnerabilidad y mejorar los planes de atención por emergencia de riesgos de tipo geológico.

No	COLONIA	FALLAS Y FRACTURAS	VOLCANES	SISMOS		INESTABILIDAD		HUNDIMIENTOS	
				Sismos	Daños	Caídos	Deslizamientos	Hundimientos	Minas
1	10 de Abril								
2	3 piedras								
3	Fracc. Ind. Alce Blanco								
4	Alfredo V. Bonfil								
5	Ampl. Mártires de Río Blanco								
6	Ampl. Minas Palacio								Bajo
7	Ampliación Olímpica								
8	Arenillas								
9	Benito Juárez								Alto Muy bajo
10	Residencial Boulevares								
11	Barrio Boxisda								
12	Buenavista								
13	Campestre La Palma								
14	Campestre Villa Alpina								
15	Ciudad Satélite								
16	Comunidad El Cristo II								
17	Cumbres de San Mateo								Alto
18	Los Remedios								
19	El Castillo								
20	El Chamizal								
21	El Cobradero								
22	El Corralito								

No	COLONIA	FALLAS Y FRACTURAS	VOLCANES	SISMOS		INESTABILIDAD		HUNDIMIENTOS	
				Sismos	Daños	Caídos	Deslizamientos	Hundimientos	Minas
23	El Molinito								
24	El Olivar								
25	El Rosal								
26	Ex Ejido Santiago Occipaco								
27	Independencia								
28	Izcalli Chamapa								Muy bajo
29	Jardines de La Florida								
30	Jardines de Ojo de Agua								
31	La Cañada San Lorenzo								Alto
32	La Cebada								
33	La Concordia								
34	La Cúspide								
35	La Era								
36	La Esperanza								Alto Medio
37	La Florida								
38	La Guadalupana								
39	La Magnolia								
40	La Mancha I								
41	La Mancha III								Muy bajo
42	La Palma								
43	La Presa								
44	La Rivera								
45	Las Américas								Muy bajo
46	Las Caballerizas								
47	Las Huertas 1ª Sección								
48	Lázaro Cárdenas								
49	Loma Colorada 1ª Sección								
50	Loma Colorada 2ª Sección								
51	Lomas de Tecamachalco								
52	Lomas del Cadete								
53	Lomas del Río								
54	Lomas Verdes 3ª Sección								
55	Lomas Verdes 6ª Sección								
56	Lomas Verdes Alteña I								
57	Los Cuartos								
58	Los Cuartos II								
59	Los Remedios								
60	Luisa Isabel Campos de Jiménez Cantú								
61	Mario Ruíz de Chávez – La Viga								
62	Mártires de Río Blanco								
63	México 86								
64	Minas Coyote								
65	Misiones								Bajo
66	Monte								
67	Naucalpan								
68	Nueva San Rafael								
69	Olimpiada 68								
70	Olímpica								

No	COLONIA	FALLAS Y FRACTURAS	VOLCANES	SISMOS		INESTABILIDAD		HUNDIMIENTOS	
				Sismos	Daños	Caídos	Deslizamientos	Hundimientos	Minas
71	Olímpica Radio 2ª Sección								
72	Parque Industrial Naucalpan								
73	Paseos del Bosque								
74	Piedras Negras								Muy bajo
75	Plan de Ayala								
76	Plan de Ayala 2ª Sección								
77	Predio Las Colonias								
78	Reubicación El Torito								
79	San Antonio Zomeyucan								
80	San José de Los Leones 1ª Sección								Medio
81	San José de Los Leones 2ª Sección								
82	San José de Los Leones 3ª Sección								
83	San José Poza Honda								
84	San José Río Hondo								
85	San José Tejamanil								
86	San Lorenzo Totolinga								
87	San Rafael Chamapa 1ª Sección								Muy bajo
88	San Rafael Chamapa 4ª Sección								
89	Santiago Tepatlaxco								
90	Sierra Nevada								
91	Tierra y Libertad								
92	Tinguillos								
93	Valle Dorado								
94	Vicente Guerrero								Alto
95	Vista del Valle								
96	Yongua Bosques								
	Totales	**56**	**1**	**8**	**5**	**18**	**12**	**9**	**15**

Tabla 34 Resumen de riesgos por colonia.

Dentro del Municipio tenemos 71 colonias donde solo se presenta un fenómeno de riesgo geológico, por lo tanto, consideramos un nivel de riesgo **BAJO.**

La siguiente tabla muestra la zonificación de las colonias que presentan algún riesgo por sectores que se han definido para el estudio.

No	COLONIA	FALLAS Y FRACTURAS	SISMOS		INESTABILIDAD		HUNDIMIENTOS	SECTOR
			Sismos	Daños	Caídos	Deslizamientos	Minas	
1	10 de Abril							Centro
2	3 piedras							Sur
3	Fracc. Ind. Alce Blanco							Norte
4	Alfredo V. Bonfil							Sur
6	Ampl. Minas Palacio							Sur
8	Arenillas							Soroeste
10	Residencial Boulevares							Norte
11	Barrio Boxisda							Suroeste
12	Buenavista							Sur
13	Campestre La Palma							Suroeste
16	Comunidad El Cristo II							Resto
18	Los Remedios							Norte
19	El Castillo							Sur
20	El Chamizal							Centro

No	COLONIA	FALLAS Y FRACTURAS	SISMOS		INESTABILIDAD		HUNDIMIENTOS	SECTOR
			Sismos	Daños	Caídos	Deslizamientos	Minas	
21	El Cobradero							Resto
23	El Molinito							Centro
24	El Olivar							Centro
25	El Rosal							Resto
26	Ex Ejido Santiago Occipaco							Norte
27	Independencia							Sur
29	Jardines de La Florida							Norte
30	Jardines de Ojo de Agua							Norte
32	La Cebada							Suroeste
33	La Concordia							Resto
34	La Cúspide							Resto
35	La Era							Suroeste
36	La Esperanza						Alto y medio	Centro
37	La Florida							Norte
38	La Guadalupana							Sur
39	La Magnolia							Suroeste
40	La Mancha I							Sur
42	La Palma							Norte
43	La Presa							Norte
46	Las Caballerizas							Centro
48	Lázaro Cárdenas							Centro
49	Loma Colorada 1ª Sección							Centro
50	Loma Colorada 2ª Sección							Centro
51	Lomas de Tecamachalco							Sur
52	Lomas del Cadete							Sur
53	Lomas del Río							Sur
54	Lomas Verdes 3ª Sección							Resto
55	Lomas Verdes 6ª Sección							Resto
56	Lomas Verdes Alteña I							Resto
57	Los Cuartos							Centro
60	Luisa Isabel Campos de Jiménez Cantú							Centro
61	Mario Ruíz de Chávez – La Viga							Suroeste
63	México 86							Centro
65	Misiones						Bajo	Norte
66	Monte							Resto
67	Naucalpan							Centro
69	Olimpiada 68							Centro
70	Olímpica							Sur
71	Olímpica Radio 2ª Sección							Resto
72	Parque Industrial Naucalpan							Centro
73	Paseos del Bosque							Norte
74	Piedras Negras						Muy bajo	Centro
75	Plan de Ayala							Sur
77	Predio Las Colonias							Centro
78	Reubicación El Torito							Centro
80	San José de Los Leones 1ª Sección						Medio	Centro
82	San José de Los Leones 3ª Sección							Sur
84	San José Río Hondo							Sur
85	San José Tejamanil							Suroeste

No	COLONIA	FALLAS Y FRACTURAS	SISMOS		INESTABILIDAD		HUNDIMIENTOS	SECTOR
			Sismos	Daños	Caídos	Deslizamientos	Minas	
87	San Rafael Chamapa 1ª Sección						Muy bajo	Centro
88	San Rafael Chamapa 4ª Sección							Sur
89	Santiago Tepatlaxco							Resto
91	Tierra y Libertad							Centro
92	Tinguillos							Resto
93	Valle Dorado							Centro
95	Vista del Valle							Centro
96	Yongua Bosques							Suroeste
	Totales	**43**	**6**	**3**	**8**	**6**	**5**	

Tabla 35 Resumen de colonias con bajo riesgo.

La cantidad de colonias en riesgo **Bajo**, por sectores es como sigue:

- Sector Norte 11 colonias.
- Sector Centro 23 colonias.
- Sector Sur 17 colonias.
- Sector Suroeste 9 colonias.
- Resto del Municipio 12 colonias.

Con la presencia de dos peligros de riesgo, hay 12 colonias; pero consideramos que aquellas colonias que presentan dos o más sitios en peligro de caídos o derrumbes, también se definen con riesgo **Medio** y el número se incrementó a 19 colonias.

No	COLONIA	FALLAS Y FRACTURAS	VOLCANES	SISMOS		INESTABILIDAD		HUNDIMIENTOS		SECTOR
				Sismos	Daños	Caídos	Deslizamientos	Hundimientos	Minas	
5	Ampl. Mártires de Río Blanco									Sur
7	Ampliación Olímpica								Bajo	Sur
14	Campestre Villa Alpina									Suroeste
15	Ciudad Satélite									Norte
22	El Corralito									Centro
28	Izcalli Chamapa								Muy bajo	Sur
31	La Cañada San Lorenzo								Alto	Centro
44	La Rivera									Centro
45	Las Américas								Muy bajo	Norte
47	Las Huertas 1ª Sección									Centro
58	Los Cuartos II									Centro
59	Los Remedios									Centro
64	Minas Coyote									Sur
68	Nueva San Rafael									Centro
76	Plan de Ayala 2ª Sección									Sur
83	San José Poza Honda									Centro
86	San Lorenzo Totolinga									Centro
90	Sierra Nevada									Centro
94	Vicente Guerrero								Alto	Sur
	Totales	**8**	**1**	**2**	**1**	**7**	**3**	**4**	**5**	

Tabla 36 Resumen de colonias con riesgo medio.

La cantidad de colonias en riesgo **Bajo**, por sectores es como sigue:

Colonias que registran más de un sitio de riesgo por inestabilidad de laderas como caídos o derrumbes, pasan a ser nivel de riesgo Medio.

- Sector Norte 2 colonias.
- Sector Centro 10 colonias.
- Sector Sur 5 colonias.
- Sector Suroeste 1 colonia.

Finalmente, con la presencia de tres y más peligros, se tienen 6 colonias y se definen con riesgo Alto (3 riesgos) y Muy Alto (4 riesgos).

No	COLONIA	FALLAS Y FRACTURAS	VOLCANES	SISMOS		INESTABILIDAD		HUNDIMIENTOS		SECTOR
				Sismos	Daños	Caídos	Deslizamientos	Hundimientos	Minas	
9	Benito Juárez								Alto Muy bajo	Sur
17	Cumbres de San Mateo								Alto	Norte
41	La Mancha III								Muy bajo	Sur
62	Mártires de Río Blanco									Sur
79	San Antonio Zomeyucan									Centro
81	San José de Los Leones 2ª Sección									Centro
	Totales	**5**	**0**	**0**	**1**	**3**	**3**	**5**	**3**	

Tabla 37 Resumen de colonias con riesgo alto.

De acuerdo con la sectorización implementada en esta Actualización del Atlas de Riesgo, la distribución de colonias por sectores definidos, de riesgo **ALTO** y **MUY ALTO** es como sigue:

- Sector Norte 1 colonia.
- Sector Centro 2 colonias, una de nivel Alto y la otra Muy Alto.
- Sector Sur 3 colonias, una de nivel Alto y dos de nivel Muy Alto.

5.1.5.1 Fallas y Fracturas (56 Colonias).

La fuente principal de información sobre este fenómeno geológico es toda aquella publicada por instituciones, empresas y el propio trabajo de campo realizado para esta actualización. En algunas de estas colonias se encuentran tanto fallas como fracturas, en otras solo fallas o fracturas.

El riesgo que representan estos peligros geológicos consiste en su posible reactivación, en el caso de las fallas, lo que puede suceder por un evento sísmico de magnitud considerable, o bien, en caso de que el peso que soporta la estructura geológica (Falla o Fractura) rompa el equilibrio de esta, y ocurra un deslizamiento o un colapso. De esta manera, el riesgo por fallas o fracturas se incrementa con la presencia de algún otro fenómeno de riesgo.

Como en el caso de Ciudad Satélite en donde se tiene un registro de haber ocurrido ciertos daños derivados del evento del sismo del 19 de septiembre de 2017; el sitio se encuentra muy cerca de una de las dos trazas de falla que cruzan esta colonia. No se afirma que dichos daños se deban a la presencia de la falla, ya que esto no se analizó en su momento. Pero es conveniente tener en cuenta que algún evento sísmico similar podría causar otros daños en la zona de influencia de dicha falla.

En otros casos donde se puede incrementar el nivel de riesgo por la presencia de alguna de las fallas (Regionales o Locales) dentro del municipio, junto con algún otro tipo de riesgo, tenemos a las colonias: Los Remedios, Nueva San Rafael y Sierra Nevada (Todas en el Sector Centro) que presentan fallas con zona de hundimientos. La combinación de fallas con sitios minados ocurre en la colonia: Izcalli Chamapa (Sector Sur) o la combinación de falla con evento sísmico (epicentro) se da en la Colonia San José Poza Honda.

La presencia de minas antiguas se mezcla con Deslizamientos (Col. Ampl. Olímpica), con Caídos o Derrumbes (Col. La Cañada San Lorenzo) y con el evento de un sismo (Col. Las Américas)

5.1.5.2 Volcanes (1 Colonia).

En la Colonia Campestre, se encuentra el único volcán dentro del municipio y este se encuentra inactivo, por lo que se considera sin riesgo; pero como junto con él cruza una falla geológica, para la cual no existe predicción de que se pueda activar, consideramos conveniente asignarle un nivel de riesgo Bajo.

5.1.5.3 Sismos y Daños (13 Colonias).

Este peligro se considera uno de los detonantes principales para la generación de otros riesgos como son la Inestabilidad de Laderas y los Hundimientos, por eso consideramos su ocurrencia como un riesgo ya intrínseco de tipo geológico.

Las colonias que han registrado un epicentro corresponden a: 10 de Abril, 3 Piedras, Jardines Ojo de Agua, La Guadalupana, Lázaro Cárdenas y Vista del Valle (Nivel de riesgo Bajo); colonias: Las Américas y San José Poza Honda (Nivel de riesgo Medio).

Los reportes de daños relacionados con los fuertes sismos de 2017, son muy generales y no se precisa en donde ocurrieron, sin embargo, se sabe que si ocurrieron dentro del Municipio. En investigación de daños durante el evento del 19S, se tiene información de cinco edificaciones dentro del Municipio, pero también de manera general. Esta última información se plasma en esta Actualización del Atlas de Riesgos y en las colonias donde ocurrieron, el nivel de riesgo geológico principal corresponde a Nivel Bajo en las Colonias: Independencia, Lomas de Tecamachalco y

Lomas Verdes 3a. Sección. Otra obra con daños ocurrió en la Colonia Ciudad Satélite, nivel de riesgo Medio y por último con nivel de riesgo Muy Alto se tiene la Colonia San Antonio Zomeyucan. En ninguna de estas Colonias, existe registro de epicentro.

5.1.5.4 Inestabilidad de Laderas (Derrumbes y Deslizamientos) (30 Colonias).

Este es el mayor riesgo, junto con los hundimientos y/o agrietamientos, que existe dentro del perímetro del Municipio; el nivel de riesgo que representa, este peligro, en las colonias donde se ha manifestado va de Riesgo Bajo a Riesgo Muy Alto.

El riesgo por inestabilidad de laderas de nivel Bajo, ocurre en las siguientes colonias: (incluye, caídos, derrumbes y deslizamientos)

- **Sector Norte:** La Presa.
- **Sector Centro:** Las Caballerizas, Loma Colorada 1a Sección, Loma Colorada 2a Sección, Luisa Isabel Campos de Jiménez Cantú, México 86 y Reubicación El Torito.
- **Sector Sur:** Alfredo V. Bonfil, La Mancha I, Lomas del Cadete, Plan de Ayala y San José de Los Leones 3a Sección.
- **Sector Suroeste:** Mario Ruiz Chávez. La Viga.
- **Resto del Municipio:** Olímpica Radio 2a Sección.

Este mismo riesgo, pero de nivel Medio, ocurre como sigue:

- **Sector Centro:** El Corralito, La Cañada San Lorenzo y La Rivera.
- **Sector Sur:** Ampliación Mártires de Rio Blanco, Ampliación Olímpica.

Con nivel de riesgo Alto, ya que su presencia se conjunta con otros peligros de tipo geológico, se encuentran las colonias:

- **Sector Centro:** San José de Los Leones 2a Sección.
- **Sector Sur:** Benito Juárez y Mártires de Rio Blanco.

Finalmente, riesgo Muy Alto, son las colonias que han registrado hasta cuatro tipos de peligros, incluyendo la inestabilidad de laderas, consideramos a las colonias:

- **Sector Centro:** San Antonio Zomeyucan.
- **Sector Sur:** La Mancha III.

5.1.5.5 Hundimientos (Hundimientos y Minas) (24 Colonias).

Los riesgos por hundimiento, que pueden ocurrir por la presencia de cavernas o túneles dejados después de haber sido utilizados como bancos de materiales de construcción en años anteriores, se presentan y registran un peligro, con un consecuente riesgo de pérdidas de vidas y/o bienes materiales, en niveles Bajos, Medios, Altos y Muy Altos en las siguientes colonias:

De nivel Bajo, ocurre en las colonias:

- **Sector Norte:** Misiones.
- **Sector Centro:** La Esperanza, Piedras Negras, Sn José de Los Leones 1a Sección y San Rafael Chamapa 1a Sección.

En el nivel Medio, ocurre como sigue:

- **Sector Norte:** Las Américas.
- **Sector Centro:** La Cañada San Lorenzo.
- **Sector Sur:** Ampliación Olímpica, Izcalli Chamapa y Vicente Guerrero.

En el nivel Alto, ocurre como sigue:

- **Sector Norte:** Cumbres de San Mateo.

Finalmente, de riesgo Muy Alto, consideramos a las colonias:

- **Sector Sur:** Benito Juárez y La Mancha III.

5.2 Fenómenos Hidrometeorológicos

En México la ocurrencia de los fenómenos hidrometeorológicos tiene distintos efectos debido a su ubicación geográfica, su orografía y a los diversos sistemas meteorológicos que la afectan; así como por la distribución de su población, su dinamismo y el constante crecimiento.

Lo anterior supone un reto importante para las autoridades de protección civil de todo el país en todos sus niveles, ya que los fenómenos hidrometeorológicos afectan por igual a cualquier región o sector social; incluso, un desastre de tipo hidrometeorológico puede tener alcance nacional. Por ejemplo, un mismo huracán puede impactar tanto a la península de Yucatán como la región noreste del país, crear afectaciones directas en cada región y desencadenar otros fenómenos como desabasto de alimentos, movimientos migratorios, problemas sanitarios, partidas especiales de recursos económicos, etcétera.

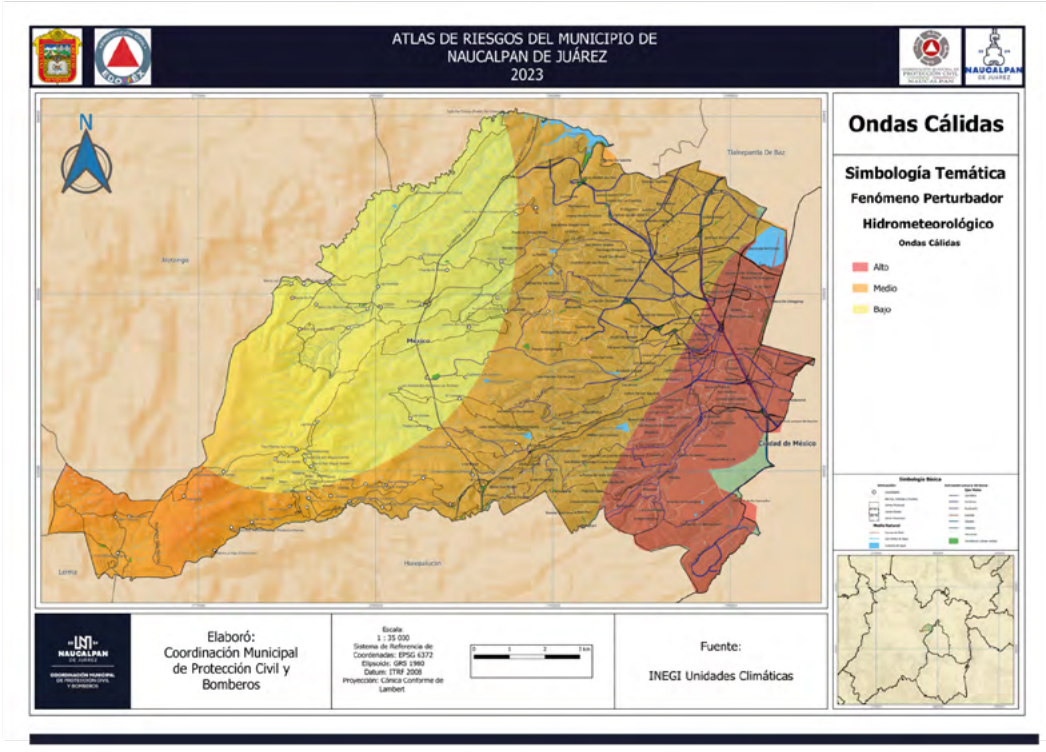
5.2.1 Ondas cálidas.

Las olas de calor son fenómenos que se han estudiado poco, pero tienen grandes efectos en los sectores productivos, en el sector de servicios y en el de la salud. Rara vez las olas de calor causan daños físicos que llamen la atención en comparación con otros eventos extremos como las inundaciones, huracanes, tornados, etc. Una onda de calor es el calentamiento importante del aire o la invasión de aire muy caliente, sobre una zona extensa; suele durar de unos días a una semana.

Las olas de calor se presentan porque existe una anomalía de la temperatura mínima, siendo ésta la que genera el evento. También podemos decir que las olas de calor son una anomalía de altas temperaturas, tanto en las temperaturas máximas como en las mínimas. En general, existe un desfase de altas temperaturas.

Estas anomalías en la temperatura son estudios de un grado mucho más avanzado y provocan afectaciones importantes al ser humano en diferentes ámbitos, y combinadas con otros factores pueden ocasionar la muerte.

La temperatura atmosférica es uno de los elementos que constituyen el clima de una región o lugar. Indica la cantidad de energía calorífica que hay acumulada en el aire en un momento y lugar determinado.



59 Mapa de Ondas Cálidas.

La temperatura atmosférica es el grado de calor contenido en la atmósfera, que proviene de la energía solar en forma de radiación solar emitida en onda corta. La tierra una vez recibida esta energía, con su propia atmosfera, refleja alrededor del 55% de la radiación incidente y absorbe el 45% restante, convirtiéndose ese porcentaje en calor.

La tierra irradia energía, en onda larga, conocida como radiación terrestre. Por lo tanto, el calor ganado de la radiación incidente debe ser igual al calor perdido mediante la radiación terrestre; de otra forma la tierra se iría tornando, progresivamente, más caliente o fría. Sin embargo, este balance se establece en promedio; pero regional o localmente se producen situaciones de desbalance cuyas consecuencias son las variaciones de temperatura.

La cantidad de energía solar recibida, en cualquier región del planeta, varía con la hora del día, con la estación del año y con la latitud. La variación diurna se define como el cambio de temperatura, entre el día y la noche producida por la rotación de la tierra; en tanto que la variación estacional que se refiere a la variación de rayos solares presentes en cada estación del año (verano, otoño, invierno y primavera).

5.2.1.1 Riesgo.

Se puede considerar que los niveles climáticos no afectan a la población municipal, sin embargo, es importante fortalecer el monitoreo de las temperaturas máximas extremas registradas en la parte oriente, debido a que esta zona comprende la mancha urbana del municipio y es la que ha recogido la presión demográfica y el crecimiento poblacional de los últimos años, por lo que el desarrollo de las actividades relacionadas con el contexto urbano pueden generar un aumento de calor y provocar incomodidad, deshidratación en la población y en casos extremos, efectos por golpe de calor.

5.2.1.2 Peligro.

En las últimas décadas se han observado a nivel mundial tendencias singulares hacia el aumento de la temperatura en la atmosfera dando lugar al fenómeno "calentamiento global", el cual está influenciado por el cambio climático global, siendo la causa principal el efecto invernadero. En este sentido, en el apartado de ondas cálidas y gélidas se desarrolla un análisis de las variaciones en las temperaturas registradas en el municipio de Naucalpan, enfocándose en las temperaturas máximas; este análisis esta generalmente orientado en el impacto que este podría causar en la población.

5.2.1.3 Vulnerabilidad.

De acuerdo con la ubicación geográfica del municipio de Naucalpan, así como por la variedad de climas que presenta: templado subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad C (w2), templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media C (w1), y Templado semifrío subhúmedo con lluvias en verano C (E) (w2); la temperatura máxima normal registrada en los últimos treinta años osciló entre los 17.50°C hasta los 26°C anualmente. No obstante, de acuerdo con los registros de las estaciones meteorológicas Molino Blanco, Totolica San Bartolo y Molinito la temperatura máxima en la superficie territorial del municipio alcanzó los 34.5°C en la zona de la presa Totolica.

En este sentido, los meses de mayores temperaturas se registran entre marzo a mayo, sin embargo, hay una extensión de mayor calor en la superficie del municipio en el mes de junio.

En relación con los datos históricos de temperaturas máximas, el nivel de riesgo de ondas cálidas en el municipio se divide en tres niveles. En la parte oriente del municipio el nivel de riesgo es considerado medio, esta parte corresponde a la parte baja y plana del municipio y es donde se ubican la mayor parte de los asentamientos humanos.

La parte central, norte, y en cierta forma la parte sur del territorio, el nivel de riesgo es considerado bajo, las temperaturas máximas en esta zona según la estación meteorológica Presa Totolica alcanzan entre 23°C hasta 34.5°C. Finalmente en la parte oeste que corresponde a la parte más alta del municipio, el nivel de riesgo es considerado muy bajo, debido a que la temperatura promedio alcanzada mensualmente oscila entre 21°C y 26°C.

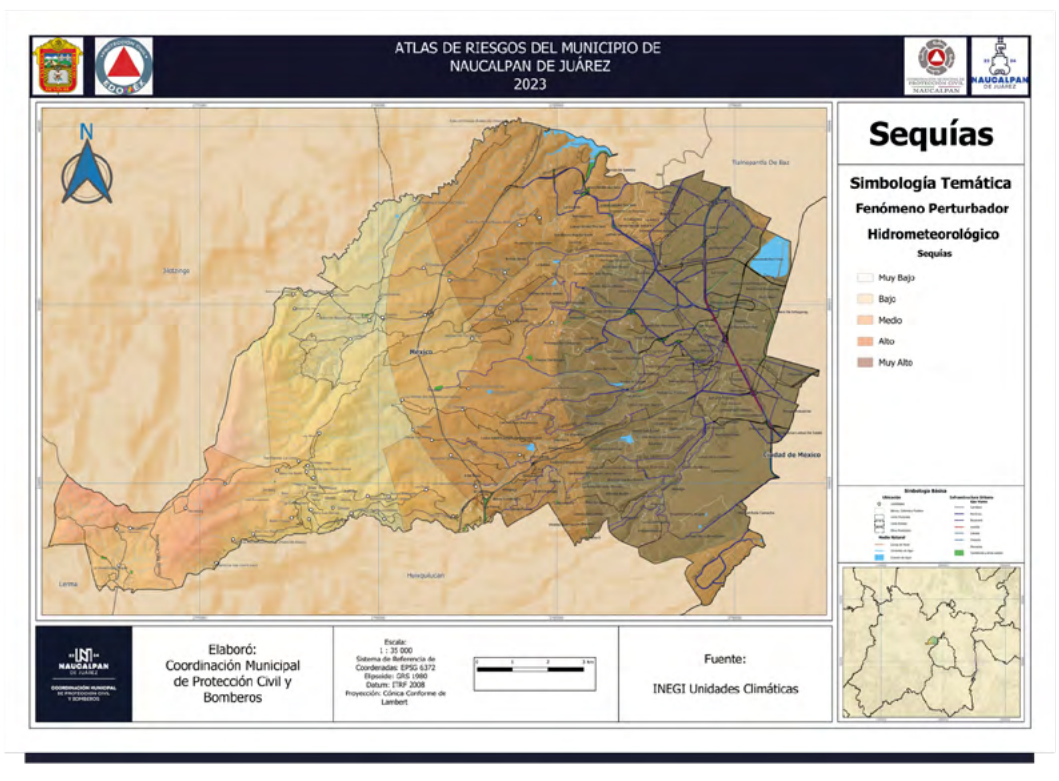
En contra parte, la temperatura mínima normal registrada en el municipio durante los últimos treinta años ha sido en promedio entre 2.8°C hasta 10.10°C anualmente. Los registros de las estaciones meteorológicas el Salitre, Miapan, Presa Totolica, Totolica San Bartolo y Calacoaya reportan que en el municipio se presentan temperaturas mínimas que descienden entre 2.00°C a -1.00°C. La temporada de temperaturas mínimas cubren los meses de noviembre a febrero siendo diciembre y enero los meses con registros de valores más bajos.

Al respecto, el nivel de riesgo por ondas gélidas en el territorio municipal de Naucalpan es diverso. Por una parte, se observa que en la zona oriente el nivel de riesgo es muy bajo y bajo, este último nivel de riesgo se extiende en cierta forma en la parte norte del municipio. En la zona oeste que comprende las partes altas de la superficie terrestre del municipio, así como la zona centro se identifica un nivel de riesgo medio, no obstante, en la superficie que comprende las localidades Santiago Teplatanco y Rancho Viejo se identifica un nivel de riesgo bajo. Finalmente, en la parte suroeste, entre los límites con los municipios de Lerma y Xonacatlán, hay una zona que se identifica con un nivel de riesgo alto.

5.2.2 Sequías.

Las sequías se presentan en gran parte del mundo, cada vez con mayor frecuencia y las regiones que las padecen sufren fuertes pérdidas económicas y favorecen la migración de gran parte de su fuerza de trabajo hacia otras zonas. También afectan grandes extensiones de terreno de cultivo y pueden provocar la muerte de numerosas cabezas de ganado. Además, disminuyen la disponibilidad de agua para la producción industrial y pueden afectar el uso doméstico entre los habitantes.

Una definición conveniente de la sequía es la propuesta por la American Meteorological Society que señala que "la sequía es un lapso caracterizado por un prolongado y anormal déficit de humedad". Su magnitud, duración y severidad se consideran relativas, ya que sus efectos están directamente relacionados con las actividades humanas; es decir, si no hay requerimientos por satisfacer, aun habiendo carencia total del agua, la ocurrencia de la sequía es discutible.



60 Mapa de Sequías.

Debido a que la sequía es un fenómeno hidrometeorológico complicado de describir y que tiene diferentes facetas, es necesario adoptar algún punto de referencia que permita acotar el estudio de este fenómeno. Para tal efecto, y considerando que la lluvia es el factor determinante para la ocurrencia de las sequías, se puede aceptar la siguiente definición: "La sequía es un fenómeno meteorológico que ocurre cuando la precipitación en un lapso es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas".

Para la caracterización de la sequía es muy importante determinar su duración, la intensidad o valor promedio del déficit de humedad y la severidad en términos del valor acumulado del déficit, de tal manera que estos parámetros ayudan en la difícil tarea de su catalogación. La distribución temporal y espacial de la precipitación (en cualquiera de sus formas: lluvia, nieve, granizo, etcétera) determina si se presenta la sequía en una región.

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), las sequías son un fenómeno meteorológico de gran impacto social y económico para la humanidad. A diferencia de otros fenómenos meteorológicos como son lluvias extremas, granizadas o heladas que suelen suceder de forma impetuosa y afectar a regiones relativamente pequeñas durante algunas horas o días; las sequías son un fenómeno natural que se presenta de forma lenta cuyo efecto se manifiesta en amplias regiones y suele tener un impacto en término de tiempo en meses e inclusive años.

El concepto o definición de "sequía" es amplio dado que existen diversos enfoques que pueden definirla, atendiendo a su origen y sus efectos, Wilhite y Glantz, (1985), en su trabajo "Understanding and Defining Drought" define cuatro enfoques. Para el enfoque meteorológico, hablar de sequía en una región o zona, implica que la precipitación acumulada, durante un cierto lapso, es representativamente más pequeña que el promedio de las precipitaciones registradas en dicho lapso o de un valor específico de la precipitación. Por su parte, desde el punto de vista hidrológico, la sequía en un área territorial sucede cuando existe un déficit de agua en los escurrimientos a nivel de superficie y subsuelo con respecto a la media mensual o anual de los valores que se han presentado en dicha área o zona; su impacto se ve reflejado en la recarga de acuíferos, lagos, presas, afectando así la producción agrícola de varios años o la extracción de agua del subsuelo.

Desde el panorama o enfoque agrícola, la sequía es evaluada a partir de la evapotranspiración real, el déficit de agua en el suelo que a su vez depende de características físicas del mismo, los niveles de reserva de agua, y la especificidad del cultivo en cuanto a sus requerimientos de humedad; es decir que, la sequía desde este enfoque implica definirla como el periodo durante el cual la humedad del suelo es insuficiente para que el cultivo dado pueda producir una cose-
cha.

Finalmente, si este fenómeno meteorológico se enfoca en las actividades económicas y sociales, una sequía comprende el tiempo durante el cual la disponibilidad del agua es menor a la demanda para el desarrollo de las actividades domésticas, industriales y ganaderas, entre otras.

La Organización Meteorológica Mundial (OMM, 1992), en su vocabulario meteorológico internacional, define a la sequía como: "Un periodo de tiempo con condiciones meteorológicas anormalmente secas, suficientemente prolongado como para que la falta de precipitación cause un grave desequilibrio hidrológico".

El CENAPRED acepta como definición de sequía "al fenómeno meteorológico que ocurre cuando la precipitación, en un lapso, es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas".

Como se puede observar en los distintos enfoques, la sequía es un aspecto que se asocia al ciclo hidrológico, la cual como fenómeno hidrológico extremo presenta diferentes facetas, y se le inscribe la falta de lluvia para su ocurrencia.
El CENAPRED puntualiza dos tipos de sequía: sequía intraestival, también conocida como canícula, y sequía acumulada.
La s
equía intraestival o canícula se caracteriza por ser un periodo donde la precipitación disminuye, dado que en un cierto número de días deja de llover y el cielo permanece más despejado, permitiendo que los rayos del sol lleguen en forma directa a la superficie provocando un rápido calentamiento del aire.

Para el caso de México, en la mayor parte de sus zonas el régimen de precipitación presenta dos comportamientos durante el año, una época de lluvias y una época de estiaje, entiéndase este término como el tiempo en el que puede haber poca o nula precipitación.

Durante la época de estiaje puede ocurrir una sequía por la escasez de agua; no obstante, al iniciar la temporada de lluvias, las sequías pueden terminar, dado a que, se tienen las condiciones de humedad en el suelo necesarias para el desarrollo de la vegetación y aumenta la cantidad de agua en lagos y vasos de las presas, se recargan los mantos acuíferos, generándose así el ciclo hidrológico.

México presenta dos regiones con diferentes épocas de lluvias, mientras que en la mayor parte de los estados del país la temporada de lluvias está comprendida entre los meses de mayo y octubre, en la parte noroeste del mismo, las lluvias se presentan en la temporada de invierno.

La sequía intraestival es la que menos daños causa a la humanidad y a sus actividades, debido a que dura algunas semanas y cuando mucho unos meses y la población suele prepararse para afrontarla.

En lo que concierne a la sequía acumulada, este tipo de sequía se presenta cuando la cantidad de precipitación durante la temporada de lluvias no fue lo suficiente para cubrir las necesidades de la población de una región, por lo que se origina un déficit de agua dando lugar a la sequía, la cual se puede prolongar por varios años, con posibilidad de terminar hasta que las lluvias satisfagan el déficit de agua presentado. Este tipo de sequía afecta severamente a la humanidad y a sus actividades.

Desarrollar un análisis o estudio sobre sequía en una región es complicado debido a que a diferencia de otros fenómenos meteorológicos se le considera un "no evento" porque su ocurrencia, sobre todo en su inicio, no es fácil de detectar como tal, sino que es posible identificarla o reconocerla por los efectos que causa después de un determinado tiempo. Sin embargo, hay ciertos parámetros que ayudan en comprobar su catalogación como son: su duración, su intensidad o valor promedio del déficit de humedad, la distribución temporal y espacial de la precipitación en su forma de lluvia, así como su variabilidad en el espacio ya que puede comprender grandes extensiones de territorio.

5.2.2.1 Riesgo.

La flora y fauna susceptible a sufrir algún efecto por el fenómeno de sequias meteorológicas son las correspondientes a las áreas naturales protegidas ubicadas dentro del municipio, las cuales son: El parque nacional los Remedios, el cual comprende un área total de 400 has, sin embargo, sólo 91.84 hectáreas están protegidas debido a que la superficie original se ha disminuido debido al crecimiento de la mancha urbana. El parque Estado de México "Naucalli" con una superficie de 53 has, de las cuales solo 10.1 has están protegidas y con un uso de suelo forestal, el cual presenta problemas ambientales como: contaminación por residuos sólidos, de deforestación por tala clandestina y presencia de asentamientos irregulares; estos problemas influyen en la erosión hídrica y eólica, así como en la reducción de la precipitación y calidad de los suelos húmedos produciendo daños irreversibles en la flora y fauna del lugar.

Otra área natural protegida a sufrir daños es el Parque Estatal Metropolitano de Naucalpan, el cual se encuentra inmerso en la ciudad con un área protegida de 21.76 has, asimismo el área natural de Las Barrancas del Huizachal, del Arroyo de Santa Cruz y del Arroyo Plan de la Zanja, la zona de conservación ambiental "Barranca México 68", la zona ecológica "Barranca de Tecamachalco" los problemas ambientales que aquejan a estas zonas están relacionadas con asentamientos irregulares, la eliminación de la vegetación natural y la contaminación por residuos sólidos y líquidos.

5.2.2.2 Peligro.

Los periodos de sequía pueden tener un importante efecto negativo para el ambiente natural, la economía, la salud, la agricultura y para la sociedad. La sequía por considerarse un fenómeno y no "evento", tiene un desarrollo no tan rápido y dramático que otros desastres naturales como los huracanes, heladas o inundaciones, sus efectos suelen ser de mayor amplitud y más devastadores. De esta manera se pueden identificar efectos directos e indirectos los cuales están fuertemente relacionados con la producción de alimentos, la reserva de agua en el suelo, la erosión suelo, la manutención de ganado, la vida silvestre y en general con la posibilidad de cualquier forma de vida en un lugar determinado. Como daños secundarios por las sequías se consideran los incendios forestales y la aceleración de la erosión de los suelos. La falta de humedad en las plantas aumenta la materia orgánica potencialmente combustible y con la sola presencia de una pequeña llama de fuego (natural o intencional) hace que se forme un incendio forestal. Una vez consumida por el fuego la capa vegetal, el suelo queda desprotegido ante los agentes climáticos como son el viento o la lluvia, acelerando el proceso de erosión.

La situación de escasez de lluvia, al grado de considerarse como sequía, puede ocasionar los siguientes efectos o peligros:

a. En lo ambiental, se presentan daños, frecuentemente irreversible en la flora y fauna silvestre, se incrementa la vulnerabilidad de los ecosistemas, se intensifican los procesos de erosión hídrica y eólica, se reduce la calidad del agua, se promueve la contaminación del aire, se afecta el ciclo hidrológico en general, entre otros.

b. En la agricultura, se presenta la perdida de cultivos, semillas, créditos de refacción y avíos; empobrecimiento de los campesinos y la migración trasnacional o hacia las grandes urbes; escasez de alimentos y disturbios sociales.

c. Enlaganadería,pérdidadeanimales,piesdecríayrefacciones,subempleoyempobrecimientodeganaderos, sobre todo de pequeños productores.

d. Enloeconómico,lasequíaserelacionaconpérdidasenlaproduccióndealimentos,repercuteenelincremento de costos de energía, pérdidas en actividades industriales y la consecuente alza de precios en el mercado, especulación, subempleo, incremento de los costos de suministro de agua, alteraciones sociales, entre otros.

e. Enlasaludpública,problemasdehigiene,aparicióndeendemiasyepidemias;asícomohambruna,disminución del nivel de vida, conflictos sociales por el uso del agua, incremento de la pobreza, migración, hacinamiento en las ciudades, abandono de tierras agrícolas, y mortandades, en especial en la población infantil y en la adulta mayor.

5.2.2.3 Vulnerabilidad.

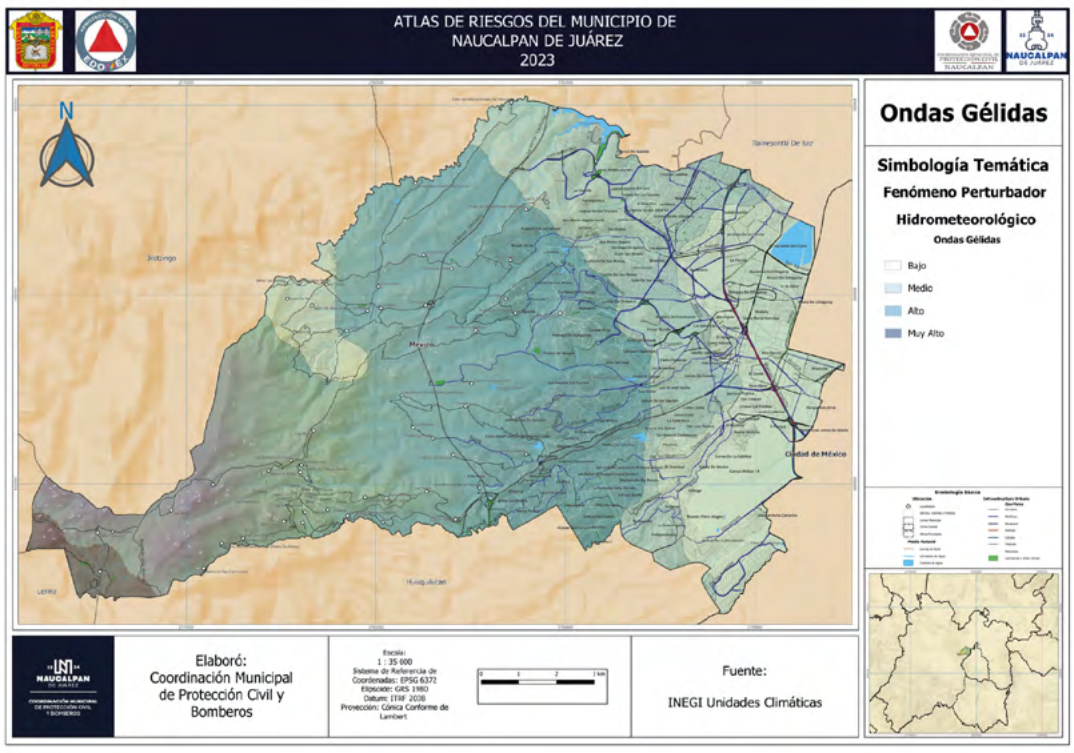
En el municipio de Naucalpan la época de estiaje se presenta durante la primavera, en donde el promedio de días lluviosos, según las estaciones meteorológicas, oscila entre 2 a 11 días, de esta manera las precipitaciones durante los meses marzo y abril oscilan entre los 13 mm a 30 mm, llegando a una máxima mensual entre 50.90 mm hasta 180mm. De acuerdo con los tipos de sequía, se considera para este municipio, vulnerabilidad por sequía meteorológica. Los resultados de la información de las estaciones meteorológicas indican que la zona oriente del territorio municipal de Naucalpan presenta niveles de peligro muy alto; mientras que en la parte centro se registra una mayor proporción de superficie expuesta a nivel alto y una cierta proporción territorial con riesgo nivel medio.

La zona que corresponde a la parte oeste del municipio presenta un nivel de riesgo bajo, así como una pequeña proporción con nivel muy bajo, la cual limita al sureste del municipio de Jilotzingo.

5.2.3 Ondas gélidas.

Las ondas u olas gélidas son eventos de muy baja temperatura, junto con los vientos secos y fríos del norte en el subcontinente que provocan sensaciones térmicas excesivas en la gente, dando lugar a un clima que parece aún más frío de lo que es.

Las ondas gélidas, también llamadas olas de frio (cold wave), son un fenómeno meteorológico que se distingue por un enfriamiento del aire. El Servicio Meteorológico Nacional de Estados Unidos define una ola de frío como una rápida caída de la temperatura dentro de un período de 24 horas y que requiere un aumento sustancial de protección a la agricultura, la industria, el comercio y las actividades sociales (Donald, 1999).



61 Mapa de Ondas Gélidas.

Las ondas gélidas se presentan como consecuencia de los movimientos de rotación y traslación de la Tierra. Recuerda que debido a estos movimientos es que tenemos las estaciones del año (primavera, verano, otoño e invierno). En invierno, las ondas gélidas se forman en los casquetes polares y viajan hacia el ecuador. En primavera, debido a la posición de la Tierra, ésta se calienta disipando las olas gélidas mucho antes de que lleguen a nuestro país; sin embargo, en la temporada invernal esto no sucede así, ya que las condiciones favorecen el movimiento de la onda gélida dejándola llegar hasta nuestro territorio.

El ser humano es vulnerable a ciertas temperaturas, tanto por arriba de un umbral (límite de resistencia) como por debajo de éste. Debido a esto, junto con la presencia de bajas temperaturas, debe analizarse su duración, ya que no es lo mismo que se presenten temperaturas por debajo de los cero grados un par de horas al día, que durante varios días de manera continua. Por lo anterior, es importante definir las variables de temperatura y duración, así como los conceptos de temperatura percibida y viento helado.

En México, principalmente en la región norte y centro, se reportan cada año decesos a causa de las bajas temperaturas. En el periodo de 2010-2015, la temporada invernal de 2012-2013 fue la que presento una mayor cantidad de muertes, de los 415 casos reportados se tuvieron 61 decesos, 23 por hipotermia (38%), 34 por intoxicación (56%) y 4 por quemaduras (7%) (DGAE, 2015)

La helada es un fenómeno climático que consiste en un descenso de la temperatura ambiente a niveles inferiores al punto de congelación del agua y hace que el agua o el vapor que está en el aire se congele depositándose en forma de hielo en las superficies.

Las heladas son producidas por masas de aire polar, con muy poco contenido de humedad, cuando el aire alcanza temperaturas inferiores a los cero grados centígrados, en un lapso de 1 2 horas. Entre más baja sea la temperatura, más intensa resulta la helada.

En una conceptualización más precisa el CENAPRED retoma la definición del vocabulario meteorológico internacional de la Organización Meteorológica Mundial, en donde se enuncia que una helada es la disminución del aire a un valor igual o inferior al punto de congelación del agua 0° C; este fenómeno se presenta particularmente en las noches de la estación de invierno por una fuerte pérdida radiactiva, acompañada de una inversión térmica junto al suelo, donde se presentan los valores mínimos, que pueden descender a los 2°C o aún más.

Los principales elementos del tiempo que influyen en la formación de las heladas son el viento, la nubosidad, la humedad atmosférica y la radiación solar.

El viento es fundamental para que se desarrolle una helada, cuando hay corrientes de aire se mezcla el aire frío, que se encuentra cercano el suelo, con el más caliente que está en niveles superiores, lo que hace más difícil el desarrollo de una helada. De esta manera, la condición que favorece la ocurrencia de heladas es la ausencia de viento.

La temperatura del aire disminuye conforme aumenta su distancia a la superficie del suelo, no obstante, existe una inversión térmica cuando la temperatura es mayor conforme aumenta la elevación. Diversas condiciones meteorológicas producen las inversiones térmicas; cuando se presenta ésta, las capas de aire son arrastradas por otras corrientes descendentes más frías. Este fenómeno se manifiesta en los valles, en invierno y está asociado con los cielos despejados y temperaturas bajas cercana a la superficie de la tierra.

El elemento de nubosidad influye en las heladas, debido a que las nubes son extensos conjuntos de pequeñas gotas de agua y cristales de hielo suspendidos en el aire. Se forman cuando el vapor de agua presente en el aire llega a los niveles altos de la atmósfera y se condensa porque la temperatura es más baja. Cuando el cielo está cubierto por nubes, éstas disminuyen la perdida de calor del suelo por radiación hacia la atmosfera y devuelven parte de ese calor a la tierra. Para que ello ocurra, la temperatura del aire en movimiento debe ser mayor a la del punto de rocío (la temperatura a la cual el aire no admite más humedad). Cuando sigue descendiendo la temperatura puede llegar a los 0°C y el vapor de agua que contiene produce una capa delgada de hielo en la superficie de la tierra, la cual se conoce como escarcha blanca. Si en la noche, el cielo está despejado, la perdida de calor desde la superficie de la tierra continua así disminuye el calor de la tierra y con ello se favorece la ocurrencia de las heladas.

La humedad atmosférica influye en las heladas, debido a que cuando disminuye la temperatura a los 0°C o aún más, y el viento es escaso, el vapor del agua contenido en el aire se condensa; por lo que, si la humedad es abundante, ésta produce una nevada, pero cuando tiene poco contenido de humedad, se forma la helada. Por ello, la posibilidad de reducir que ocurra una helada depende de una gran humedad atmosférica.

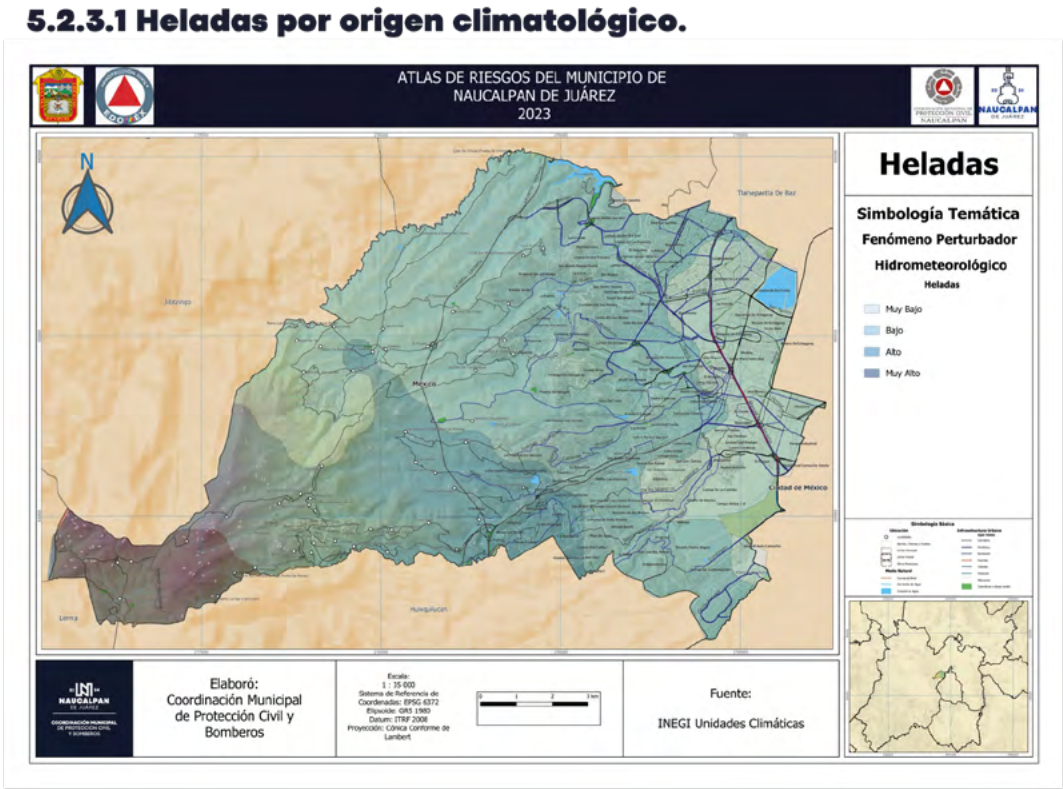
Finalmente, la radiación solar influye en las heladas porque recordemos que la fuente principal de la energía que recibe la atmosfera terrestre es el sol, que continuamente radia parte de su masa al espacio en forma de energía electromagnética y de partículas a gran velocidad. Una cantidad de radiación solar es absorbida por la superficie de la tierra y otra es devuelta desde su superficie a la atmosfera, generando una radiación reflejada. Durante el día, el suelo retiene el calor y durante la noche lo pierde; este proceso depende de la nubosidad y del viento que existan sobre ciertas regiones del planeta. Cuando los días son más cortos y las noches más largas, aumenta la ocurrencia de helada, por ello existe menor acumulación de calor en el suelo y ésta habrá de regresar a la atmosfera en mayor tiempo.

De acuerdo con estudios del CENAPRED, las heladas se pueden agrupar a partir del punto de vista de origen climatológico en donde se identifica tres tipos que son: Heladas por advección, heladas por radiación y heladas por evaporación. Por su época de ocurrencia las heladas se clasifican de la siguiente forma: Heladas primavera o extemporánea, helada otoñal o temporada, y helada invernal. Por su aspecto visual y atendiendo a la apariencia de los cultivos expuesto a las temperaturas bajas del aire, es posible identificar helada blanca y helada negra, el contenido de humedad en las masas de aire determina este tipo de heladas. Estas clasificaciones suelen tener una relación entre sí.

Es conveniente identificar cuáles son aquellas enfermedades que de forma directa son las causantes de los decesos durante el invierno. Entre ellas se encuentran la hipotermia, la congelación, el dolor de cabeza, los padecimientos de las vías respiratorias, la urticaria del frío, los ataques cardiacos, la intoxicación de monóxido de carbono y las quemaduras.

El frío intenso causa severa morbilidad y mortalidad de importancia en la población. Las principales lesiones secundarias a la exposición por frío son congelación e hipotermia. Por otra parte, en situaciones de frío intenso aumenta el riesgo de incendio o de intoxicaciones por monóxido de carbono (CO), debido al uso de aparatos de calefacción, estufas de gas y braseros; el monóxido de carbono es la principal causa de muerte por intoxicación involuntaria en nuestro país (DGAE, 2008).

5.2.3.1 Heladas por origen climatológico.



62 Mapa de Heladas.

Las heladas por advección se forman cuando llegan grandes masas de aire frío de origen continental a una región hasta de 100 km2, ubicada en las partes bajas de las montañas, en las cañadas o en valles; por lo que la forma del relieve influye en la formación de las heladas. Se presentan tanto en el día como en la noche. Se acompañan de vientos moderados a fuertes, donde las velocidades de estos son mayores a 15km/h y durante ellas no existe inversión térmica. No obstante, la helada se puede formar también cuando no hay viento, el cielo está despejado, existe una baja concentración de vapor de agua en el aire y está asociada con fuertes inversiones térmicas cercanas a la superficie.

Se le denomina helada por radiación, cuando se presentan por la pérdida de calor del suelo durante la noche. Durante el día se registra un calentamiento del suelo, pero al anochecer anochecer pierde calor por radiación, con mayor cantidad en las noches largas de invierno; es por eso que, las heladas más severas ocurren en esta estación del año. Los relieves más propensos a la formación de este tipo de helada son tanto los valles como las cuencas y hondonadas próximas a las montañas. Esto se debe a la acumulación del aire frío que desciende durante la noche.

Las heladas por evaporización, se originan cuando el aire cercano a la superficie del suelo tiene una humedad relativamente baja y disminuye aún más por la llegada de un viento con aire seco; esta última causa la evaporación del agua que se encuentra sobre las plantas lo que provoca su enfriamiento. Aunque este tipo de helada es poco frecuente, cuando ocurre en una región o lugar afecta a las plantas con flores, particularmente las hortalizas.

5.2.3.2 Heladas por la época que ocurren.

Las heladas primaverales son consideradas así por presentarse en la estación de primavera y cuando en el ambiente se genera un descenso de temperatura. Este tipo de helada afecta a los cultivos de ciclo anual, como por ejemplo al cultivo del maíz, cuando se encuentran en la etapa de brotación de ramas o con pocos días de nacimiento.

Las heladas otoñales, también llamadas heladas tempranas, se forman por las llegadas de las primeras masas de aire frío sobre el país provenientes del Polo Norte durante los meses de septiembre y octubre. Se les considera perjudiciales para la actividad agrícola debido a que pueden interrumpir bruscamente el proceso de formación de los botones de las flores y la maduración de frutos, atribuyéndose en ciertos casos la reducción de la producción agrícola de una región.

Las heladas invernales como su nombre lo indica se forman durante la estación del invierno si la temperatura ambiente disminuye notablemente. Estas heladas afectan principalmente a los árboles perennes con frutos y especies forestales, significativamente cuando se hace más intenso el frío. Este tipo de heladas ocurren cuando las plantas se encuentran en periodo de reposo, lapso en el que las plantas disponen de mayores posibilidades para soportar las bajas temperaturas.

5.2.3.3 Heladas por su efecto visual.

Las heladas con apariencia blanca se presentan cuando el aire cercano al follaje y las flores tiene una temperatura igual o menor a 0°C, de esta manera, el aire alcanza la temperatura del punto de rocío, debido a que con ello existe condensación y de inmediato el vapor de agua del aire pasa al estado sólido para formar hielo. Esta última forma capas de color blanco sobre la superficie de las plantas y en objetos expuestos; se observan principalmente en las mañanas despejadas y sin viento.

ESTACIONES METEOROLÓGICAS CON PROMEDIO DE TEMPERATURAS MÍNIMAS

No. Estación	Nombre de la Estación	Estado	Temperaturas mínimas valores de luz	5 años	10 años	25 años	50 años
15077	Presa Totolica, Naucalpan	Edo. De México	7.70	7	6.23	5.67	4.91
15058	Molinito (San Bartolo)	Edo. De México	8.50	7.7	6.16	5.41	4.72
15127	Totolica (San Bartolo)	Edo. De México	8.30	7.23	6	5.24	4.5
15095	San Luis Ayucan	Edo. De México	7.20	6.67	5.98	5.2	4.96
9010	Col. América	Edo. De México	9.20	8.36	7.5	6.86	5.91
15013	Calacoaya	Edo. De México	8.60	7.94	7.94	6.15	5.38
15047	Las Arboledas (R. Tuipan)	Edo. De México	8.30	7.26	7.26	5.44	4.7
15149	San Lorenzo Huitzizilapa	Edo. De México	5.20	4.46	4.46	2.97	2
15312	Col. Álvaro Obregón, Lerma	Edo. De México	1.1	0.26	0.26	-1.16	-1.9
15137	Amealco, Tlalnepantla	Edo. De México	9	8.2	8.2	6.7	5.99
15027	El Salitre (San Bartolo)	Edo. De México	7	6.32	6.32	4.67	3.91
9046	Col. Santa Fe	CDMX	9.10	8.34	8.34	6.87	6.01

Tabla 38 Temperaturas mínimas en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

Se desarrolla una helada negra cuando el aire tiene poco vapor de agua, es decir hay una humedad baja, y la temperatura del punto de rocío es inferior a 0°C; de modo que existe escasa condensación y nula formación de hielo sobre la planta. Sin embargo, los cultivos son dañados y al día siguiente las plantas presentan una coloración negruzca, por la congelación de la savia de las plantas o del agua de sus tejidos. Durante este tipo de helada sucede que al congelarse el agua se origina un incremento de su volumen, que deriva en el rompimiento y quemaduras en el follaje. Si la temperatura del punto de rocío está por debajo del punto de congelación, es decir menor que 0°C, el vapor de agua que contiene el aire cambia directamente del hielo sin pasar por el estado líquido, presentándose el proceso denominado "sublimación".

ESTACIONES METEOROLÓGICAS CON TEMPERATURAS MÍNIMAS POR MES

No. Estación	Nombre de la Estación	Estado	Temperaturas mínimas valores de luz	5 años	10 años	25 años	50 años
15077	Presa Totolica, Naucalpan	Edo. De México	-1.41	-2.12	-2.9	-3.47	-4.05
15058	Molinito (San Bartolo)	Edo. De México	0.16	-0.9	-1.7	-2.5	-3.69
15127	Totolica (San Bartolo)	Edo. De México	-0.25	-1	-1.79	-2.5	-3.3
15095	San Luis Ayucan	Edo. De México	-1.45	-2.65	-3.23	-4	-4.74

Tabla 39 Temperaturas mínimas anuales en el municipio de Naucalpan de Juárez.

ESTACIONES METEOROLÓGICAS CON TEMPERATURAS MÍNIMAS POR AÑO

No. Estación	Nombre de la Estación	Estado	Temperaturas mínimas valores de luz	5 años	10 años	25 años	50 años
9010	Col. América	Edo. De México	1.47	0.87	-0.06	-0.99	-1.7
15013	Calacoaya	Edo. De México	0.29	-0.4	-1.17	-1.96	-2.77
15047	Las Arboledas (R. Tuipan)	Edo. De México	-0.52	-1.3	-2.01	-2.9	-3.6
15149	San Lorenzo Huitzizilapa	Edo. De México	0.79	-0.11	-1	-1.82	-2.5
15312	Col. Álvaro Obregón, Lerma	Edo. De México	-7.14	-8-4	-9.01	-9.9	-10.5
15137	Amealco, Tlalnepantla	Edo. De México	3.66	2.89	2	1.36	0.67
15027	El Salitre (San Bartolo)	Edo. De México	-2.12	-2.9	-3.7	-4.54	-5.38
9046	Col. Santa Fe	CDMX	-0.26	-1	-1.91	-2.64	-3.29

Tabla 39 Temperaturas mínimas anuales en el municipio de Naucalpan de Juárez.

5.2.3.4 Riesgo.

Las localidades donde se incrementa el riesgo de heladas son las que se encuentran en las mayores altitudes del municipio (a partir de los 2442 msnm y hasta los 3280 msnm) y se observa que en la población se incrementa el riesgo de sufrir enfermedades respiratorias, así como el congelamiento de la piel o afectación por hipotermia. Por otra parte, la población más vulnerable son las de los segmentos infantil y mayores de 60 años.

Las localidades en mayor riesgo son las siguientes:

NOMBRE	HABITANTES	RIESGO
Barrio La Viga	1,288	Alto
Villa Alpina	120	Alto
Col. Luis Donaldo Colosio	832	Alto
La Rosa	1,854	Medio
Las Ánimas	149	Medio
Las Granjas	169	Medio
Chimalpa Viejo	1,270	Medio
Tres Piedras	65	Medio
Barrio Baltha	438	Medio
Barrio San Miguel Dorani	1,377	Medio
San Francisco Chimalpa	9,920	Medio
Barrio Arenillas	131	Medio
Barrio Las Cruces	355	Medio
La Cebada	146	Medio
Llano de Flores	1,825	Medio
La Magnolia	779	Medio
Las Torres	79	Medio
Pie de la Palma	40	Medio
El Chabacano	405	Medio
Las Arenillas	131	Medio
Córdoba	397	Medio
Rancho Viejo	640	Medio
Santiago Tepatlaxco	3,595	Medio
La Hiedra	428	Medio
Población en Riesgo	**26,433**	

Tabla 40 Localidades en riesgo por heladas de Naucalpan de Juárez.

5.2.3.5 Peligro.

Cuando en una zona o región se presentan heladas, estas dejan sentir su secuela de efectos negativos, que se traducen en daños en cultivos, en infraestructura, económicos, así como daños en la salud de la población.

En el aspecto de la agricultura una helada suele quemar las plantas provocando una pérdida parcial o total de las cosechas; algunos productos agrícolas son más susceptibles que otros a las heladas.

En las zonas urbanas el efecto de las heladas se traduce en dañar la infraestructura hidráulica, debido a que al congelarse esta provoca la rotura de tuberías. Otro efecto son los accidentes automovilísticos que ocurren cuando existe nieve o hielo sobre las carreteras.

Un clima frío implica para el cuerpo humano varios efectos adversos. Los daños por la helada producen un aumento en las infecciones respiratorias agudas, así como el congelamiento de la piel y la hipotermia.

El congelamiento ocurre cuando una persona tiene una exposición excesiva al frío y presenta entumecimiento, somnolencia, pérdida de la visión, tambaleo, aturdimiento o semiinconsciencia y hormigueos. Además, es posible que exista dolor y, en ocasiones, aparecen ampollas. Todo ello se debe a que los tejidos del cuerpo se congelan. Los casos de congelamiento van de moderados a severos. Los primeros pueden generarse durante periodos largos y cuando la gente es sensible al frío, mientras que los severos se presentan cuando los tejidos se congelan al punto tal, que ocasionan la muerte. Las extremidades del cuerpo humano más susceptibles al congelamiento son la nariz, las orejas, los dedos de las manos y los pies.

Es posible que una persona con ropa húmeda pueda sufrir congelación y en ocasiones le genere la muerte, si la temperatura desciende a 10°C.

La hipotermia es la disminución de la temperatura corporal, por debajo de los 35°C y consiste en la exposición prolongada al frío. La enfermedad se identifica por la piel del individuo que es pálida, fría y seca, además el ser humano manifiesta escalofríos, disminución de la respiración superficial y del estado de conciencia; en ocasiones, puede provocar la muerte de las personas.

Cuando la temperatura se combina con el viento, el frío es más peligroso. Por ello, la velocidad del viento es un factor relevante. Por ejemplo, si la temperatura en el ambiente es de -18 °C y el viento sopla a 32 km/h, el ambiente es de -30 °C. Esto representa un riesgo para la persona, dado un mayor grado de congelamiento.

5.2.3.6 Vulnerabilidad.

La amenaza del fenómeno meteorológico "heladas" en el municipio de Naucalpan está asociado a la disminución de las temperaturas por lo que el análisis aquí referido se desarrollará en base al tipo de helada invernal, dado que es en esta época en la que el territorio municipal registra una disminución considerable de la temperatura.

La información de las estaciones meteorológicas indica que durante los meses de noviembre a febrero se presenta este fenómeno, en este periodo las temperaturas más bajas alcanzan desde los 2.80°C hasta -2.60°C.

Al respecto, la superficie del municipio expuesta al impacto o a los efectos de las heladas se ubica en la parte oeste del mismo, zona en la que se observan tres niveles de riesgo que son: muy alta, alta y medio. Mientras que en la parte este se identifica un nivel de riesgo bajo y muy bajo, este último nivel, se presenta en la parte baja y plana de la superficie territorial, en la cual se ubica la continua mancha urbana del municipio.

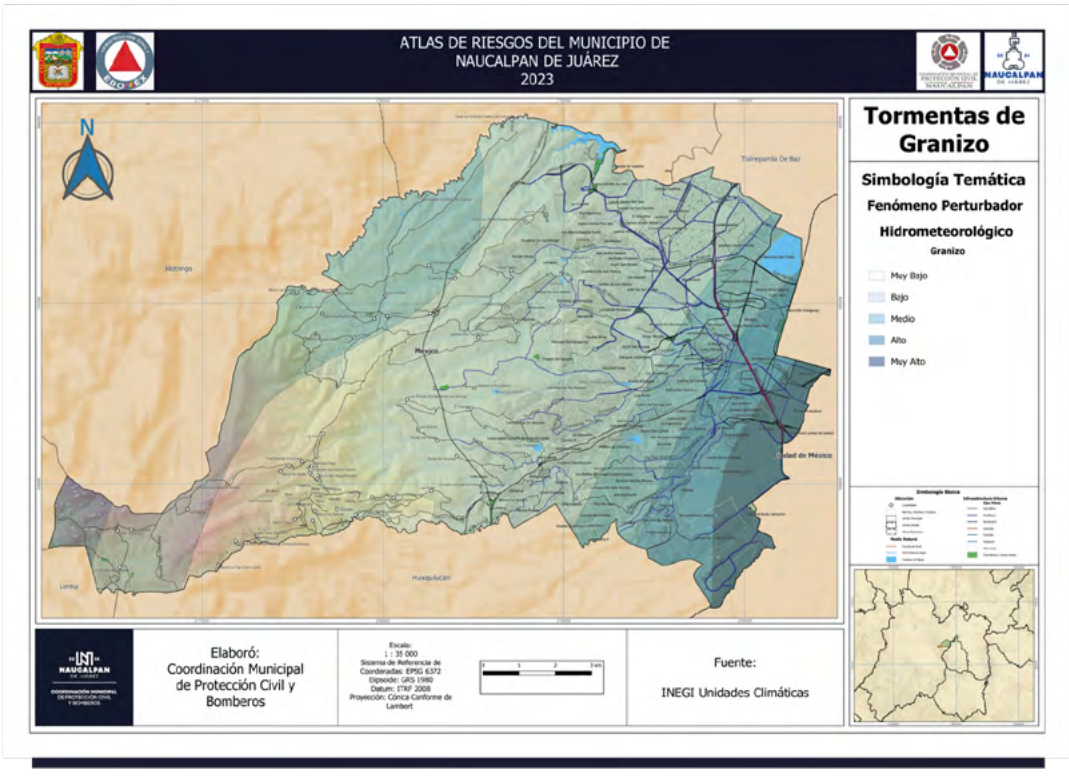
5.2.4 Tormentas de granizo.

Nuestro municipio es afectado por varios tipos de fenómenos hidrometeorológicos que pueden provocar la pérdida de vidas humanas o daños materiales importantes, principalmente está expuesto a lluvias e inundaciones, granizadas, nevadas, heladas, tormentas eléctricas y tornados. Todos los fenómenos anteriores son manifestaciones de las tormentas severas que se presentan en todo el territorio nacional.

Generalmente, las tormentas severas vienen acompañadas de lluvias intensas, vientos fuertes y pueden producir granizo, rayos y truenos, inundaciones repentinas e incluso tornados.

De manera sintetizada las tormentas de granizo se definen como aquel fenómeno meteorológico que consiste en la precipitación violenta de cristales de hielo sobre la superficie de la tierra. Los granizos se originan en los nubarrones oscuros de tormenta, conocidos como cumulonimbus, las cuales son nubes de gran desarrollo vertical, internamente formadas por una columna de aire cálido y húmedo en los niveles más altos de la troposfera.

El granizo es un tipo de precipitación sólida que se compone de glóbulos de hielo y se forman en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulonimbus son arrastrados por corrientes ascendentes de aire. Dentro de la nube se forman a alturas superiores al nivel de congelación y crecen por las colisiones sucesivas de las partículas de hielo con gotas de agua sobre enfriada, esto es, el agua que está a una temperatura menor que la de su punto de solidificación, pero que permanece en estado líquido y queda suspendida en la nube por la que viaja.



Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire, caen hacia el suelo.

El tamaño de las partículas de granizo puede alcanzar el de un guisante de 6 milímetros de diámetro hasta 112 milímetros, por lo que puede ser semejante al tamaño de una pelota de golf. El alcance de tamaños mayores puede ser muy destructivos, como para romper ventanas y abollar la lámina de los automóviles; no obstante, el mayor daño que puede causar este tipo de tormenta se produce en los cultivos debido a que varios grumos de hielo pueden solidificarse, formando grandes masas de hielo y nieve sin forma.

63 Mapa de Tormentas de Granizo.

5.2.4.1 Riesgo.

El riesgo que puede ocasionar las tormentas de granizo está en función a la magnitud de la precipitación en forma de granizo, así como a la cantidad y al tamaño de los cristales de hielo. El reporte generado por el área de protección civil del municipio deja claro que el nivel de riesgo en la cabecera municipal Naucalpan de Juárez es motivo para desarrollar acciones en caminadas a la prevención. En este sentido no sólo los habitantes de la principal mancha urbana se encuentra expuesta a sufrir daños en la salud como son enfermedades respiratorias; sino que también la infraestructura que permite la funcionalidad del contexto urbano del municipio como es el sistema de infraestructura de alcantarillado se ve amenazado por este tipo de fenómeno al ocasionar la posibilidad del tapone de alcantarillas y con ello genera impactos indirectos como es la inundación o encharcamientos de ciertas áreas o colonias; asimismo los daños en infraestructura carretera y vial no está exenta de sufrir los daños por la caída de hielo, el cual al permanecer en la superficie de las mismas impide la circulación de automóviles restringiendo la conectividad de la población con ciertos lugares, así como la generación de accidentes automovilísticos.

En materia ambiental, la flora de las zonas consideradas como áreas naturales protegidas se ven amenazadas ante la caída del granizo de hielo (principalmente las que se encuentran inmersas en la ciudad), debido a que genera daños físicos en las membranas celulares por desgarro provocado por los cristales de hielo; así como el descalce y rotura de raíces de plantas jóvenes como consecuencia de la dilatación del volumen de suelo al enfriarse o helarse.

LOCALIDAD	HABITANTES	RIESGO
El Chabacano	405	Medio
Las Arenillas	173	Medio
Rancho Viejo	640	Medio
La Rosa	1,854	Medio
Córdoba	397	Medio
La Hiedra	428	Medio
Santiago Tepatlaxco	3,595	Medio
Población en Riesgo	**7,492**	

Tabla 41 Localidades en riesgo por tormentas de granizo.

Es importante señalar que las primeras seis localidades enlistadas, según el cálculo del índice de marginación por localidad publicado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), presentan un grado de marginación alto; mientras que la localidad de Santiago Tepatlaxco registra un grado de marginación medio. Entre los aspectos que fueron considerados para clasificarlas de esta forma se encuentran además del nivel de educación y la disponibilidad de agua entubada, las condiciones precarias de la vivienda; este último factor influye en el nivel de riesgo por tormentas de granizada de la población.

5.2.4.2 Peligro.

Los daños más importantes por tormenta de granizo en México, y en particular en la entidad del Estado de México se han presentado principalmente en las zonas rurales, ya que se destruyen las siembras y plantíos, causando, en ocasiones la perdida de animales de cría. Sin embargo, en las zonas urbanas también se han presentado daños que afectan a las viviendas, construcciones, áreas verdes, vías de transporte y alcantarillas debido a que cuando el granizo se acumula en cantidad suficiente obstruye el paso del agua en coladeras o desagües, generándose inundaciones o encharcamientos importantes durante algunas horas.

La magnitud de los daños que puede provocar la precipitación en forma de granizo está sujeta a la cantidad y tamaño de ésta.

5.2.4.3 Vulnerabilidad.

Los datos de las estaciones meteorológicas ubicadas en distintos puntos del territorio municipal indican los tiempos de duración de fracción de días con granizo acumulados por mes y anualmente; al respecto anualmente en el

municipio se registran entre 1 a 4 días con acumulación de granizo. Este fenómeno meteorológico se manifiesta durante los meses de abril hasta agosto.

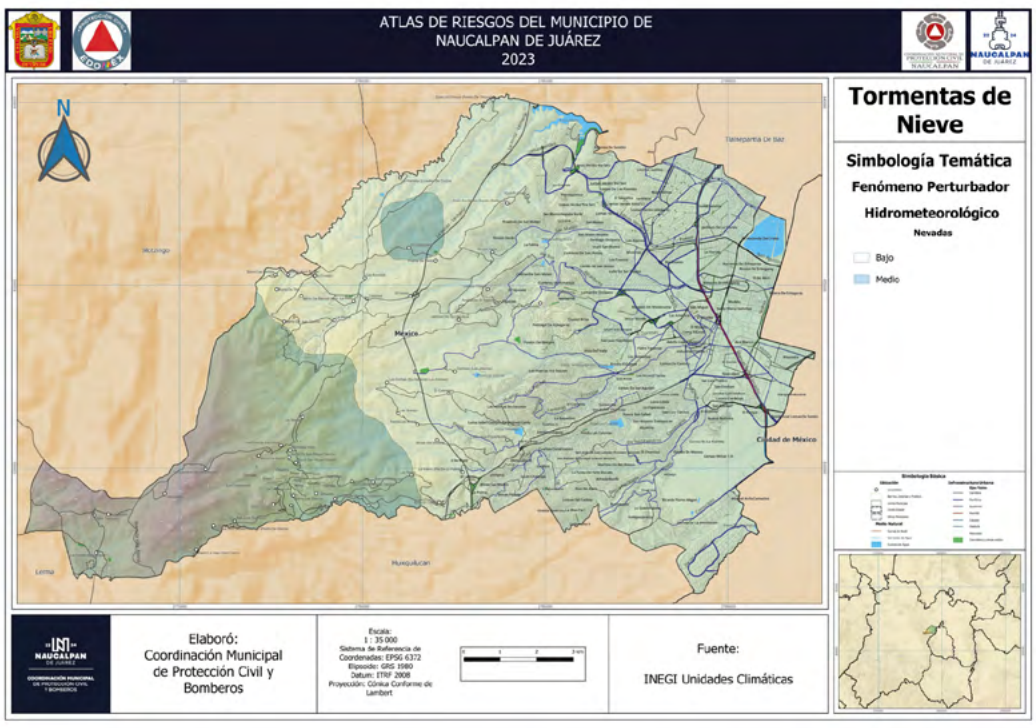
De acuerdo a los registros de los últimos treinta años, las partes más vulnerables a las tormentas de granizo en el municipio de Naucalpan es la zona este, en la cual el nivel de riesgo pasa de un nivel medio a un nivel alto hasta concluir con una parte a nivel muy alto, la cual corresponde a la zona que limita con el territorio de la Ciudad de México; así se observa que nuevamente la principal mancha urbana, correspondiente a la cabecera municipal, se encuentra afectada por riesgos naturales relacionados con corrientes de aire frio, bajas temperaturas y precipitación de cristales de hielo.

En lo que corresponde a la zona centro, esta se caracteriza por presentar un nivel de riesgo bajo. La parte oeste registra un nivel de riesgo que pasa de bajo a medio; sin embargo, hay una proporción de esta zona donde el nivel de riesgo por tormenta de granizo es alto, esta zona corresponde a la ubicada con el límite del municipio de Xonacatlán, en donde se ubica la estación meteorológica Mimiapan de la cual se retomaron registros por su cercanía con el municipio de Naucalpan; por lo que cabe señalar que esta estación registra anualmente 4.5 días con acumulación de granizo.

5.2.5 Tormentas de nieve.

Como un principal acercamiento en la definición de tormenta de nieve, se puede hacer referencia a la misma como aquella tormenta severa registrada en una región con fuertes precipitaciones de nieve. Este tipo de tormenta suele producirse en invierno. Las tormentas de nieve fuertes con vientos fuertes, ventisca alta y temperaturas bajas o en descenso se denominan tempestades de nieve.

Las tormentas de nieve son una forma de precipitación sólida en forma de copos, los cuales son la aglomeración de cristales transparentes de hielo que se forman cuando el vapor de agua se condensa a temperaturas inferiores a la de solidificación del agua, de esta manera su formación y tamaño depende de la temperatura y humedad de la atmosfera. La condensación de la nieve tiene la forma de ramificaciones intricadas de cristales hexagonales planos en una variedad infinita de patrones, debido a la manera en cómo se agrupan las moléculas de oxígeno e hidrógeno al congelarse el agua.



64 Mapa de Tormentas de Nieve.

Los fenómenos meteorológicos que provocan las nevadas son los que ocurren generalmente durante el invierno, como son las masas de aire polar y los frentes fríos, que en algunas ocasione s llegan a interactuar con corrientes en chorro, líneas de vaguadas, y entrada de humedad de los océanos hacia tierra. Estos fenómenos provocan tormentas invernales que pueden ser en forma de lluvias, aguanieve o nieve.

Debido a la ubicación geográfica de México son pocas las regiones que padecen de nevadas, siendo estas más acentuadas en las regiones altas como montañas o sierras, durante el invierno. Como antecedente representativo se tiene el fenómeno ocurrido en 1967, donde la mitad de la superficie nacional resultó afectada por la nevada, e incluso el Valle de México.

En el País la ocurrencia de este fenómeno se manifiesta principalmente en la zona norte, rara es la vez que la zona sur se ve envuelta en este tipo de fenómeno
meteorológico.

5.2.5.1 Riesgo.

No obstante, las condiciones propicias para generar una tormenta de nieve que afecte directamente a la población o sus actividades, no se han presentado como tal en el municipio y sus alrededores. Las temperaturas mínimas de las temporadas invernales indican que se han incrementado, así como las precipitaciones no han sido tan copiosas durante esta época y las coberturas boscosas han visto mermado su extensión y han sufrido cambios en su uso de suelo.

5.2.5.2 Peligro.

Los efectos negativos de las tormentas de nieve son variados. En la población son las bajas temperaturas que se asocian a ellas, debido a que provocan enfermedades en las vías respiratorias o en el peor de los casos, muerte por hipotermia lo cual ocurre, sobre todo, a indigentes o personas de bajos recursos económicos, por habitar en viviendas precarias.

Las tormentas de nieve (nevadas) producen un ambiente frío que puede congelar la superficie del cuerpo humano, aumentar la presión arterial, exigiendo un mayor esfuerzo al corazón. Este enfriamiento también reduce la resistencia a las infecciones, desde un simple resfriado a enfermedades como la gripe; además de que las enfermedades infecciosas se transmiten más fácilmente en el invierno, debido a que la gente se reúne en lugares cerrados.

En las zonas urbanas, las nevadas pueden ocasionar varios daños como son: el desquiciamiento del flujo vehicular, apagones y taponamiento de drenajes, acumulación de nieve en los techos de las casas y por lo tanto su colapso, bloqueo de caminos, congelamiento de la red de agua potable, suspensión de las actividades aéreas, suspensión de labores y clases en las escuelas.

Se debe tomar en cuenta que cuando se presenta una nevada en las ciudades, el hielo y la nieve provocan un estado resbaladizo de los caminos que puede producir accidentes mortales, por lo que se debe conducir a baja velocidad con las luces e intermitentes encendidas y de ser posible, no transitarlos.

Por su parte en las zonas rurales, el fenómeno por su intensidad puede provocar daños importantes a la agricultura, la afectación puede ser extensa, dependiendo del cultivo y de la etapa del crecimiento en la que se encuentre, el ganado que está a la intemperie puede morir congelado.

5.2.5.3 Vulnerabilidad.

En el municipio de Naucalpan el nivel de riesgo por tormentas de nieve es bajo, el cual se presenta en la mayor parte del territorio del municipio, que comprenden la parte central y la parte este, esta última zona corresponde a la mancha urbana del municipio.

En tanto que en la parte oeste del territorio municipal se presenta un nivel de riesgo medio, que se ubica específicamente entre los límites con los municipios de Xonacatlán, Lerma, Huixquilucan y Jilotzingo. Como se puede observar esta zona comprende la parte montañosa o altas de la superficie territorial del municipio.

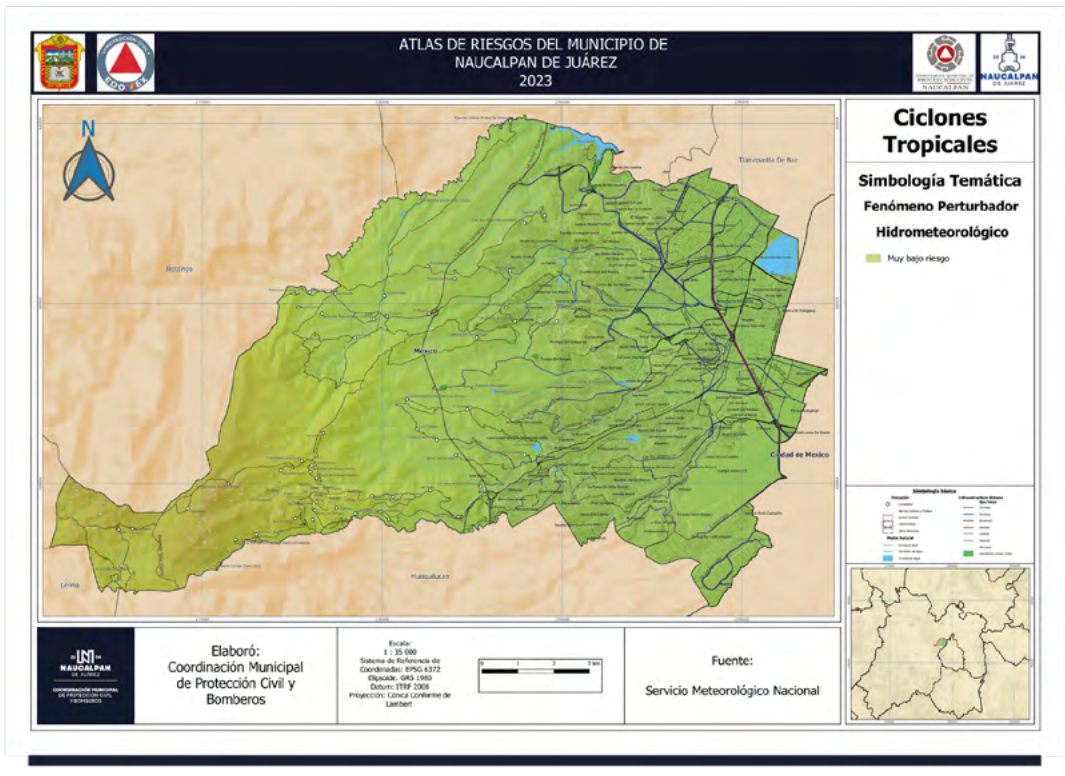
5.2.6 Ciclones Tropicales.

Los ciclones tropicales juegan un papel importante en la distribución de la lluvia en nuestro país, propiciando que las zonas áridas y semiáridas puedan beneficiarse de lluvias excedentes, cuyo escurrimiento puede ser almacenado en presas que permiten, en algunos casos por varios años, contar con el preciado líquido, así como la recarga de acuíferos a lo largo y ancho del territorio nacional.

5.2.6.1 Riesgo.

Un ciclón tropical es un fenómeno meteorológico cuyo viento circula alrededor de un centro de baja presión atmosférica (a este movimiento se le conoce como dirección ciclónica). En el hemisferio norte, que es en el que vivimos, circula en el sentido contrario a las manecillas del reloj y en el hemisferio sur, por ejemplo, donde está Australia, en el sentido de las manecillas del reloj.

Los ciclones tropicales requieren, al menos, dos requisitos básicos: calor y humedad. Como consecuencia, sólo se desarrollan en los trópicos, entre las latitudes 5° y 30° norte y sur, en las regiones y temporadas en que la temperatura del mar es superior a los 26°C.



65 Mapa de Ciclones Tropicales.

La energía de los ciclones tropicales proviene esencialmente del calor y la humedad que transfiere el océano al aire, es decir, en los niveles bajos de la atmósfera. Mientras el centro del ciclón permanezca sobre aguas cálidas, temperatura mayor a los 26°C, el suministro de energía es enorme. Mientras más y más aire húmedo se dirige hacia el centro de la tormenta para reemplazar al aire caliente que asciende rápidamente en forma de nubes, mayor calor es liberado a la atmósfera por condensación del vapor de agua y la circulación del viento continúa incrementándose.

Los ciclones tropicales están entre los fenómenos meteorológicos más peligrosos y destructivos de la Tierra. Mientras la estructura y funcionamiento de un ciclón tropical son bien conocidos, su origen aún no es bien entendido.

La etapa antecedente de un ciclón tropical es conocida en América como perturbación tropical. Los ciclones tropicales se clasifican de acuerdo con la velocidad de su Viento Máximo Sostenido en superficie (VMS) en:

- **Depresión Tropical:** VMS menor a 63 km/h
- **Tormenta Tropical:** VMS entre 63 y 118 km/h
- **Huracán:** VMS mayor a 118 km/h

Un ciclo tropical es un sistema atmosférico cuyo viento circula en dirección de ciclónica, es decir, en el sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte, y en el sentido de las manecillas del reloj en el hemisferio sur.

Se origina en las regiones tropicales del planeta tierra. Como la circulación ciclónica y bajas presiones atmosféricas relativas normalmente coexisten, es común usar los términos ciclón y baja de forma intercambiable. En las latitudes templadas los ciclones son referidos como depresiones o ciclones extra tropicales, y el término ciclón se usa sólo para referirse a los ciclones tropicales. Estos últimos, en su etapa más intensa, son conocidos por varios nombres, según las regiones en donde se manifiestan:

Son conocidos como huracanes, en la región del océano Atlántico, del golfo de México, mar Caribe, zona del Pacifico noreste y sur, al este de Australia y Samoa.

Se le atribuye el nombre de ciclones, en la región del mar de Arabia, así como en la bahía de Bengala, en el océano Indico, en el este de Mauricio y Madagascar.

Se les nombra tifones, en el mar China y en la costa de Japón.

5.2.6.2 Peligro.

Los efectos de los ciclones tropicales difieren entre tierra firme y superficie marina. En las zonas costeras, los mayores impactos que golpean a la tierra se deben a las mareas de tormenta, el oleaje, vientos fuertes y lluvias intensas. Sin embargo, el viento y la marea están concentrados dentro de pocos kilómetros del centro del ciclón, mientras que las lluvias intensas frecuentemente afectan áreas a cientos de kilómetros del centro del ciclón, esto es por el efecto de las bandas nubosas de la tormenta.

Algunos ciclones que se mueven sobre regiones afectadas por periodos prolongados de sequía pueden ser benéficos, debido a que pueden llegar a producir cantidades de lluvias de hasta unos 10 cm, que pueden ser importantes para mitigar las condiciones de aridez en esas regiones afectadas.

La lluvia como efecto del ciclón.

Los aspectos del ciclón tropical que influyen en las lluvias torrenciales son los siguientes:

1. Permanencia del centro del ciclón después de la llegada a tierra. Mientras más tiempo se mantenga el sistema ciclónico en tierra, se espera una mayor cantidad de lluvia. Generalmente el ciclón que presenta una larga duración en tierra está acompañado por una fuerte divergencia de los vientos en la parte superior y una convergencia de los vientos que favorece la humedad en los niveles bajos de la troposfera.

2. El desplazamiento. Si el ciclón tropical se estaciona o se mueve con lentitud, en la proximidad del continente o después de impactar a éste, la ocurrencia de núcleos de lluvia fuerte sobre un mismo lugar puede causar inundaciones.

3. Suministro continúo del va por de agua. En determinadas condiciones la cantidad de vapor de agua que ingresa a los niveles bajos del ciclón tropical es más grande, por lo que al entrar a tierra ocurren lluvias fuertes.

4. Interacción de un ciclón tropical con un fenómeno de latitud es medias.Dado que la atmósfera es una capa de gases que rodea al planeta tierra, la intensidad, el tamaño, la duración y distribución asimétrica de las bandas de lluvia o la llegada a tierra de un ciclón tropical, puede estar afectada por fenómenos térmicos y dinámicos de latitudes medias. El flujo de aire frio sobre el ciclón tropical favorece la generación de lluvias torrenciales y éste puede aumentar la intensidad del ciclón tropical.

5. Configuración del terreno. La configuración de la línea de costa, las montañas y las islas son elementos fundamentales sobre la estructura de un ciclón tropical. Esto se debe a la fricción que ejerce y reduce la velocidad de desplazamiento del ciclón. Por otra parte, los movimientos ascendentes y la diferencia de los flujos superficiales de calor y humedad, durante su paso a través de las montañas incrementan la cantidad de lluvia.

La proximidad y el tamaño del ciclón son dos variables fundamentales que deben ser consideradas para determinar la lluvia asociada a un ciclón tropical. Los ciclones tropicales que se desplazan paralelos a la costa tienen el potencial para producir precipitaciones a todo lo largo de su trayectoria. Esto se debe a que la velocidad del viento converge a lo largo de la inmediación de la costa, y a la topografía asociada con el terreno montañoso de México.

La disipación de un ciclón tropical puede presentar remanentes nubosos, los cuales recorren grandes distancias y cubren extensas regiones, pudiendo descargar toda su humedad en forma de lluvia. El seguimiento de la lluvia durante la ocurrencia de un ciclón puede servir para estimar el riesgo de posibles inundaciones en las zonas susceptibles.

El viento como efecto del ciclón.

Los vientos de los ciclones tropicales alcanzan una velocidad de alrededor de 63 km/h, por su fuerza se les conoce como "Fuerza de tormenta tropical". Los vientos más intensos generalmente ocurren cerca del centro tropical, y pueden ser especialmente peligrosos en uno de sus cuadrantes cuando la velocidad de traslación del ciclón es alta. La velocidad de los vientos en un ciclón tropical tiende a decaer en unas pocas horas cuando éste se aparta de su fuente principal de alimentación, que son las aguas cálidas del océano.

Los vientos con "fuerza de huracán" muestran una velocidad mayor a los 118 km/h, su velocidad puede destruir construcciones débiles y voltear camiones. Cualquier objeto suelto que es arrastrado por vientos de esta intensidad puede convertirse en un proyectil capaz de causar daños importantes; es común encontrarse con daños por viento tales como: árboles, torres y líneas eléctricas derribadas. Los edificios altos que se encuentren expuestos a la fuerza directa del viento suelen ser dañados sobre todo en cuanto a la ruptura de vidrios y ventanas, cuyos restos salen volando y caen al suelo con gran fuerza.

5.2.6.3 Vulnerabilidad.

Los efectos de un ciclón tropical en una región o lugar determinado pueden generar aspectos positivos como negativos. Por una parte, se considera que la presencia de un ciclón tropical es positiva porque en cierta forma ayuda a la recarga de los acuíferos cuando su efecto es de lluvias extremas; no obstante, su presencia es de carácter negativo cuando sus efectos en forma de tormenta y vientos fuertes causan daños graves a la población ocasionando pérdidas humanas y económicas.
Al respecto, la presencia de ciclón tropical en el territorio del municipio de Naucalpan, según los resultados de la información de las estaciones meteorológicas, producen un nivel de riesgo muy bajo en toda la superficie y en todas las localidades que estructuran al territorio municipal.

5.2.7 Tornados.

Los tornados son columnas de aire en rotación (torbellinos) que emergen de la base de cumulonimbos y tienen contacto con la superficie terrestre. Normalmente se forman durante fuertes tormentas convectivas, en las denominadas súper-células, y muchas veces son visibles como nubes en forma de chimenea. Los tornados suelen ser breves. Su duración media no supera los 10 minutos. No obstante, pueden dar lugar a vientos de velocidades superiores a 400 km/h y están considerados como el fenómeno meteorológico más destructivo.

Un tornado es la perturbación atmosférica más violenta en forma de vórtice, el cual aparece en la base de una nube de tipo cumuliforme, resultado de una gran inestabilidad, provocada por un fuerte descenso de la presión en el centro del fenómeno y fuertes vientos que circulan en forma ciclónica alrededor de éste. De acuerdo con el Servicio Meteorológico de los EUA (NWS, 1992), los tornados se forman cuando chocan masas de aire con diferentes características físicas de densidad, temperatura, humedad y velocidad.

Un tornado se distingue por una nube de color blanco o gris claro, mientras que el vórtice se encuentra suspendido de ésta; cuando el vórtice hace contacto con la tierra se presenta una nube de un color gris oscuro o negro debido al polvo y escombros que han sido succionados del suelo por la violencia del remolino.

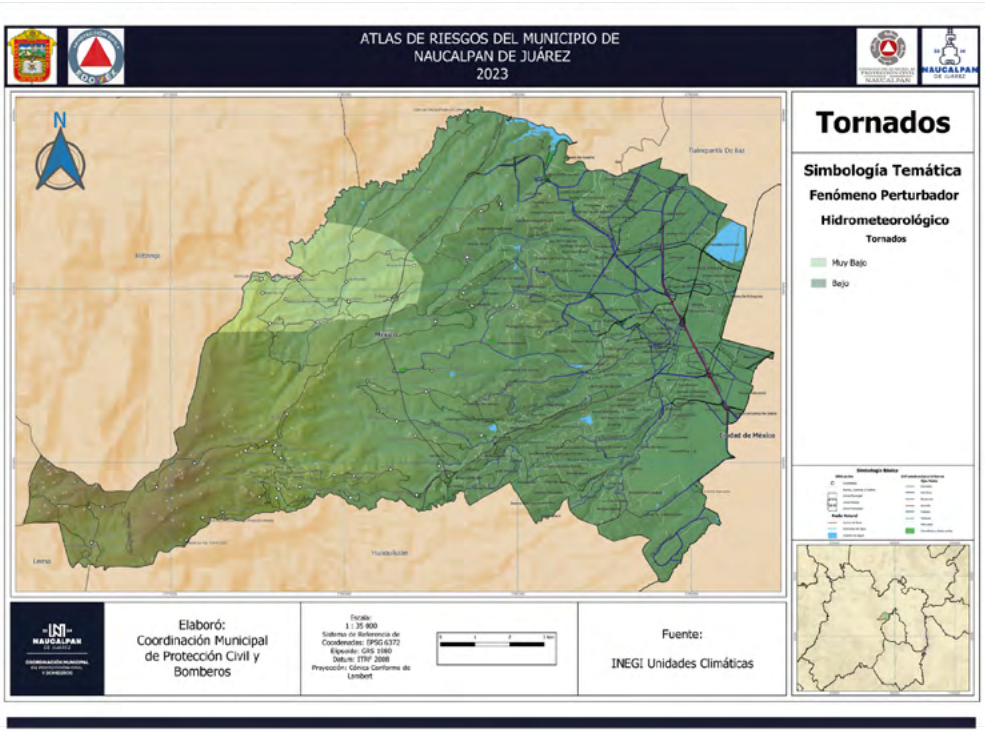
Los vórtices llamados también chimeneas o mangas, en el hemisferio norte generalmente rotan en sentido, caso contrario en el hemisferio sur. En algunas ocasiones se presentan como un cilindro, con dimensiones que pueden ser desde decenas de metros hasta un kilómetro; el diámetro puede variar ligeramente entre la base de la nube y la superficie del suelo. Algunos tornados están constituidos por un solo vórtice, mientras que otros forman un sistema de varios de ellos que se mueven en órbita alrededor del centro de la circulación más grande del tornado.

Los tornados según su origen se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **Tornados superceldas.** Se originan en una tormenta severa de duración larga cuyo viento se encuentra en rotación, a la cual se le conoce como mesociclón o supercelda. Se forma cuando una columna de nube cumulunimbus genera corrientes ascendentes dentro de ella misma, puede llegar a extenderse hasta algunos kilómetros de diámetro, lo que origina un tipo de tormenta convectiva con ciertas condiciones que pueden generar fuertes vientos, grandes granizadas y tornados violentos que puede devastar sobre una larga trayectoria.
- **Tornados no superceldas.** Suelen ser de menor magnitud a diferencia de los tornados superceldas. Este tipo de tornados se forma cuando una nube cumulus congestus, en rápida formación, atrae el aire que circula lentamente y de manera giratoria en los niveles inferiores de la superficie de la tierra. Los tornados no-supercelda que ocurren en el mar o en otro cuerpo de agua reciben el nombre de tromba o waterspout. Es importante aclarar que una tromba es un tornado que se forma o transita sobre un cuerpo de agua, como un río, un lago o el mar. Está íntimamente relacionada con una nube cumulunimbus, como subproducto de una tormenta eléctrica severa de carácter local.

En nuestro país se presentan las condiciones meteorológicas necesarias para la formación de los tornados superceldas y los no superceldas. En algunos lugares se presentan estacionalmente y en otros esporádicamente. No obstante, la mayoría de los tornados que se presentan en México se les conoce como tornado débil o tornado no supercelda.

Aunque no existe un registro histórico validado sobre su frecuencia, intensidad, localización geográfica, la recopilación de información existente indica que la presencia del fenómeno se percibe entre los meses de febrero a octubre, siendo abril, junio y agosto los meses con mayor actividad.



66 Mapa de Tornados.

5.2.7.1 Riesgo.

La población expuesta a riesgos por tormentas de polvo corresponde a la asentada en la cabecera municipal Naucalpan de Juárez, esto se debe a la presión demográfica y al alto crecimiento desmesurado de la mancha urbana que genera el cambio de uso de suelo de vegetación por uso de suelo urbano. De igual forma, la proliferación de los asentamientos irregulares ocasiona el desprendimiento de vegetación de algunas áreas naturales protegidas.

Los peligros que ocasionan los tornados son diversos, entre los que destacan: pérdidas económicas a la agricultura, a las viviendas, a la infraestructura urbana, lesiones, cortaduras e incluso, pérdidas humanas.

Los tornados pueden ser locales, pero la rapidez con que se desarrollan los hace muy peligrosos para la gente, debido a que se asocian una combinación de factores como son: La fuerza del viento, provoca que ventanas se abran, se rompan cristales, haya árboles arrancados de raíz y que automóviles, camiones y trenes sean lanzados por los aires. Los impactos violentos de los desechos que porta y que son lazados contra vehículos, edificios y otras construcciones. La baja presión del interior del tornado provoca la falla de algunos elementos estructurales y no estructurales sobre los que se posa, como ventanas.

67 Caída de árbol por fuertes vientos en la zona de Echegaray.

5.2.7.2 Vulnerabilidad.

En el territorio del municipio y entidades circunvecinas, tanto las condiciones meteorológicas como las de relieve, altitud y cubierta de vegetación, entre otras, son las menos propicias para la gestación de Tornados. Por ello podría argumentarse que este tipo de fenómenos meteorológicos difícilmente se presentaran en el municipio, por lo cual el gradiente de vulnerabilidad ante tal peligro es muy bajo.

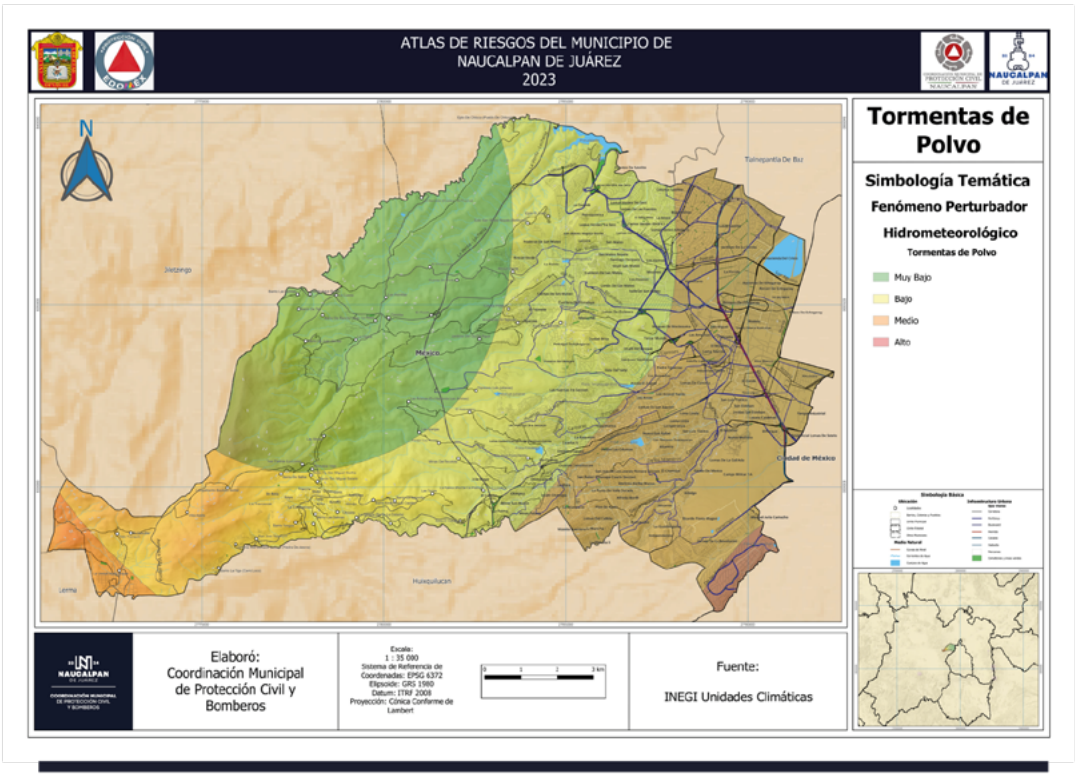
No así, para el acontecer de rachas veloces de los vientos, los cuales sí podrían propiciar derribo de árboles.

5.2.8 Tormentas de polvo.
5.2.8.1 Riesgo.

Una tormenta de polvo es un fenómeno que se produce cuando vientos de suficiente intensidad soplan sobre polvo o arena suelta en una superficie seca. Las partículas son transportadas en la dirección del viento, ya sea por suspensión o flotando. Las tormentas de arena o de polvo ocurren típicamente en regiones áridas o semiáridas, cuando vientos de alta velocidad transportan por saltación y/o suspensión pequeñas partículas, como arena o sedimentos clásticos finos.

5.2.8.2 Peligro.

Las tormentas de polvo y arena están entre los fenómenos naturales más violentos e impredecibles. Los vientos altos levantan las partículas de polvo o arena haciéndolas volar por el aire, provocando una nube turbulenta y sofocante que puede reducir la visibilidad a casi cero en cuestión de segundos y causar daños en las propiedades, lesiones y muertes.



68 Mapa de Tormentas de Polvo.

5.2.8.3 Vulnerabilidad.

Los factores que intervienen en la determinación del fenómeno meteorológico tormenta de polvo, se observan que el nivel de riesgo a lo ancho de la superficie territorial del municipio ocurre de un nivel de muy bajo desde la zona oeste a un nivel de riesgo bajo por la parte centro del mismo; mientras que en la parte este el nivel de riesgo registrado es medio, esta fracción corresponde a la zona baja y plana de la superficie territorial del municipio. Es importante señalar que los resultados indican una mínima proporción de superficie que presenta un riesgo alto, la referencia se ubica en la parte sureste del municipio y entre los límites con el municipio de Huixquilucan y la Ciudad de México.

5.2.9 Tormentas eléctricas.

Una tormenta eléctrica es una descarga de rayos producida por el incremento del potencial eléctrico entre las nubes y la superficie terrestre. Es un fenómeno meteorológico en el que se presentan rayos que caen a la superficie, generalmente en zonas boscosas y en zonas urbanas.

Las tormentas eléctricas son descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiestan por un resplandor breve (rayo) y por un ruido seco o estruendo (trueno). Las tormentas se asocian a nubes convectivas (cumulunimbus) y pueden estar acompañadas de precipitación en forma de chubascos; pero en ocasiones puede ser nieve, nieve granulada, hielo granulado o granizo. Son de carácter local y se reducen casi siempre a sólo unas decenas de kilómetros cuadrados.

Una tormenta eléctrica se forma por una combinación de humedad, entre el aire caliente que sube con rapidez y una fuerza capaz de levantar a éste, como un frente frío, una brisa marina o una montaña. Todas las tormentas eléctricas contienen rayos, los cuales pueden ocurrir individualmente en grupos o en líneas.

El ciclo de duración de una tormenta es de sólo una o dos horas y empieza cuando una porción de aire está más caliente que el de su entorno, o bien, cuando el aire más frío penetra por debajo de ella. El estado de madurez de una tormenta está asociado con grandes cantidades de precipitación y rayos.

El rayo es una descarga electrostática que resulta de la acumulación de cargas positivas y negativas dentro de una nube de tormenta. Cuando las cargas adquieren la fuerza suficiente, apa recen los rayos, cuya manifestación visible es el relámpago, es decir, un destello de luz que se produce dentro de las nubes o entre éstas y el suelo. La mayor cantidad de relámpagos ocurren dentro de la nube, mientras que el 20% se presenta entre la nube y el suelo.

Un rayo alcanza una temperatura en el aire que se aproxima a los 30,000 grados centígrados en una fracción de segundo. El aire caliente provoca que éste se expanda rápidamente, produciendo una onda de choque que llega en forma de sonido llamado trueno, éste viaja hacia fuera y en todas direcciones desde el rayo.

Los rayos pueden ser de los siguientes tipos:

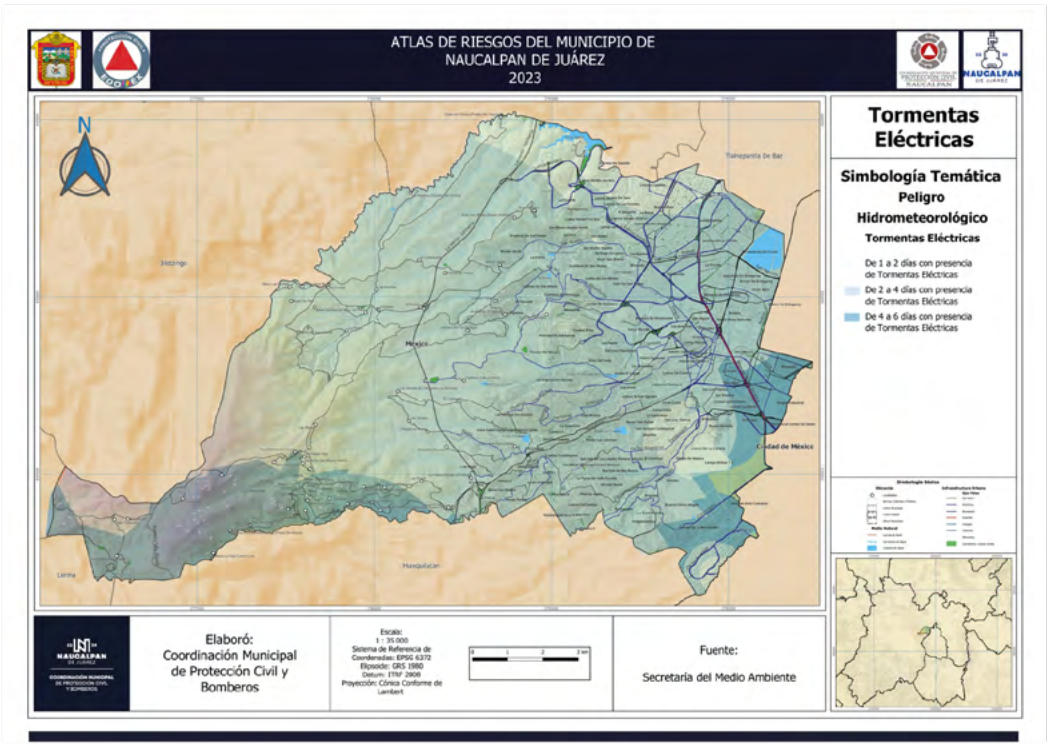
a. Nube-aire. La electricidad se desplaza desde la nube hacia una masa de aire de carga opuesta.
b. Nube-nube. El rayo puede producirse dentro de una nube con zonas cargadas de signo contrario.
c. Nube-suelo. Las cargas negativas de las nubes son atraídas por las cargas positivas del suelo.

Las tormentas eléctricas en México ocurren entre mayo y octubre. Se presentan con mayor frecuencia durante horas de la tarde o de la noche. Además, su ámbito es local o regional y son intermitentes como resultado de la topografía del País.

5.2.9.1 Riesgo.

Las zonas que presentan un nivel de riesgo medio por tormentas eléctricas corresponden a la parte baja y plana del territorio municipal, así mismo en las zonas boscosas correspondientes a vegetación de encino e inducida que se encuentra en las partes altas de la superficie territorial de Naucalpan.

5.2.9.2 Peligro.



69 Tormentas Eléctricas en Naucalpan de Juárez.

Los efectos de las tormentas eléctricas van desde herir o causar el deceso de una persona de forma directa o indirecta hasta dañar la infraestructura de la población, que provocaría la suspensión de la energía eléctrica, además de afectar algunos aparatos (radio, televisión, computadoras, refrigeradores, etc.). En ocasiones, las descargas eléctricas pueden provocar la muerte del ganado y son la causa más común del retraso de las aeronaves y de los accidentes aéreos, siendo el mayor peligro para la aviación.

De acuerdo con estudios desarrollados por CENAPRED, en México se registran, desde 1985 el número de decesos generados por el alcance de rayos (Secretaría de Salud, 2007). En los últimos 22 años se reportaron 4,848 defunciones en 31 estados del País; en promedio, al año se llegan a presentar 223 pérdidas humanas por tormentas eléctricas. El único estado que no ha registrad o muertes es Baja California Sur, mientras que en el Estado de México se localiza el mayor número de casos, con 1,140. En la mayoría de los casos los decesos por tormentas eléctricas se presentaron porque las personas realizaban actividades al aire libre, justo cuando la tormenta estaba en su máximo desarrollo.

5.2.9.3 Vulnerabilidad.

La identificación de este tipo de fenómenos está basada en la información obtenida por las estaciones meteorológicas ubicadas al interior del municipio de Naucalpan y en otras estaciones cercanas al mismo como por ejemplo la estación Mimiapan ubicada en el municipio de Xonacatlán, la estación San Luis Ayucan en el municipio de Jilotzingo, la estación Calacaoya en el territorio de Atizapán de Zaragoza, la estación colonia América ubicada en la parte poniente de la Ciudad de México, entre otras.

Durante el año 2011, la estación con mayor número de tormentas eléctricas registradas fueron las estaciones "El Salitre" con 12.8 tormentas anuales y la estación "Molino Blanco" con 12.4 tormentas anualmente; no obstante, la estación "San Bartolo" en ese año en el que se hace el estudio se hace referencia a 6.8 tormentas al año, mientras que en las estaciones "Presa Totolica" el número referido de 0.2 y en la estación "San Bartolo" el número fue de 2.2 anual.

De igual forma, el documento realizado en ese año indica que, en la zona de las estaciones de Salitre, Molino Blanco y Molinito las actividades de tormentas eléctricas registradas corresponden a los meses de julio y octubre. En este sentido, este apartado del documento concluye que el nivel de riesgo por tormentas eléctricas en el territorio del municipio de Naucalpan era relativamente bajo.

Con la actualización de la información de las estaciones meteorológicas al interior del municipio y ahora haciendo referencia a las que se encuentran cercanas al municipio se obtienen datos importantes. Así tenemos que en el territorio de Naucalpan se llegan a presentar hasta 23.3 tormentas eléctricas al año, estos registros corresponden a la estación "Molino Blanco" ubicada en la parte este del territorio municipal. La estación meteorológica "El Salitre" registra también una actividad alta de 16 días con tormentas, siguiéndole la estación "Totolica San Bartolo" con una actividad de 14.6 días con tormentas al año, así como la estación "Presa Totolica" con 12.9 tormentas eléctricas al año.

En contra parte las estaciones con menor número de tormentas eléctricas registradas anualmente son: la estación "Monolito (5.4 días con tormentas al año), la estación Mimiapan (9.4 tormentas al año), la estación Calacoaya (2.1 días anual), la estación "Colonia América" con un registro de 1.5 días con tormentas eléctricas al año.

En este sentido, el periodo en el que se registra este fenómeno meteorológico comprende entre el mes de junio hasta el mes de septiembre.

Los resultados de los datos de las estaciones indican que el riesgo por tormentas eléctricas en el territorio municipal de Naucalpan corresponde a un nivel medio, bajo y muy bajo.

5.2.10 Lluvias extremas.

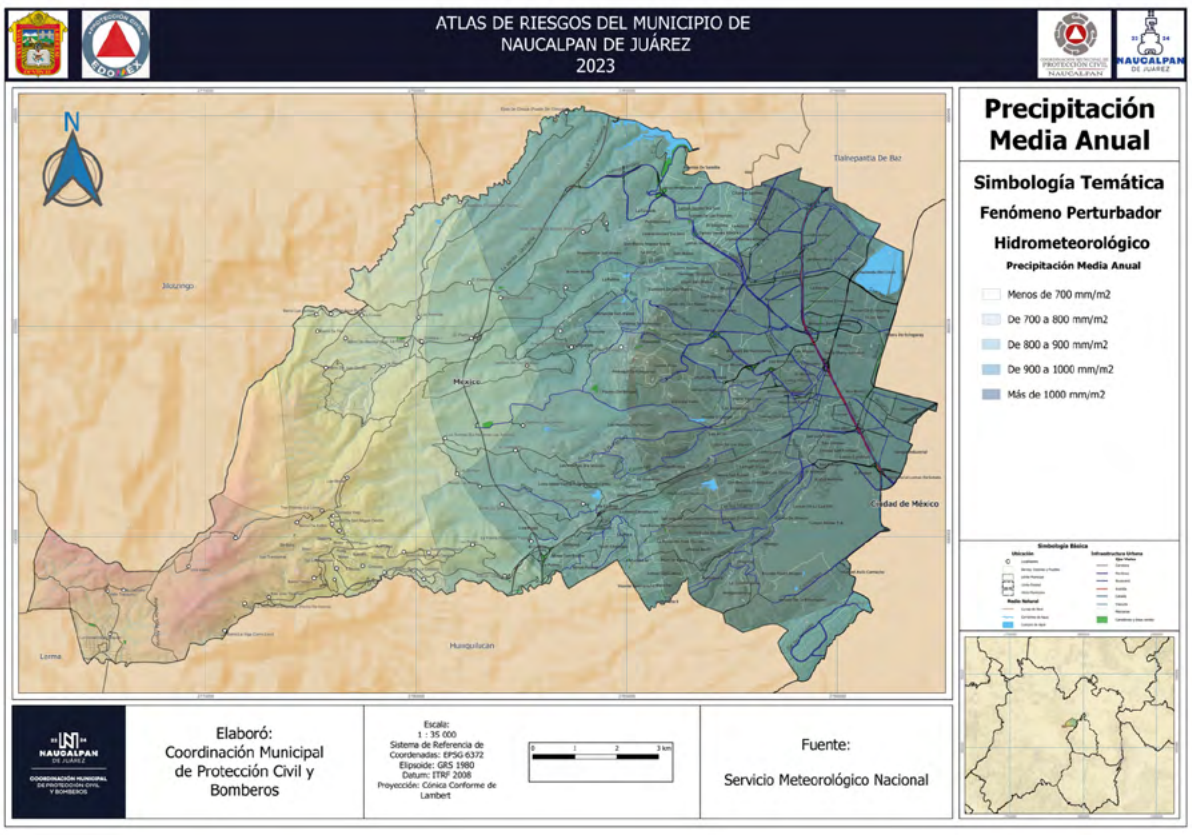
La lluvia es el factor más importante del ciclo hidrológico, tanto desde el punto de vista ambiental como humano. Es la fuente que nutre la vegetación natural y los cultivos, y el origen de la mayor parte del agua de consumo humano, ya sea doméstico, industrial, de servicios u otro. Pero la lluvia también es la causante de riesgos naturales, bien por su ausencia o, al contrario, por su exceso cuando se producen fenómenos torrenciales.

Según la definición oficial de la Organización Meteorológica Mundial, la lluvia es la precipitación de partículas líquidas de agua de diámetro mayor de 0.5 mm o de gotas menores, pero muy dispersas. Es un fenómeno atmosférico que se inicia con la condensación del vapor de agua por contenido en las nubes cuando éstas atraviesan capas de aire frío.

La formación de gotas de lluvia, a partir de las diminutas gotitas que forman la nube, necesita la existencia de cristales de hielo sobre los que se depositan las gotas de agua. De este modo van creciendo los cristales hasta que son lo suficientemente grandes para caer por su propio peso, dando lugar a la lluvia en el momento en que se funden antes de llegar al suelo.

La lluvia es un fenómeno meteorológico que consiste en caer el agua en forma de precipitación líquida desde las nubes, formadas por condensación del vapor de agua, que al cobrar tamaño y peso no pueden mantenerse suspendidas en el aire.

El agua del mar se evapora, a causa del calentamiento solar. Esta humedad, añadida a la que recoge el aire de las plantas, forma las nubes. Cuando el aire asciende, se enfría, porque la temperatura es fría en lo alto; y por eso se condensa pasando del estado de vapor, al líquido.



70 Mapa de precipitación media anual.

La lluvia depende de tres factores: la presión, la temperatura y la radiación solar.

Las nubes altas se llaman cúmulos, y anuncian tiempo cálido y seco, pero las nubes bajas llamadas estratos son las que generan lluvias.

71 Inundación por precipitación pluvial en la zona de El Mirador.

La precipitación lleva el nombre del factor que causó el ascenso del aire húmedo, mismo que se enfría conforme se alcanza mayores alturas. De esta manera es posible identificar cuatro tipos de clasificación de la precipitación pluvial.

1. Lluvia ciclónica: Es resultado del levantamiento de aire por una baja de presión atmosférica.
2. Lluvia de frente cálido: Se forma por la subida de una masa de aire caliente por encima de una de aire frío.
3. Lluvia orográfica, se da cuando las montañas desvían hacia arriba el viento, sobre todo aquel proveniente del mar.
4. Lluvia convectiva se forma con aire cálido que ascendió por ser más liviano que el aire frío que existe en sus alrededores y se presenta en áreas relativamente pequeñas, generalmente en zonas urbanas.

Si en una zona llueve más de 2000 mm por año, se considera que se trata de lluvias excesivas. Serán abundantes si las lluvias alcanzan entre los 1000 y los 2000 mm anuales; son lluvias escasas si la cantidad de agua en un año es de entre 200 y 500 mm llamándose insuficientes a las lluvias por debajo de 200 mm anuales.

Muchas veces se habla de lluvia como sinónimo de precipitación. Sin embargo, la lluvia es una especie de precipitación que ocurre en forma líquida. Si se solidifica caerá en forma de nieve o granizo.

5.2.10.1 Riesgo.

Los poblados con mayor riesgo por el efecto de lluvias y precipitaciones extremas son los que se ubican en la parte poniente del territorio municipal, mientras que los poblados asentados en la parte oriente son los que muestran un nivel de riesgo bajo y muy bajo; esto en cierta forma es verídico dado a que la zona boscosa está sufriendo cambios de vegetación, contaminación por residuos sólidos y líquidos, una desmesurada deforestación aspectos que en cierta forman propician que en época de lluvias extremas se genere una cierta erosión pluvial que a detalle además de

degradar el suelo propicia el deslice de rocas y tierra debido a desprendimientos. Sin embargo, hay dos factores naturales que ayuda a percibir que la zona baja o plana es la que estaría más propensa a sufrir una amenaza por este tipo de fenómenos, sobre todo el relacionado con las precipitaciones extremas, estos factores son el relieve y la orientación de las corrientes de agua superficiales.

En el apartado de hidrología de este documento, se destaca que el municipio está ubicado en la región hidrológica Pánuco, la cual se caracteriza por ser la más importante del país por su extensión territorial, por tener un elevado volumen de escurrimientos. De igual forma, se puntualiza que la red hidrográfica del municipio comprende una serie de corrientes que se originan en las partes altas de las Sierras de las Cruces y Monte Alto o Malinche localizadas al poniente del territorio; estas corrientes tienen una dirección de poniente a nororiente y durante la temporada de lluvias aumenta significativamente su caudal.

El sistema hidrológico superficial del municipio está formado por ocho ríos: Río Hondo, Arroyo el Sordo, Río Verde, Río Chico de los Remedios, San Mateo, San Joaquín, Los Cuartos y Río Totolinga, además de diversos escurrimientos intermitentes.

Las condiciones de la red hidrológica superficial son inadecuadas, existen altos niveles de contaminación en los ríos y escurrimientos debido a las descargas de aguas negras; de igual forma se ha identificado la presencia de basura en los cauces, este último factor contaminante ha generado problemas en el cauce de los ríos Hondo y Verde, debido a que la acumulación de basura ha provocado en el periodo de altas precipitaciones una disminución en la velocidad del escurrimiento y la libre circulación hidrológica, al grado de generar el desbordamiento y con ello la inundación de colonias aledañas.

5.2.10.2 Peligro.

Las precipitaciones intensas son eventos hidrometeorológicos extremos de gran intensidad, baja frecuencia temporal y aparente distribución espacial irregular, que provocan peligros naturales de tipo geomorfológico, como procesos de erosión superficial, movimientos de masa, inundaciones fluviales, arroyamiento torrencial, y cambios en los cauces y en las llanuras aluviales, que desencadenan desastres, afectando a poblaciones, viviendas e infraestructuras.

La intensidad de lluvia depende de su duración. Cuando la intensidad de lluvia excede a la capacidad de filtración del suelo se pre- dad presenta el escurrimiento superficial que puede dar lugar a inundaciones en las partes más bajas.

Tanto el escurrimiento superficial como el subterráneo (Manantial) van a alimentar los cauces afluentes en los ríos, lagos, pantanos, embalses hasta llegar al mar.

El agua por gravedad y por equilibrio necesita una salida y cuando la tierra no absorbe el agua pluvial originan corrientes que fluyen conforme a los niveles topográficos más bajos.

Tanto las gotas de lluvia como las corrientes formadas erosionan lentamente la superficie de la tierra (partículas arcillosas, limosas, arena y fragmentos de rocas) las culas son transportadas a otros lugares por las mismas corrientes de agua.

La deforestación es una de las causas de la erosión del suelo. Cuando no hay árboles, la lluvia golpea directamente la tierra en lugar de gotear gradualmente desde las ramas y caer suavemente sobre el suelo forestal. Cuando la lluvia es torrencial el agua gol- golpea fuertemente el suelo, arrastrando la capa de material orgánico, Una fuerte erosión puede provocar deslizamientos de terrenos y evita el crecimiento de nuevas plantas.

Los árboles que se hallan en regiones montañosas elevadas corren mucho riesgo porque están expuestos a las nubes y la niebla ácidas. Cuando cae la lluvia, empapa el suelo y disuelve los nutrientes, como el magnesio y el calcio, que los árboles necesitan para, mantenerse sanos. También deposita los restos de aluminio en el suelo lo que hace difícil que los árboles puedan absorber agua. La niebla ácida disuelve los nutrientes que los árboles tienen en sus hojas o agujas, esta pérdida de nutrientes disminuye la resistencia de los árboles a los daños causados por infecciones e insectos, y también por el frío del invierno y con el tiempo mueren.

5.2.10.3 Vulnerabilidad.

En el municipio de Naucalpan, de acuerdo con los registros de las estaciones meteorológicas, los meses con mayor número de días lluviosos son de junio a septiembre. Los días lluviosos en estos meses oscilan de 16 a 24 días, siendo los meses de junio y agosto con mayor número de días lluviosos. En este sentido, durante este periodo las estaciones meteorológicas reportan anualmente un total de 70 a 86 días lluviosos, entre las que destacan las estaciones "Mimiapan", "San Luis Ayucan" y "Molino Blanco".

La precipitación anual en el municipio de Naucalpan alcanza los 815.60 mm hasta los 1222.70 mm. En el periodo de días lluviosos, las estaciones meteorológicas reportan una precipitación pluvial mensual que oscila de 141.50 mm a 240.60 mm, en donde se llegan a registrar precipitaciones máximas mensuales de 242.60 mm hasta 458.70 mm; de esta manera, la precipitación acumulada durante este periodo fluctúa de 625.80 mm hasta 801.80 mm, esta cantidad de lluvia llega a representar desde un 73% hasta un 78% del total de la lluvia anualmente recibida en la superficie territorial del municipio.

Al respecto, las estaciones meteorológicas que registran una mayor precipitación son: "San Luis Ayucan". "Mimiapan", "Molino Blanco" y "Molinito".

En función al análisis de los datos arrojados por las estaciones meteorológicas, se obtiene como resultado el nivel de riesgo por el fenómeno "lluvias extremas". El resultado está orientado hacia la revisión de dos aspectos, por un lado, se observarán las zonas vulnerables a los días con intensas lluvias, y por el otro, se identificarán aquellas partes del territorio municipal vulnerables a las extremas precipitaciones.

En el primer resultado, se observa que el nivel de riesgo por lluvias extremas se extiende de oeste a este en el territorio municipal; es decir que, en la parte poniente del municipio se logra identificar un nivel de riesgo muy alto y alto, el cual se va comportando de medio a bajo, en la zona centro, hasta registrarse un nivel de riesgo muy bajo en la parte oriente del territorio.

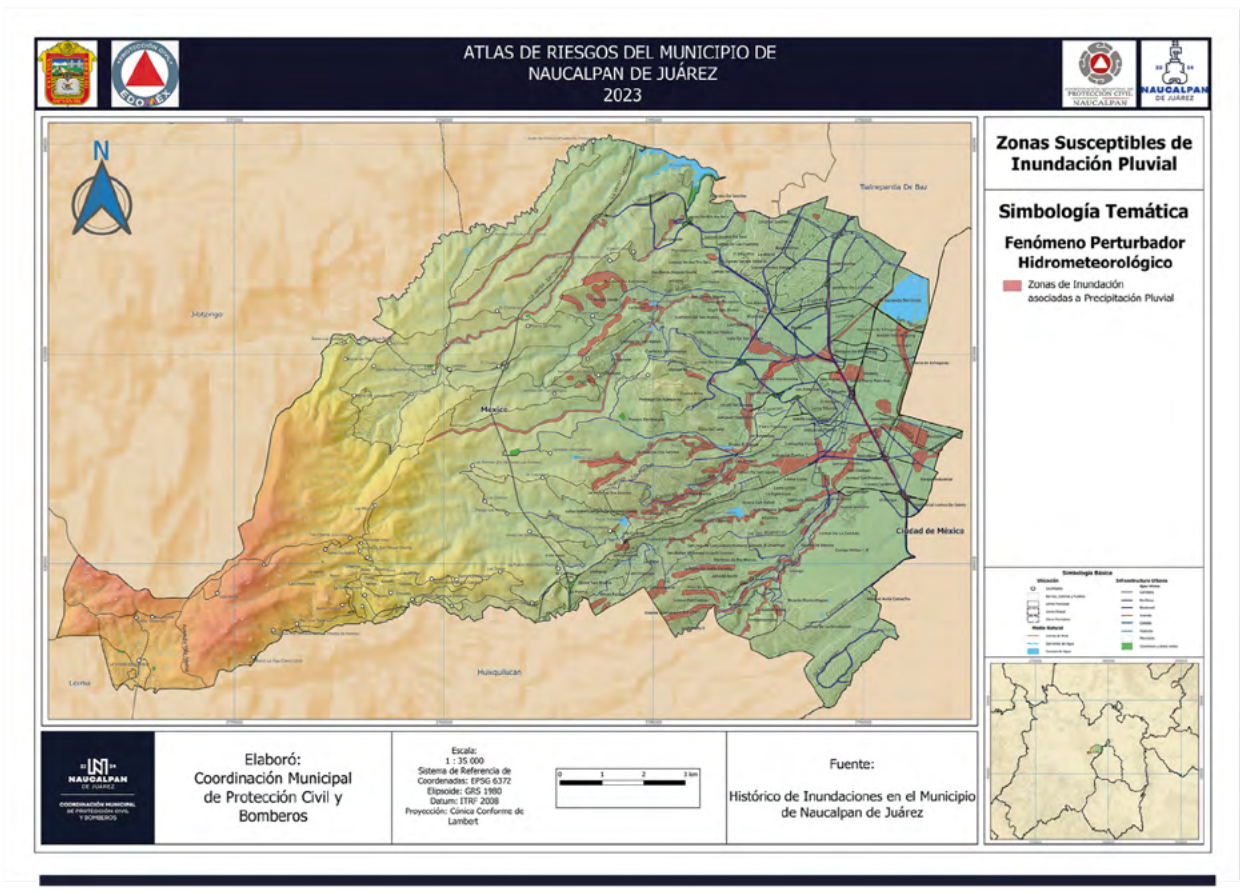
La zona con nivel de riesgo muy alto y alto, de acuerdo con el relieve del municipio, corresponde a las laderas de montaña en la parte alta de la sierra que es donde se presentan las mayores altitudes y áreas accidentadas; mientras que, la zona expuesta a un nivel de riesgo medio y bajo incluye los terrenos de lomeríos, semiplanos y ligeramente ondulados. Finalmente, la zona identificada como expuesta a un nivel de riesgo muy bajo corresponde a la zona de transición entre la planicie lacustre de la Cuenca de México y su piedemonte, que es en esta zona donde se han asentado la enorme mancha urbana del municipio que cubre aproximadamente el 50% del total de la superficie territorial de Naucalpan.

Ahora bien, en lo que concierne al nivel de riesgo por precipitaciones extremas se observa un nivel de riesgo alto y medio en la zona poniente del territorio, en tanto que en la parte central y la zona oriente, se identifica un nivel de riesgo medio y bajo. Es importante remarcar, que, con la mayor altitud, la condensación de humedad es mayor, por ende, las mayores precipitaciones siempre estarán asociadas a terrenos de mayor elevación, lo que conlleva aunado con problemáticas como la deforestación y el acelerado cambio de cobertura vegetal a posibles peligros por deslaves, derrumbes o incluso grandes remociones en masa.

5.2.11 Inundaciones.

La inundación es el 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.

Las inundaciones ocurren cuando el suelo y la vegetación no pueden absorber toda el agua que llega al lugar y escurre sobre el terreno; pueden ocurrir por lluvias en la región, por desbordamiento de ríos, ascenso del nivel medio del mar, por la rotura de bordos, diques y presas, o bien, por las descargas de agua de los embalses. Las inundaciones dañan las propiedades, provocan la muerte de personas, causan la erosión del suelo y depósito de sedimentos. También afectan a los cultivos y a la fauna. Como suele presentarse en extensas zonas de terreno, son el fenómeno natural que provoca mayores pérdidas de vidas humanas y económicas.



72 Mapa de zonas susceptibles de inundación pluvial.

73 Inundación por precipitación pluvial en bajo puente de Periférico y Av. 1o de Mayo.

Las inundaciones no previstas y de gran intensidad constituyen un riesgo natural frecuente que, en general, resultan ser muy costosas en términos de pérdidas económicas y, en algunos casos, de pérdidas de vidas humanas. La habilidad para estimar y predecir el impacto asociado con estos eventos es de vital importancia para establecer políticas que minimicen los efectos negativos, así como para evaluar alternativas futuras de control.

5.2.11.1 Riesgo.

De acuerdo el estudio hidrológico de los poblados con mayor riesgo por el efecto de inundaciones son los que se ubican en la parte oriente del municipio de Naucalpan, mientras que los poblados asentados en la parte poniente son los que muestran un nivel de riesgo bajo; esto dado a que la zona oeste es un área de mayor elevación además de ser boscosa la cual está sufriendo cambios de vegetación en cambio la parte este es un área naturalmente captadora por ser una de menor elevación convirtiéndose en una micro cuenca y por lo tanto de mayor riesgo de inundación.

El sistema hidrológico superficial del municipio está formado por ocho ríos: Río Hondo, Arroyo el Sordo, Río Verde, Río Chico de los Remedios, San Mateo, San Joaquín, Los Cuartos y Río Totolinga, además de diversos escurrimientos intermitentes.

Las condiciones de la red hidrológica superficial son inadecuadas, existen altos niveles de contaminación en los ríos y escurrimientos debido a las descargas de aguas negras; de igual forma se ha identificado la presencia de basura en los cauces, este último factor contaminante ha generado problemas en el cauce de los ríos Hondo y Verde, debido a que la acumulación de basura ha provocado en el periodo de altas precipitaciones una disminución en la velocidad del escurrimiento y la libre circulación hidrológica, al grado de generar el desbordamiento y con ello la inundación de colonias aledañas.

5.2.11.2 Peligro.

Como se comentó anteriormente la mala planeación y las secciones hidráulicas inadecuadas al verse sobrepasada la capacidad en la conducción de las aguas fluviales, tienden a desbordarse, lo cual ocasiona su desbordamiento, generando corrientes fuertes a los largo de las calles altas con pendientes prolongadas e inundaciones en las zonas bajas y planas en las cuales, se originara el estancamiento de las aguas, que dependiente de la magnitud del fenómeno será la duración e intensidad de las afectaciones, ya que en las zonas más bajas se pueden alcanzar hasta más de 1.0 m de altura de las aguas estancadas.

Las inundaciones pueden predecirse, excepto en el caso de inundaciones repentinas y violentas. Entre otros, las inundaciones pueden destruir viviendas y cultivos, provocar pérdidas de ganado y causar víctimas mortales.

Las inundaciones de esta índole se refieren a un volumen de agua extremadamente grande que fluye de manera acelerada causa inundaciones. Dado que se producen con rapidez, son difíciles de prever. Cuando ocurren, las personas apenas tienen tiempo para escapar o llevar consigo alimentos y otros artículos esenciales.

Las inundaciones se miden de acuerdo con la altura que alcanzan las aguas. Su magnitud se basa en la probabilidad de que el nivel de agua iguale o supere un cierto punto de forma recurrente. Los intervalos de probabilidad se clasifican en zonas de peligro a diferencia de las inundaciones fluviales que se generan cuando el agua que se desborda de ríos queda sobre la superficie de terreno cercano a ellos.

5.2.11.3 Vulnerabilidad.

Las inundaciones que se presentan en el Municipio son principalmente fluviales, es decir aquellas relacionadas con los ríos, los escurrimientos y sus cauces son la "vía" por la que el agua precipitada recorre todo el Municipio en especial en las zonas altas de los cerros y cadenas montañosas que flanquean el municipio en su parte oeste (Sierra de las Cruces). Es de importancia primigenia considerar que muchas de las pendientes de dichas zonas montañosas tienen inclinaciones superiores a los 40 grados y en las partes más altas los antiguos cauces se encuentran totalmente pavimentados, embovedados o canalizados sin tomar en cuenta consideraciones hidráulicas que al aliviar la problemática de algunas zonas, la agravan aguas abajo. Las siguientes figuras ilustran dicha situación en el municipio.

Dentro del municipio se tienen inundaciones dentro de diversas zonas como lo son las colonias Ciudad Satélite (Circuito Novelistas), La Florida., las cuales, Bosques de Echegaray, Santa Cruz Acatlán, Industrial Alce Blanco, Alcanfores, Izcallí del Bosque, El Conde, Jardines del Molinito, Minas Palacio, Lomas de Tecamachalco, en las cuales, el creciente desarrollo urbano de las zonas altas, reduciendo esto la filtración y escurrimiento natural de los cauces coadyuvan a aumentar el riesgo de inundación, a pesar de que a lo largo del a historia se han mostrado peligrosidades relativamente bajas, estas han ido aumentando en medida del crecimiento no planeado sobre todo de las partes altas del municipio.

Para un entendimiento más detallado y obtener un producto certero y adecuado a las necesidades de planeación del Municipio, se analizaron las inundaciones de acuerdo con su impacto en el sistema afectable (peligrosidad), y se dividieron en dos tipos básicos ambas de origen pluvial-fluvial: desbordamiento (ribereñas) y repentinas.

Desbordamiento (ribereñas) son aquellas relacionadas con el torrente de un escurrimiento que rebasa los hombros de un río o canal, hace ceder las paredes o discurre fuera de cauce cotidiano en el Municipio. Las inundaciones ribereñas se pueden presentar en dos categorías: las ribereñas con escorrentía y las de planicie.

Las ribereñas con escorrentía se encuentran localizadas en zonas de pendiente relativamente pronunciada, principalmente en las cercanías de los escurrimientos o de los canales (principalmente de los escurrimientos que descienden del oeste), su daño y peligrosidad principal se presentan durante un aumento extraordinario de los gastos en los escurrimientos, éstos pueden arrastrar materiales que al saturar los cauces naturales o artificiales (canales, drenajes, túneles, etc.) represan el agua, provocando la acumulación de agua en puntos que en primer lugar desbordan el agua por sus 'hombros' más bajas y en segundo ejercen presión sobre el punto más bajo y débil de la zona mismo que 'revienta' de forma violenta y súbita, generando una pequeña inundación repentina que puede causar severos daños. Sin embargo, no son consideradas avenidas repentinas pues su pendiente no excede los 30o y la velocidad potencial no es tan grande como en las pendientes abruptas.

El caso de las ribereñas de planicie el aumento del tiro de agua en las mismas puede ser súbito o lento, pero siempre contenido en los cauces del escurrimiento y en el momento que sobrepasan la capacidad de gasto del cauce desbordan el líquido generando inundaciones lentas de desplazamiento vertical estilo planicie que poco a poco anegan las áreas bajas y la presencia del líquido tiene duraciones que van de horas hasta días.

Estas inundaciones de desplazamiento vertical tienden a ser de una duración mucho más prolongada y el tiro de agua puede alcanzar alturas muchos mayores a un metro. Es decir, cuando una película de agua cubre gradualmente una zona del terreno durante un cierto tiempo se forma una inundación vertical. Efectos de ésta son en un principio los charcos, agua invadiendo calles, entrando en construcciones, cultivos anegados, etc. Cuanto más tiempo permanece el agua y más grande es el espesor del volumen de agua, causa mayores daños. Aunque no se puede descartar un aumento rápido del nivel del agua (sin que ello represente flujos o fuertes corrientes) en el canal del río de los Remedios y el río Hondo su peligrosidad históricamente ha sido muy baja, sin embargo, los modelos indican zonas deprimidas que podrían ser anegadas.

Las inundaciones o avenidas repentinas suceden en zonas relativamente pequeñas y alargadas, localizadas en la parte baja de una microcuenca ya sea en el cauce natural de un río en el que escurre toda el agua de una precipitación, filtraciones e incluso descargas de aguas residuales (en el caso de Naucalpan esta zona es la parte oeste del municipio en las zonas de captación). Son zonas susceptibles a avenidas repentinas de agua y dada la preeminente ubicación de estas zonas en la mancha urbana cuyos efectos desastrosos están directamente relacionados con la ocurrencia de precipitaciones extraordinarias asociadas a problemas en el sistema de drenes y canalizaciones de agua pluvial del Municipio.

Se presentan en las zonas de pendientes pronunciadas y en los cauces de ríos del Municipio; los volúmenes de agua son extraordinarios y fluyen rápidamente arrastrando todo lo que esté en el cauce, son corrientes de agua, lodo, piedra y materiales orgánicos que escurren con un alto poder destructivo, se pueden desarrollar incluso en minutos y sin indicaciones visibles de lluvia. Es decir, cuando en un cauce se incrementa en poco tiempo la cantidad de agua que fluye en él, ya sea por el ingreso de agua de lluvia o por las descargas de una presa, se dice que se ha producido una avenida.

Dependiendo de la rapidez con que se presenta el cambio en la cantidad de agua se puede hablar de avenidas súbitas, las cuales tienen un fuerte efecto destructivo. Usualmente, resultan de situaciones climáticas que cambian rápidamente, tal como el desarrollo repentino de una intensa tormenta local sobre la cuenca de drenaje de un río o un pequeño riachuelo.

5.2.12 Incendios.

Al referirse a incendios forestales, es necesario tomar en cuenta algunos conceptos básicos, así como los factores que influyen en el comportamiento de este fenómeno.

• **Fuego:** Es el desprendimiento de calor y luz producida por la combustión de materia vegetal viva o muerta (combustibles forestales).

• **Combustible:** Todo material vegetal distribuido en el campo, susceptible de encenderse.

• **Combustión:** Reacción química que surge de un proceso al combinar combustibles, oxígeno y una temperatura de ignición. La reacción modifica la composición del material, consume el oxígeno y genera altas temperaturas, que encienden nuevos materiales.

• **Ignición:** Efecto de iniciar la combustión en un cuerpo.

Las zonas forestales son imprescindibles para la vida en el planeta. Además de ser parte fundamental en los ciclos de producción y distribución del agua, purifican el aire que respiramos al capturar bióxido de carbono y liberar oxígeno. También regulan la temperatura y la humedad, con lo que se equilibra el clima; proporcionan alimento, medicina y refugio a los seres vivos; y son fuente de materia prima en muchas actividades humanas. Estos procesos vitales se ven amenazados por diversos factores ajenos a las actividades forestales como: la degradación de suelos, la deforestación, la tala inmoderada, los fuegos no controlados que están relacionados con otras actividades como la agricultura, la ganadería y el desarrollo urbano.

El fuego puede tener una influencia positiva en la Naturaleza, pues ayuda a mantener la biodiversidad. Pero cuando se utiliza de forma irresponsable o se produce por alguna negligencia, puede convertirse en un incendio forestal de consecuencias devastadoras para el medio ambiente, incluso para la salud y seguridad de las personas.

74 Ejemplo de incendio forestal por onda de calor.

Da click en la imagen

5.2.12.1 Tipos de incendios.

Están determinados básicamente por los combustibles. Se conocen tres tipos de incendio:

• **Incendio de copa, de corona o aéreo.** Afecta gravemente a los ecosistemas, pues destruye a toda la vegetación y en grados diversos daña a la fauna silvestre.

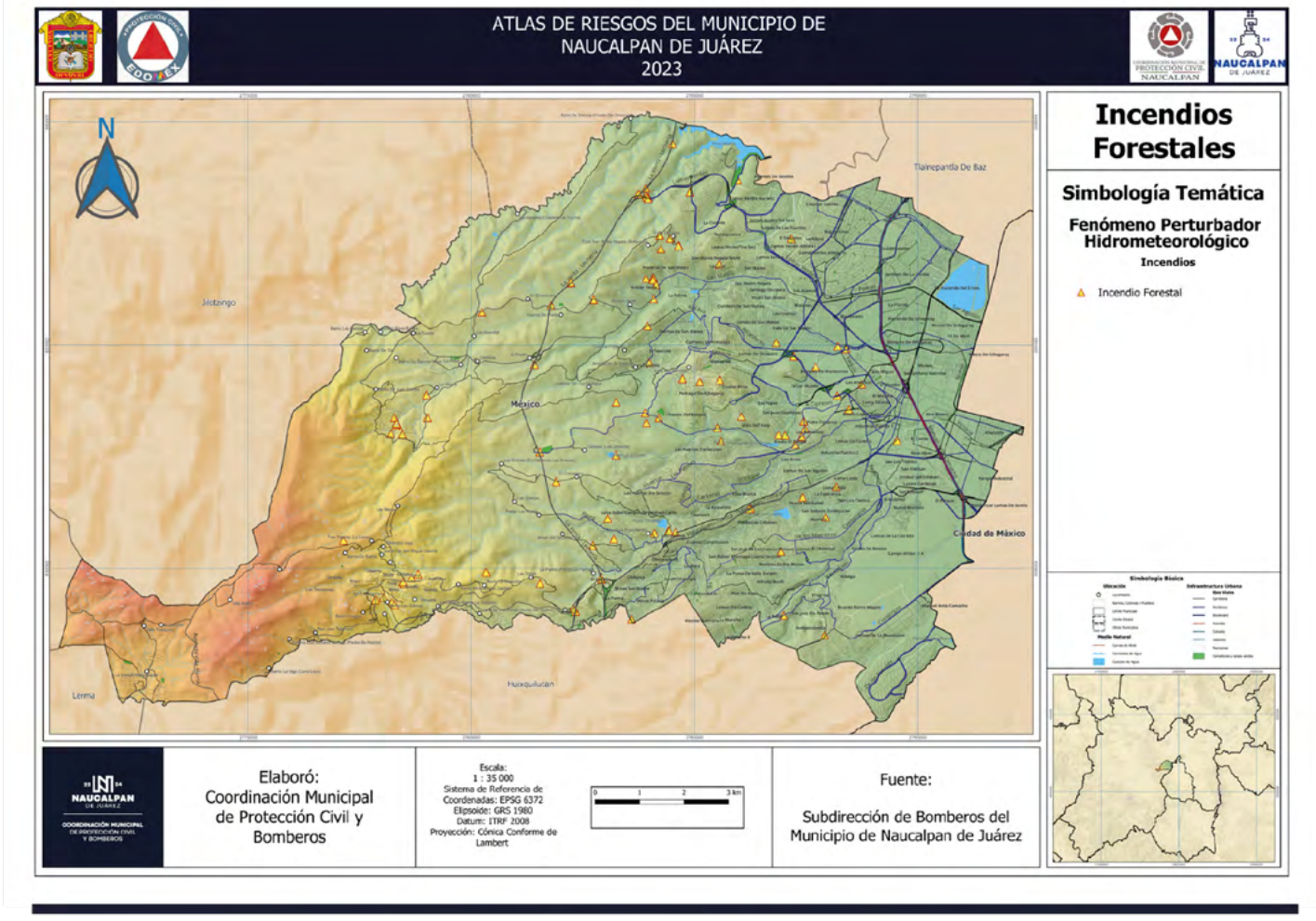
• **Incendio superficial.** Daña principalmente pastizales y vegetación herbácea que se encuentra entre la superficie terrestre y hasta 1.5 metros de altura. Deteriora en gran medida la regeneración natural y la reforestación. En México es el más frecuente (poco más del 90%).

• **Incendio subterráneo.** Se propaga bajo la superficie del terreno; afecta las raíces y la materia orgánica acumulada en grandes afloramientos de roca. Se caracteriza por no generar llamas y por poco humo.

5.2.12.2 Riesgo.

Los ecosistemas más representativos y relevantes de la zona de Naucalpan ubicados en las partes topográficas más elevadas pertenecen a bosques de tipo mesófilos los cuales se encuentran protegidas por los fuertes vientos, donde se forman neblinas durante casi todo el año con condiciones favorables de humedad en donde es notable la mezcla de elementos templados y tropicales.

El régimen potencial característico de incendios de los bosques mesófilos de montaña es de incendios raros u ocasionales, limitados por la humedad, superficiales, ligeros y de severidad mixta a alta, similar al de las selvas altas perennifolias. En este tipo de régimen, los incendios que llegan a ocurrir modifican la estructura de la vegetación formando claros con un microclima más seco que el del interior del bosque y causan la acumulación de hojarasca y residuos leñosos por la mortalidad de árboles, lo cual crea condiciones favorables para la propagación de nuevos incendios, cuyos efectos son aún más severos.



75 Mapa de Incendios forestales en Naucalpan de Juárez.

5.2.12.3 Peligro.

El aumento de la población ha provocado el uso intensivo de los recursos que entrega la naturaleza, produciendo así el desgaste del ecosistema. Los incendios forestales producen graves daños ambientales por la destrucción de la cubierta forestal, muerte y huida de animales, la pérdida del suelo fértil, avance de la erosión, desaparición de ecosistemas, aumento en las emisiones de CO2 a la atmosfera y desertificación, entre otra. Socioeconómicamente, daña la salud pública, daño a la propiedad pública y privada, paralización de procesos productivos, disminución de fuentes de trabajo, entre otros.

5.2.12.4 Vulnerabilidad.

En el municipio de Naucalpan el nivel de riesgo por incendios forestales es bajo cual ya qué el régimen potencial considerado para bosques de tipo mesófilos es de incendios raros u ocasionales. Se presenta en la zona noroeste del municipio, que comprenden la parte oeste afectando poco a la mancha urbana del municipio.

En tanto que en la parte oeste del territorio municipal se presenta un nivel de riesgo medio, que se ubica específicamente entre los límites con el municipio de Xonacatlán, con el territorio de Lerma, con el municipio de Huixquilucan y con los límites entre Jilotzingo. Como se puede observar esta zona comprende la parte montañosa o altas de la superficie territorial del municipio.

La CONABIO considera como un punto de calor, cualquier punto de la superficie terrestre que emita suficiente temperatura, para que el píxel de una imagen de satélite lo reporte con una temperatura elevada en comparación con sus vecinos y cumpla con los umbrales establecidos.

76 Ilustración. Incendio forestal que consumió una vivienda .

Da click en la imagen

Los incendios pueden evitarse al:

- No arrojar basura, materiales inflamables y objetos encendidos en predios baldíos, vera de las carreteras y caminos ni en la vía pública.

- Al no quemar basura en patios, terrenos baldíos o terrenos colindantes a estos.

- Evitar fumar en bosques o pastizales y no arrojar colillas de cigarro.

- Si haces una fogata limpia tres metros de terreno alrededor de la fogata, al retirarte apágala completamente.

5.3 Fenómenos Sanitario-Ecológicos

Este agente perturbador es generado por la acción patógena de agentes biológicos que afectan 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. Debido a la creciente expansión demográfica y urbana del municipio los puntos que generan riesgos sanitarios se multiplican haciendo vulnerable día con día a la población ante la presencia del fenómeno ya latente.

77 Contaminación del Medio Ambiente por tiraderos sin regulación.

Los bancos de materiales se encuentran dispersos en el contexto de las zonas urbanas, sin embargo, el crecimiento expansivo promueve desarrollos cada vez más cercanos a bancos de materiales, considerando que no todos se encuentran restaurados o en proceso de restauración en cuanto a los abandonados, la convivencia de los bancos de materiales con zonas urbanas para usos habitacionales es incompatible, el riesgo se acentúa para los habitantes al tiempo que se limita la posibilidad de aprovechamiento de este recurso.

Los rellenos sanitarios se encuentran en zonas que posibilitan el flujo de materiales y lixiviados por escurrimientos de temporada, contaminando los cauces de ríos y corrientes de agua, los cuales atraviesan zonas urbanas considerando que conforme avanza con rumbo a las Presas contaminando con residuos sólidos.

Se representan además puntos de localización de equipamientos donde se ofrecen servicios públicos y privados de salud, donde se generan y transportan residuos de manejo especial.

5.3.1 Sitios potenciales generadores de riesgos Sanitario–Ecológicos.

5.3.1.1 Tiradero de Basura.

Los tiraderos clandestinos que se utilizan incluso para desperdicios peligrosos en diferentes puntos de Naucalpan, principalmente en barrancas y predios baldíos. Durante 2016, 2017 y 2018 el pasado gobierno municipal inició los procedimientos en contra de tiraderos clandestinos localizados en sitios no autorizados.

En la actualidad, la Secretaría de Medio Ambiente de Naucalpan, en coordinación con la Procuraduría de Protección al Medio Ambiente del Estado de México, inició los trabajos para la actualización del padrón de tiraderos clandestinos que existen en el municipio. En enero pasado envió para su ejecución fiscal tres procedimientos, uno de ellos del paraje conocido como Ojo de Agua y dos en Santiago Tepatlaxco.

Se han identificado más de 30 tiraderos clandestinos en comunidades como Tepatlaxco, La Nopalera, La Cebada, La Palma, Llano de las Flores, San José Poza Honda, La Rosa, El Cobradero, Huertas Chacona, Rincón Verde, Puente de Piedra, Infiernillo y la zona del Barrio de Castillo, en este último representa un gran riesgo para los vecinos aledaños, ya que este tiradero clandestino destruyó una zona boscosa y que ocasionó el bloqueo de la presa Los Cuartos, en San Rafael Chamapa. Esta situación representa un ecocidio y un riesgo que podría ocasionar pérdidas humanas, ya que dicha presa empezó a registrar cambios muy drásticos en esta temporada de lluvias, incrementando la fuerza del flujo de aguas pluviales y fluviales, especialmente en temporada de lluvias.

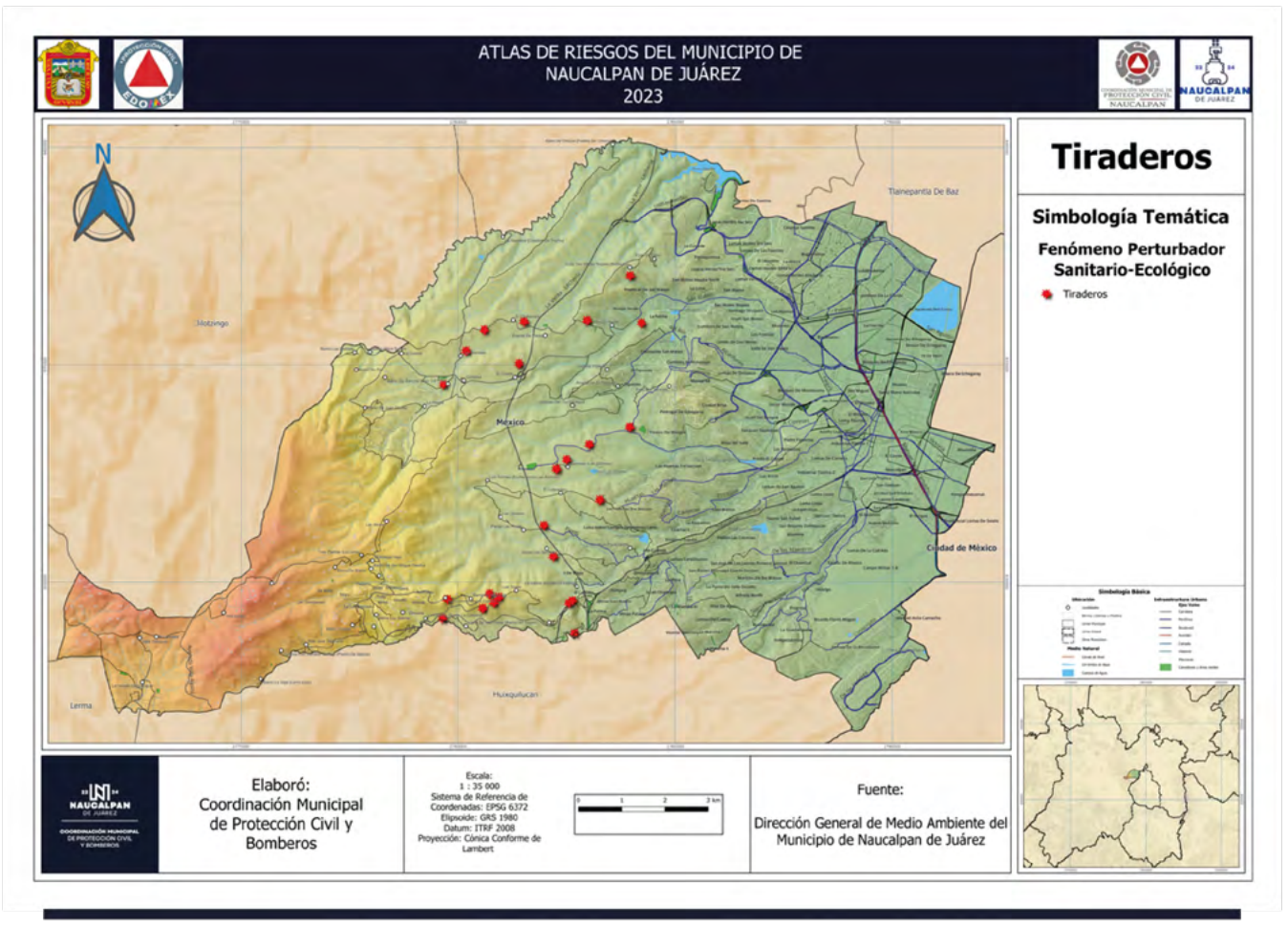
78 Tiradero en la zona Puente de Piedra, Santiago Tepatlaxco.

ID	NOMBRE DEL TIRADERO	LATITUD	LONGITUD	ESTATUS	SUPERFICIE APROXIMADA (ha)
1	Carretera Naucalpan Toluca, k, 15, Ejido de Chimalpa	19°26'31.66"N	99°19'7.26"W	Inactivo. Con sellos de la Fiscalía Especializada	0.0258
2	Paraje el Cobradero, Ejido San Francisco Chimalpa	19°27'40.43"N	99°17'38.41"W	Inactivo. Con sellos de la Fiscalía Especializada	0.85
3	Barrio Arenillas, Ejido Santiago Tepatlaxco	19°29'49.82"N	99°19'7.43"W	Activo	3.14
4	Carretera Naucalpan-Toluca, km 14.5	19°26'28.95"N	99°18'59.89"W	Pendiente	0
5	Calle 1ra de mayo s/n colonia 3 de mayo, Ejido San Francisco Chimalpa	19°26'58.7"N	99°18'16.1"W	Con sellos de la DGMA	0.0102
6	La Rosa, Ejido Santiago Tepatlaxco	19°29'9.29"N	99°19'40.76"W	Con sellos de la PROPAEM	0.13
7	Las Animas, Ejido Santiago Occipaco.	19°28'4.17"N	99°18'12.46"W	Activo	0.79
8	Entrada Ojo de Agua, Ejido Santiago Occipaco	19°28'34.74"N	99°17'13.64"W	Inactivo	0.0557
9	A un costado del predio de la Universidad Municipal, Ejido Santiago Occipaco.	19°28'11.27"N	99°18'4.18"W	Activo	2.43
10	Lienzo Charro San Mateo Nopala.	19°29'55.40"N	99°17'45.93"W	Inactivo	0.56
11	El Murciélago, Ejido de San Mateo Nopala/ SD	19°30'28.38"N	99°17'11.03"W	Activo	0.1
12	Barrio El Castillo, Km 8.5, Ejido de San Francisco Chimalpa	19°26'0.83"N	99°18'0.57"W	Activo	0.66
13	Chimalpa Gasolinera	19°26'23.43"N	99°18'4.48"W	Activo	0
14	Chimalpa Gasolinera (Grande)	19°26'25.36"N	99°18'1.71"W	Activo	0
15	Zona norte del Ejido de Santiago	19°28'22.37"N	99°17'46.09"W	Pendiente	0
16	Barrio Puente de Piedra, Ejido Santiago Tepatlaxco	19°29'34.15"N	99°19'22.24"W	Pendiente	0.88
17	Chimalpa Km 14 de la carretera Naucalpan Toluca, Ejido San Francisco Chimalpa	19°26'24.77"N	99°19'3.99"W	Pendiente	0.79
18	Chimalpa Km 13 de la carretera Naucalpan Toluca, Ejido San Francisco Chimalpa	19°26'20.74"N	99°19'13.00"W	Pendiente	0.035
19	Chimalpa Km 10 de la carretera Naucalpan Toluca, Ejido San Francisco Chimalpa	19°26'13.80"N	99°19'44.91"W	Pendiente	0.44
20	Av. San Mateo, a la altura de la recicladora	19°29'52.70"N	99°17'2.88"W	Pendiente	0.16
21	Ejido de Tepatlaxco, a la altura de la caseta de San Mateo	19°29'23.90"N	99°18'40.52"W	Activo	0.66
22	Av. De las Granjas s/n, San José Poza Honda	19°27'22.17"N	99°18'23.22"W	Pendiente	2.3
23	Barrio La Magnolia parte alta, Ejido San Francisco Chimalpa	19°26'28.02"N	99°19'40.72"W	Pendiente	1.2
24	Barrio Puente de Piedra, Ejido Santiago Tepatlaxco	19°29'55.40"N	99°18'35.88"W	Pendiente	0.2
		Total			**15.4167**

Tabla 42 Relación de tiraderos en Naucalpan de Juárez.

79 Suspensión de actividades en Tiradero clandestino,
por la Dirección General de Medio Ambiente del Municipio de Naucalpan.

Como parte de las acciones implementadas por el gobierno que encabeza la alcaldesa, Angélica Moya Marín para combatir estos tiraderos, se han implementado operativos en los que participa personal de la Dirección de Medio Ambiente, elementos de la Dirección General de Seguridad Ciudadana y Tránsito, así como inspectores de la Dirección General de Desarrollo Urbano, además de imponerse multas económicas y penas de 2 a 8 años de cárcel a los responsables.



80 Mapa de Tiraderos en Naucalpan de Juárez.

5.4 Fenómenos Socio-Organizativos

Fenómeno Socio-Organizativo: Ocasionado por motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población, tales como: demostraciones de inconformidad social, concentración masiva de población, terrorismo, sabotaje, vandalismo, accidentes aéreos, marítimos o terrestres, e interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica;

Los fenómenos socio-organizativos se definen como "el agente perturbador que se genera con motivo de errores humanos o por acciones premeditadas que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de la población.

81 Cierre de periférico por maestros a la altura de Echegaray.

Un fenómeno perturbador puede afectar a la población y el entorno, asimismo los daños pueden alcanzar el nivel de desastre. Los factores de riesgo antropogénico son causados por procesos de industrialización, ignorancia o negligencia en la operación de infraestructura urbana e industrial o por acciones deliberadas de individuos o grupos de la sociedad. Los fenómenos perturbadores socio-organizativos se clasifican como:

1. Concentraciones masivas de población y demostraciones de inconformidad social.
2. Terrorismo y sabotaje.
3. Vandalismo.
4. Accidentes del transporte aéreo, marítimo o terrestre.
5. La interrupción o afectación de los servicios básicos o de infraestructura estratégica.

5.4.1 Concentraciones Masivas.

En cuanto a las concentraciones masivas, ocurren por diferentes causas como son: de tipo religioso, social, cultural, turístico, etc., propiciando la concentración de gran número de personas que al ser afectadas por elementos perturbadores, como son: desorganización entre los asistentes a una evento, actos violentos o perjudiciales por parte de asistentes o personas ajenas, desconocimiento o incumplimiento de las medidas de seguridad y autoprotección, así como la falta de preparación de los cuerpos de vigilancia; se van a propiciar situaciones de daño.

Los espacios en donde se presentan las concentraciones masivas tienen características constructivas y un cupo determinado que cuando se rebasa, incrementa la probabilidad de que ocurran accidentes.

Se ha hecho el cálculo de concentración masiva de acuerdo con los Lineamientos Generales para la Elaboración de Estudios de Riesgos en Materia de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil (SGIRPC 2019). La Población Máxima por Manzana de la Zona de Estudio (PMZE), cuantifica la población residente censal y la población flotante.

PMZE = PMM1+PMM2+PMM3+ PMMN
Donde: PMZE = Población Máxima de la Zona de Estudio
PMM = Población Máxima pon Manzana

Cálculo de la Población Máxima por Manzana:
PMM = (PC*FUSh) + (PO*FUSx) + (CM)

Donde:
PMM = Población Máxima por Manzana
PC = Población Censal
FUSh = Factor de Uso del Suelo habitacional PO = Personal Ocupado
FUSx = Factor de Uso del Suelo diferente al habitacional CM = Concentración Masiva en inmuebles recreativos
La primera se obtiene de los datos censales por manzana del INEGI y el segundo, del personal ocupado Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) que también está desagregado por manzana.

Las Tablas siguientes identifican los valores que aplican al Factor de Uso del suelo, según la Guía para la elaboración de riesgos en materia de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil.

USO DEL SUELO	FACTOR	APLICACIÓN	APLICACIÓN POR USO DEL SUELO
Habitacional	1.2	Población Censal (PC)	PC x 1.2
Comercial	4.5	Personal Ocupado (PO)	PO x 4.5
Oficinas	3.0	Personal Ocupado (PO)	PO x 3.0
Industrial	1.5	Personal Ocupado (PO)	PO x 1.5
Baldío	1.0	Personal Ocupado (PO)	PO x 1.0

Tabla 43 Factores de Uso de Suelo para el cálculo de concentración masiva.

TIPO DE INMUEBLE	FACTOR DE CONVERSIÓN	INMUEBLE
Cerrado	Multiplicar el número de asientos por 1.2	Auditorio, deportivo, estadio, teatro, cine, templos, casas de cultura, salones de baile, etc.
Abierto	Multiplicar la superficie en m2 del equipamiento por 4 personas. (4 personas/m2)	Plazas, explanadas, parques, vía pública, entre otros.

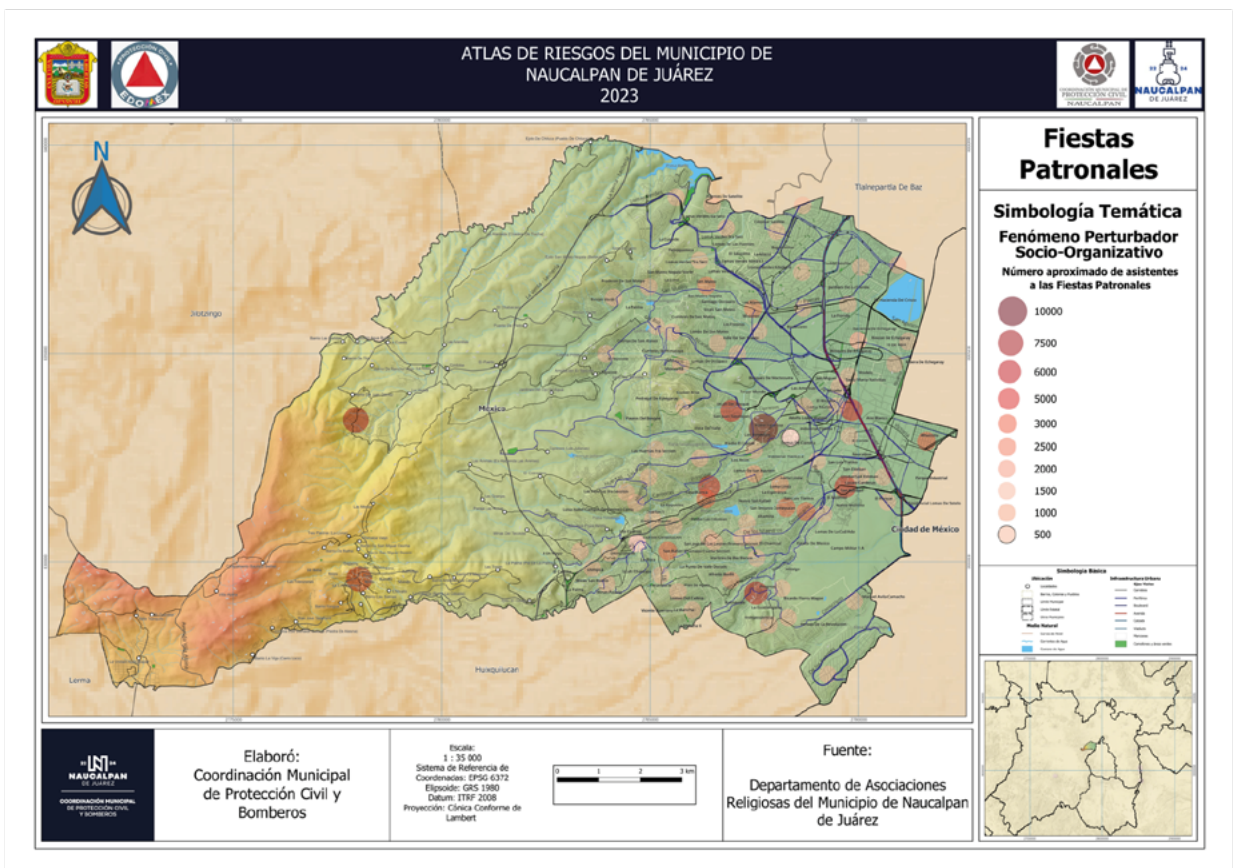
Tabla 44 Factores de conversión para calcular concentraciones masivas en inmuebles abiertos y cerrados.

5.4.1.1 Fiestas Patronales.

Se trata de celebraciones en honor a santos católicos a quienes están dedicados parroquias, iglesias o capillas distribuidas territorio municipal. Duran algunos días al año, en los que se celebran actos religiosos que se complementan con eventos deportivos, juegos mecánicos, venta de antojitos o pirotecnia.

Con información del Departamento de Asuntos Religiosos del Municipio de Naucalpan de Juárez, se obtuvo el siguiente listado de parroquias en las que se realizan fiestas patronales. Los peligros asociados a las celebraciones religiosas, en la práctica se dan en dos escenarios. Se trata de concentraciones masivas de personas en espacios abiertos en la vía pública, denominados al aire libre, o bien, en lugares cerrados cuando corresponde al recinto religioso. En otras ocasiones la concentración de personas se da en momentos del año en las que las condiciones ambientales por calor o frío implican riesgo de daño a la salud.

82 Concentración masiva por festejo de la Basílica de los Remedios.



83 Mapa de Fiestas Patronales de Naucalpan de Juárez.

NÚMERO	PARROQUIA	COLONIA	INICIO	AFLUENCIA
1	Basílica De Nuestra Señora De Los Remedios	Bosque De Los Remedios	8 De Septiembre	10000
2	Santiago Apóstol	Santiago Tepatlaxco	25 De Julio	7500
3	San Francisco De Asís	San Francisco Chimalpa	4 De Octubre	7500
4	San José	Río Hondo	18 De Marzo	6000
5	San Lorenzo Mártir	San Lorenzo Totolinga	10 De Agosto	5000
6	San Bartolomé Apóstol	Naucalpan Centro	24 De Agosto	5000
7	San Juan Bautista	San Juan Totoltepec	24 De Junio	5000
8	San Esteban Protomártir	San Esteban	26 De Diciembre	5000
9	Santa Cruz	Santa Cruz Acatlán	03 De Mayo	3500
10	Nuestra Señora De Guadalupe	San Rafael Chamapa II	12 De Diciembre	3000
11	San Antonio De Padua	San Antonio Zomeyucan	13 De Junio	3000
12	Nuestra Señora De Fátima	San Antonio Zomeyucan	14 De Mayo	3000
13	Nuestra Señora De San Juan De Los Lagos	San Rafael Chamapa IV Secc.	15 De Agosto	3000
14	Señor Del Perdón	Ahuizotla	1Ro. De Enero	3000
15	San Mateo Apóstol Y Evangelista	San Mateo Nopala	21 De Septiembre	2500
16	Santiago Apóstol	Fracc. Misiones, Santiago Occipaco Pueblo	25 De Julio	2500
17	San Agustín Obispo Y Doctor De La Iglesia	Lomas De San Agustín	28 De Agosto	2000
18	Sagrado Corazón De Jesús	Benito Juárez	28 De Junio	2000
19	San Ignacio De Loyola	Loma Linda	31 De Julio	2000
20	Nuestra Señora De Los Ángeles	Manuel Ávila Camacho	02 De Agosto	1500
21	San Francisco Javier	Fracc. Las Américas	03 De Diciembre	1500
22	Santa Cruz Del Monte Y Nuestra Señora De La Paz	Santa Cruz Del Monte	03 De Mayo	1500
23	Nuestra Señora Del Refugio	Ricardo Flores Magón	04 De Julio	1500
24	La Preciosa Sangre De Cristo	Santa María Nativitas	07 De Julio	1500
25	Santuario De San Felipe De Jesús	Ciudad Satélite	10 De Febrero	1500
26	Nuestra Señora De Lourdes	10 De Abril	11 De Febrero	1500
27	Dulce Nombre De María	Ricardo Flores Magón	11 De Septiembre	1500
28	Nuestra Señora De Guadalupe	El Conde	12 De Diciembre	1500
29	Nuestra Señora De Guadalupe (Castrense)	Parque De Chapultepec	12 De Diciembre	1500
30	Nuestra Señora De Guadalupe	Mártires De Río Blanco (La Verdolaga)	12 De Diciembre	1500
31	Santa María De Guadalupe	Fracc. Vista Del Valle	12 De Diciembre	1500
32	Nuestra Señora De Guadalupe (La Lupita)	Sierra Nevada	12 De Diciembre	1500
33	Cristo De La Agonía Y Nuestra Señora De Guadalupe	México 68	12 De Diciembre	1500
34	Nuestra Señora De Guadalupe	Praderas De San Mateo	12 De Diciembre	1500
35	Nuestra Señora De Guadalupe	Olimpiada 68	12 De Diciembre	1500
36	Nuestra Señora De Guadalupe	Independencia	12 De Diciembre	1500
37	Santa Cruz De Jerusalén	Bosque De Echegaray IV Sección	14 De Septiembre	1500
38	Señor De Los Milagros	Emiliano Zapata	14 De Septiembre	1500

39	Asunción De La Virgen María	Los Pastores	15 De Agosto	1500
40	Asunción De La Santísima Virgen María	San José De Los Leones 1Ra. Secc.	15 De Agosto	1500
41	Nuestra Señora Del Carmen	San Rafael Chamapa I (El Campamento)	15 De Julio	1500
42	Nuestra Señora De Los Dolores	La Presa (Rancho Colorado)	15 De Septiembre	1500
43	Nuestra Señora Del Monte Carmelo	La Mancha I	16 De Julio	1500
44	Nuestra Señora Del Carmen	Loma Colorada 2Da. Sección	16 De Julio	1500
45	Nuestra Señora Del Carmen	Tejocote	16 De Julio	1500
46	Santísima Trinidad	Loma Colorada 1Ra. Sección	16 De Julio	1500
47	Capellanía Con Cura De Almas (San José)	Ampliación Minas Palacio	18 De Marzo	1500
48	San José Obrero	Unidad San Esteban	19 De Marzo	1500
49	Santa Teresita Del Niño Jesús	Ciudad Satélite	1Ro De Octubre	1500
50	San Luís Obispo	San Luís Tlatilco	20 De Agosto	1500
51	Santa Rita De Casia	Fracc. Valle De San Mateo	22 De Mayo	1500
52	Jesucristo Sumo Y Eterno Sacerdote	La Concordia V Sección	23 De Junio	1500
53	María Madre De La Iglesia	Fuentes De Satélite	24 De Mayo	1500
54	Nuestra Señora De La Anunciación	Bosques De Echegaray	25 De Marzo	1500
55	Cristo Salvador	Fracc. El Mirador	25 De Noviembre	1500
56	Madre De Dios De Czestochowa	Lomas De Tecamachalco	26 De Agosto	1500
57	Santa Ana	Fracc. Jardines De San Mateo	26 De Julio	1500
58	San Agustín	Fracc. Lomas Verdes I Sección	28 De Agosto	1500
59	Santos Apóstoles Simón y Judas (Capellanía con cura de almas)	Loma Taurina	28 De Agosto	1500
60	Sagrado Corazón De Jesús	Fracc. Lomas Verdes III Sección	28 De Junio	1500
61	Sagrado Corazón De Jesús	Fracc. Prados De San Mateo	28 De Junio	1500
62	Buen Pastor Y San Judas Tadeo	Fracc. Jardines De San Mateo	28 De Octubre	1500
63	San Judas Tadeo	Luisa Isabel Campos De Jiménez Cantú	28 De Octubre	1500
64	Sagrada Familia	Ampliación Altamira	29 De Diciembre	1500
65	San Pedro Apóstol	La Cañada	29 De Junio	1500
66	Santísima Trinidad	Plan De Ayala II	29 De Mayo	1500
67	San Rafael Arcángel Y María Auxiliadora	San Rafael Chamapa II	29 De Septiembre	1500
68	San Miguel Arcángel	Las Huertas 1Ra. Sección	29 De Septiembre	1500
69	San Miguel Arcángel	Lomas De Chamapa (Valle Dorado)	29 De Septiembre	1500
70	Santa Cruz	Rincón Verde	3 De Mayo	1500
71	San Martín De Porres	San Francisco Cuautlalpan	3 De Noviembre	1500
72	Santo Niño Jesús De La Salud	San José De Los Leones II	30 De Abril	1500
73	Señor Del Campo Florido	La Florida	31 De Marzo	1500
74	Redemtoris Mater	Ciudad Satélite	31 De Marzo	1500
75	Mater Amabilis	Fracc. Residencial Boulevares	31 De Marzo	1500
76	Santo Niño De Atocha	Ampliación Olímpica	6 De Enero	1500
77	Epifanía Del Señor	Ciudad Satélite	6 De Enero	1500

78	Nuestra Señora Del Rosario	Minas El Tecolote	7 De Octubre	1500
79	San Juan Diego (Cuasi Parroquia)	La Mancha III	9 De Diciembre	1500
80	Cristo Rey	Las Huertas 3Ra. Sección (La Chacona)	Sin Dato	1500
81	Jesús De Nazareth	Constitución Los Cuartos	28 De Abril	1500
82	Nuestra Señora Del Milagro	Ciudad De Los Niños	15 De Agosto	1500

Tabla 45 Parroquias de Naucalpan de Juárez.

5.4.1.2 Peregrinaciones.

Las peregrinaciones son viajes a recintos sagrados por personas devotas con la intención de obtener o agradecer favores para mejora económica, de salud o para expiar pecados. Las peregrinaciones más importantes en nuestro municipio, son las que provenientes de algunos estados de la para visitar la Basílica de Guadalupe en la Ciudad de México.

Con información del Departamento de Asuntos Religiosos del Ayuntamiento de Tlalnepantla de Baz, se obtuvo la siguiente información organizaciones de peregrinos que, desde Querétaro, Michoacán, Guanajuato y el norte del Estado de México, cruzan el territorio de Tlalnepantla para llegar a la Basílica de Guadalupe en el Ciudad de México.
Los peligros que entrañas las peregrinaciones son:

- Atropellamientos por vehículos y por multitudes sin control.
- Accidentes vehiculares.

5.4.1.3 Celebración del día de muertos.

El Día de Muertos es una tradición mexicana celebrada el 1 y 2 de noviembre en la que se honra la memoria de los muertos. Se originó como un sincretismo entre las celebraciones católicas (especialmente el Día de los Fieles Difuntos y de Todos los Santos) así como las diversas costumbres de los indígenas de México. Se lo suele asociar comúnmente con otras celebraciones como el Día de Brujas o Halloween, aunque en realidad difiere mucho de esta.
Los peligros que entraña las concentraciones masivas en los panteones son:

- Pérdida de bienes.
- Caídas a fosas que pudieran estar abiertas.
- Riñas.

5.4.2 Accidentes en vía pública.

Los accidentes viales pueden ocurrir en cualquier tipo de vialidad. Sin embargo, la incidencia de éstos se incrementa en zonas donde se combina una alta densidad de personas con vialidades con mucha afluencia, como pueden ser zonas escolares, comerciales y cruceros y/o avenidas de mediana o alta velocidad.
Los accidentes en carretera son más aparatosos y ocasionan la mayoría de las víctimas.

El conductor de vehículos de motor es el principal responsable de los accidentes de tránsito y, en menor grado, interviene el peatón. Existen múltiples factores que pueden influir para que un accidente se presente. Algunas de las causas pueden ser las siguientes:

Debidas al conductor:

- Exceso de velocidad
- Circular en sentido contrario
- Inexperiencia en el manejo
- Estado de ebriedad
- Conducir cansado
- Rebasar imprudentemente
- Uso de drogas
- Conducir con fatiga
- No usar el cinturón de seguridad

84 Accidente vehicular sobre Autopista Chamapa-La Venta con fuga de material peligroso.

Debidas al peatón:

- Imprudencia
- Estado de ebriedad
- Descuido

Desperfectos de los vehículos:

- Ponchadura de llantas
- Falta de frenos
- Descompostura de la dirección
- Falla de luces delanteras
- Ruptura de un eje
- Incendio del vehículo

Condiciones ambientales desfavorables:

- Lluvia
- Neblina
- El sol cuando pega de frente y deslumbra

Lesiones más frecuentes ocasionadas por los accidentes de tránsito.

En primer lugar, se encuentran los golpes en cabeza y cara, fracturas en extremidades, golpes en el tórax, en el abdomen, o en la pelvis y quemaduras.

Los peatones sufren las tres cuartas partes de todos los accidentes de tránsito. Lo mismo les ocurre a los ciclistas y motociclistas, que en casos de accidente son fácilmente alcanzados por los vehículos y lanzados al aire. Hay menos conductores muertos o lesionados que peatones.

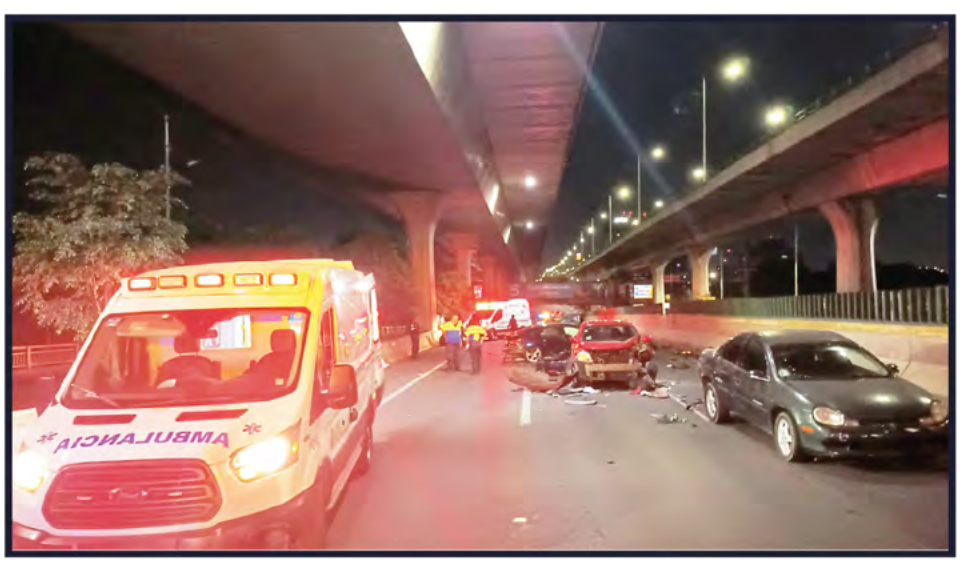
Durante el primer semestre de 2023, se atendió a 975 pacientes lesionados por accidentes vehiculares dentro del municipio, correspondiendo al 21.76% del total de pacientes atendidos por los demás tipos de emergencia, por lo que es necesario incrementar las medidas de prevención en este rubro, con la finalidad de mitigar la morbilidad y mortalidad de este agente perturbador.

5.4.2.1 Accidentes vehiculares.

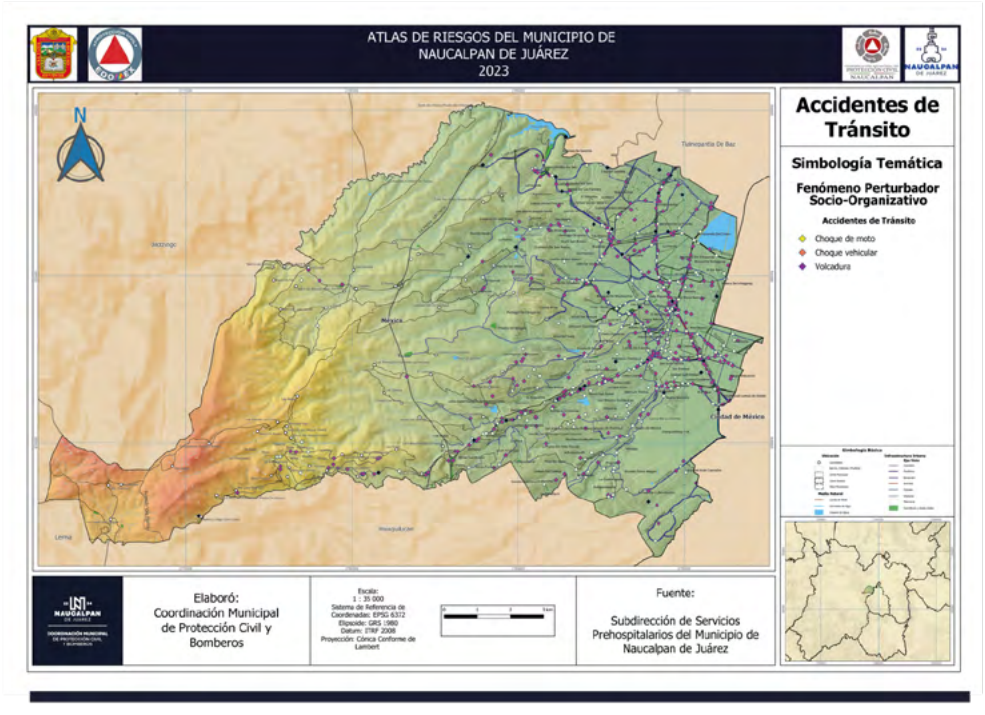
En el primer semestre de 2023, la Subdirección de Servicios Prehospitalarios dependiente de la Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos, atendió 768 llamadas de emergencia para atender accidentes de tránsito incluidos los lesionados por choque/caída de motocicleta, choques y volcaduras de vehículos.

TIPO DE EMERGENCIA	CADÁVER	NO AMERITA	SE NIEGAN A SER ATENDIDOS	SIN LESIONADOS	TRASLADO	TOTAL
Choque de moto	7	104	77	0	98	286
Choque vehicular	5	197	128	6	93	429
Prensado (Choque)	0	0	0	0	2	2
Volcadura	0	22	18	2	9	51
Total	12	323	223	8	202	768

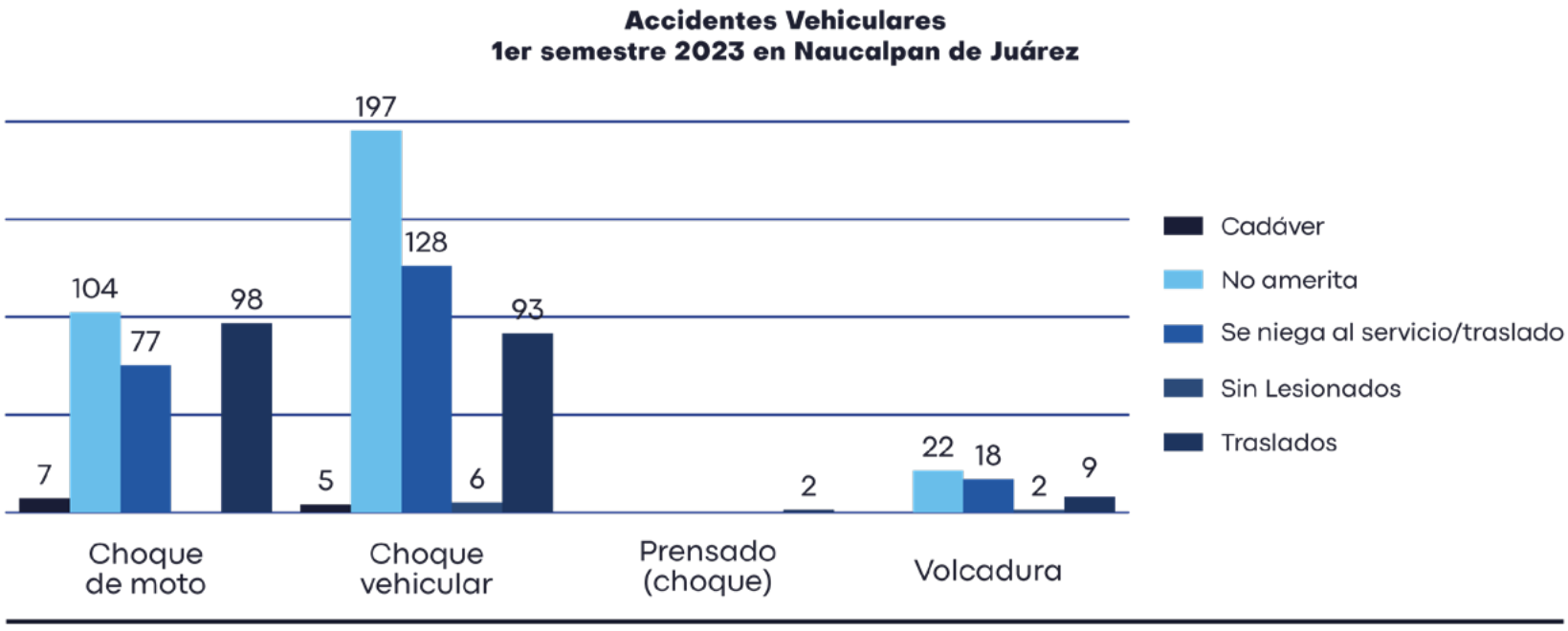
Tabla 46 Pacientes atendidos por accidentes vehiculares en el 1er semestre de 2023 en Naucalpan de Juárez.



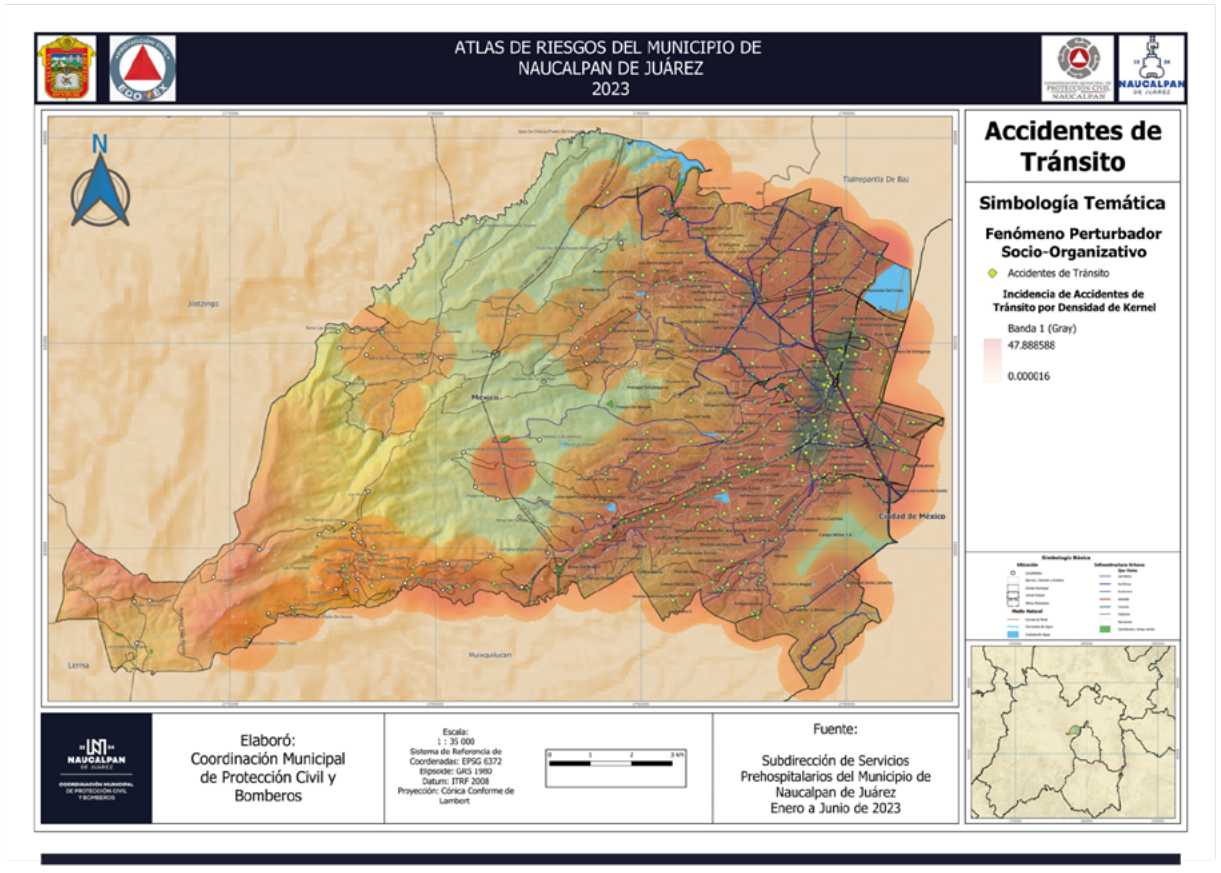
85 Accidente sobre Periférico con múltiples lesionados.



86 Mapa de Accidentes vehiculares en Naucalpan de Juárez.



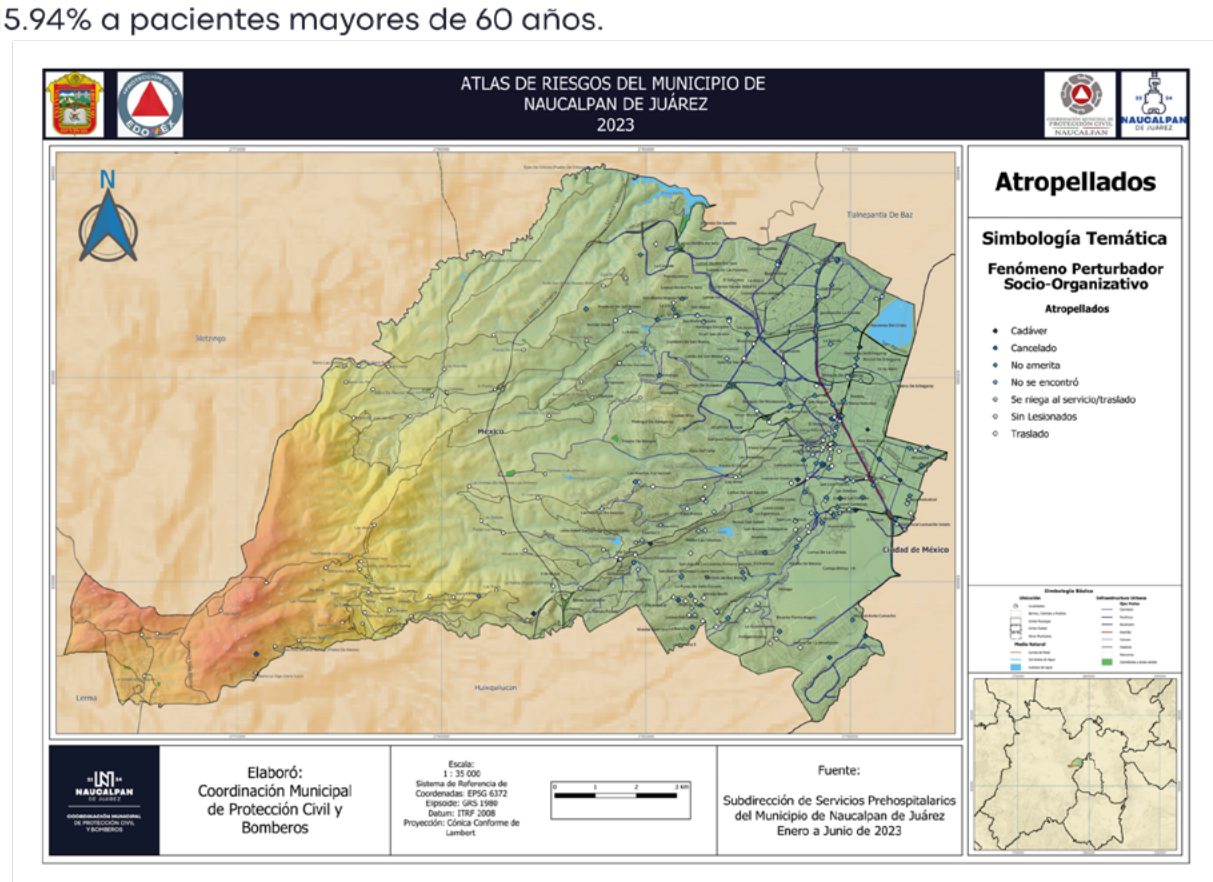
87 Gráfica de accidentes vehiculares en Naucalpan de Juárez.



88 Mapa de Incidencia de accidentes vehiculares.

5.4.2.2 Atropellamientos.

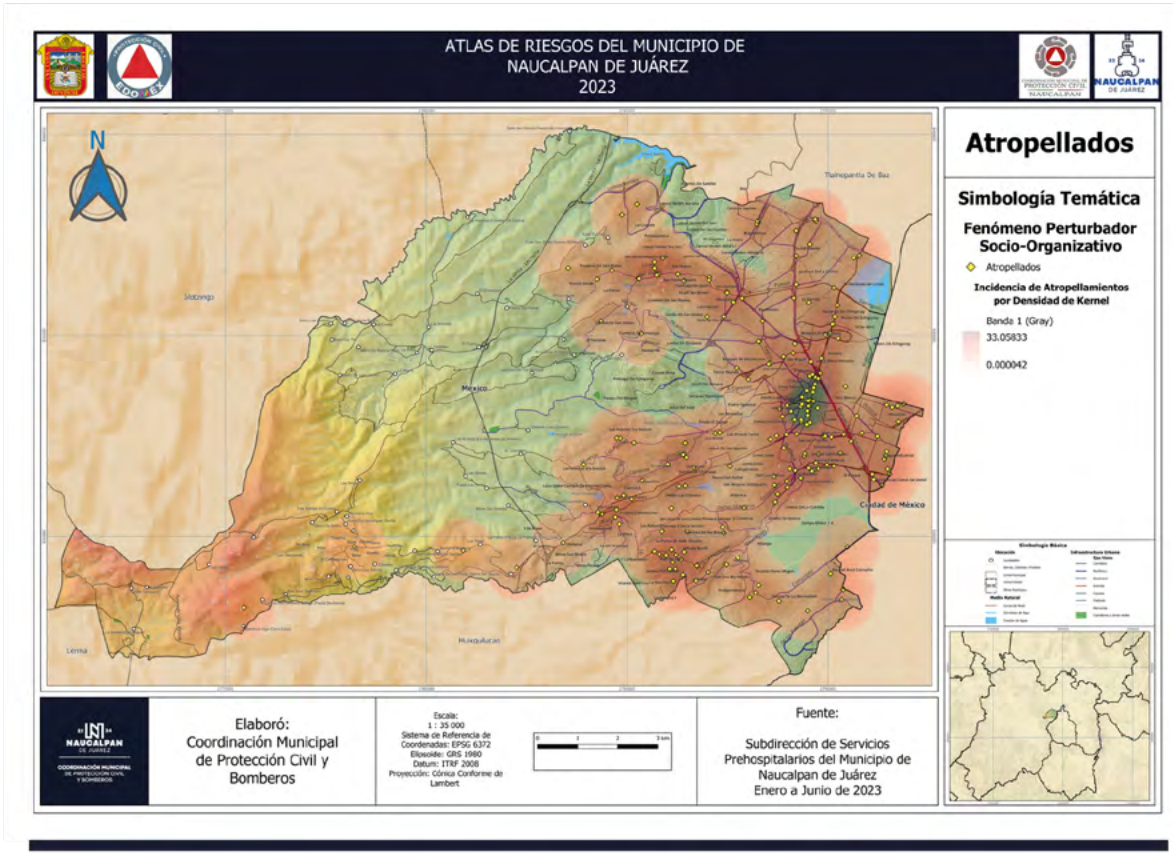
En relación a las emergencias ocasionadas por atropellamiento, se atendieron 207 llamadas de emergencia relacionadas con este tipo de accidente, destacando que el 6.2% de los pacientes corresponden a edad escolar, 77.7% a edad adulta y el 15.94% a pacientes mayores de 60 años.



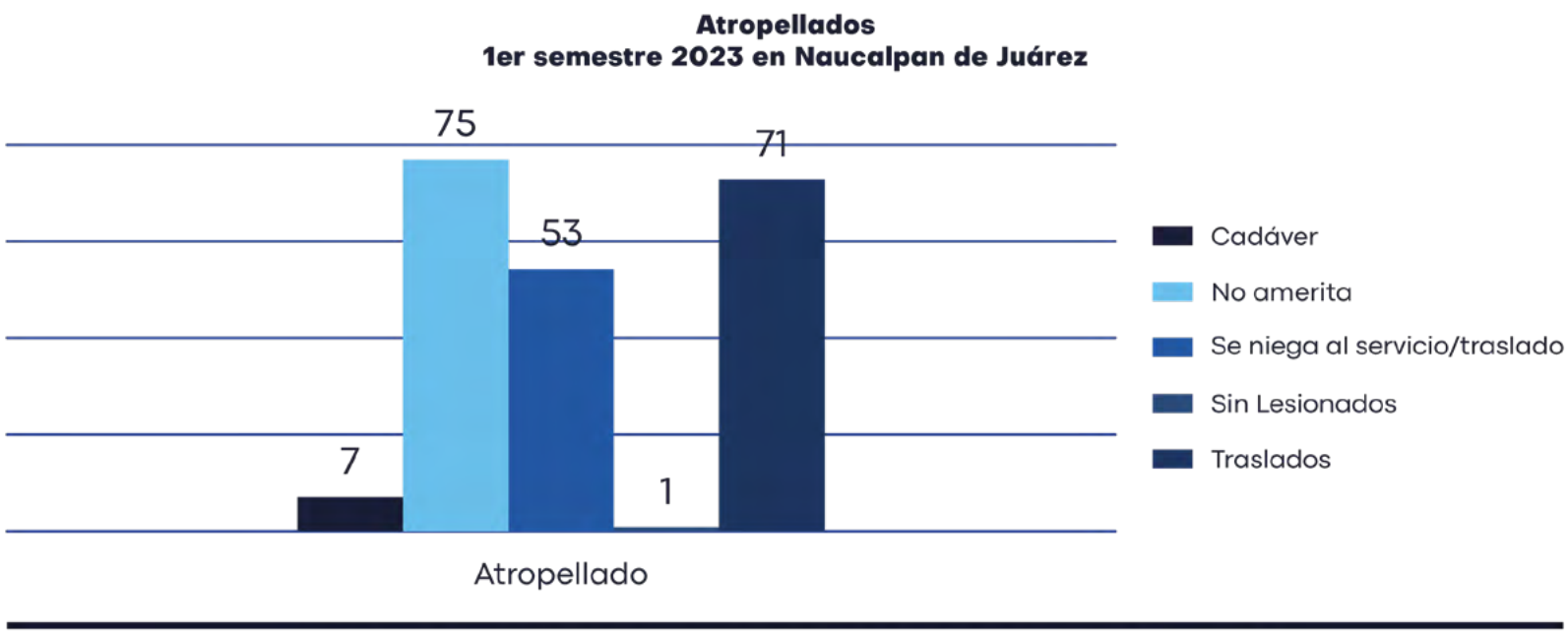
89 Mapa de Atropellamientos.

TIPO DE EMERGENCIA	CADÁVER	NO AMERITA	SE NIEGAN A SER ATENDIDOS	SIN LESIONADOS	TRASLADO	TOTAL
Atropellado	7	75	53	1	71	207

Tabla 47 Pacientes atendidos por atropellamiento en el 1er semestre de 2023 en Naucalpan de Juárez.



90 Mapa de Incidencia de Atropellados.



91 Gráfica de pacientes Atropellados en Naucalpan de Juárez.

5.5 Fenómenos Químico-Tecnológicos

Fenómeno Químico-Tecnológico: Generado 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, radiaciones y derrames.

92 Ejemplo de incendio estructural.

5.5.1 Riesgos Químico-Tecnológicos.

Según la Ley General de Protección Civil, publicada en el Diario Oficial de la federación el día 6 de junio del 2012, con última reforma del 06 de noviembre del 2020, un Fenómeno Químico-Tecnológico se define como:

• "Agente perturbador 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, radiaciones y derrames."

5.5.1.1 Incendio.

Para que un incendio se lleve a cabo requiere de fuego, el cual es una reacción química entre tres elementos: oxígeno, combustible y calor, que, al hacer combustión, despiden luz, humo y gases. Es una importante fuente de energía, que, al estar fuera de control, se transforma en un elemento peligroso con efectos destructivos y en ocasiones hasta letales para los seres vivos.

Existen diferentes tipos de fuego de acuerdo al combustible del que proviene y que lo mantiene (NFPA, 2020).

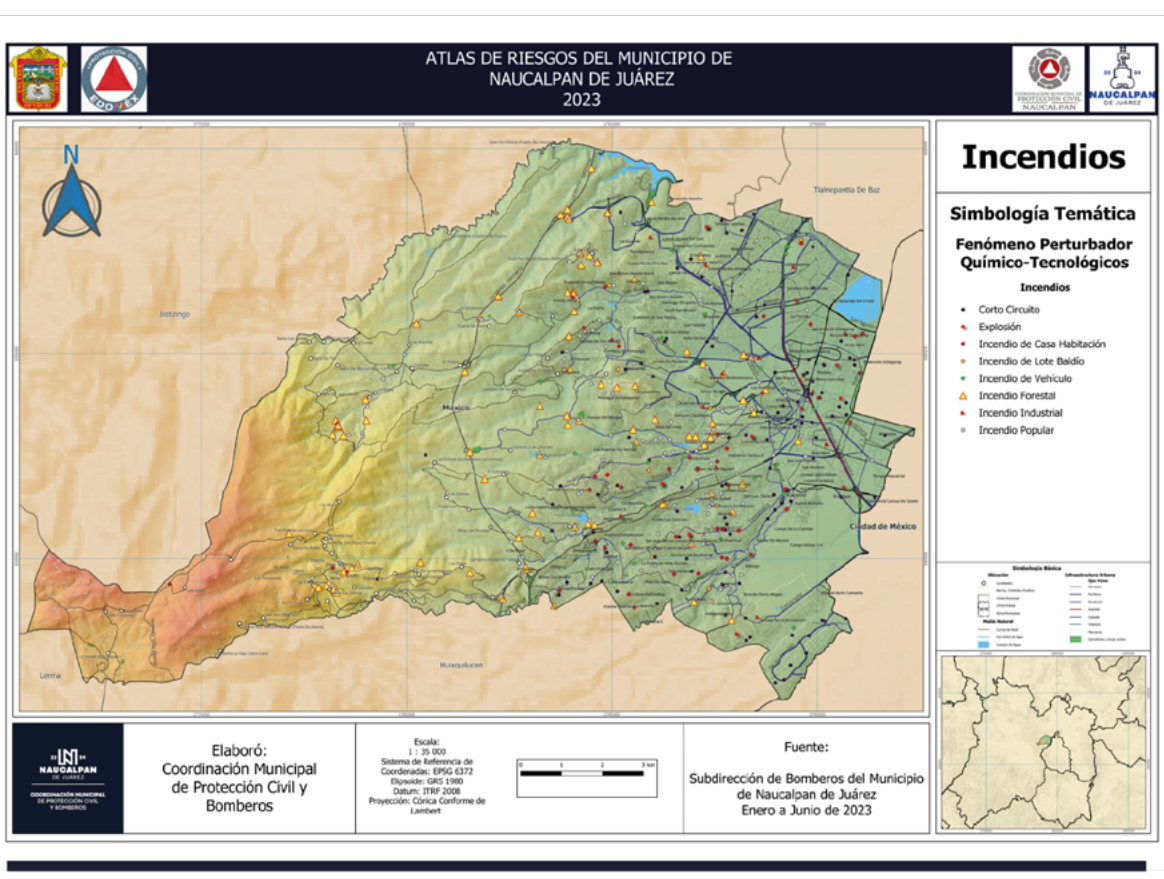
• **Fuego clase A:** Fuego que proviene de materiales combustibles ordinarios como la madera, tela, papel, caucho y algunos plásticos.

• **Fuego clase B:** Fuego proveniente de líquidos inflamables, combustibles líquidos, gases de petróleo, alquitrán, aceite, pintura basada en aceite, solventes, lacas, alcoholes, y gases inflamables.

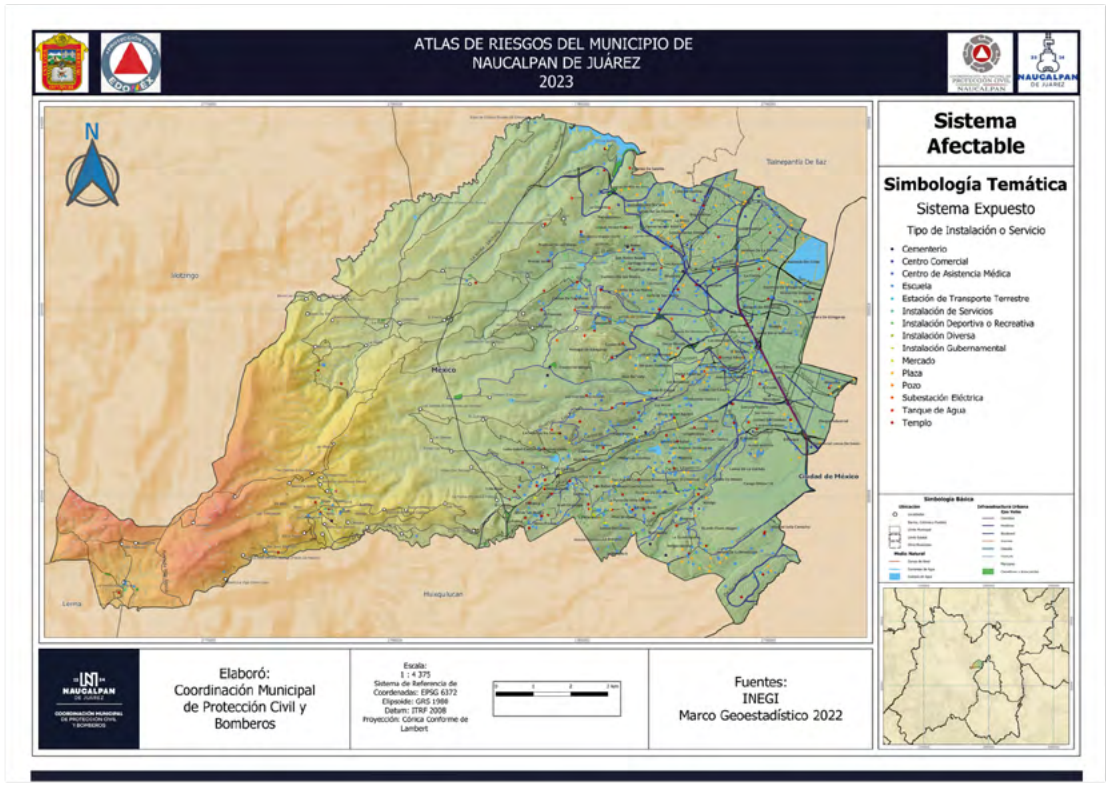
• **Fuego clase C:** Fuego que involucra equipo eléctricamente energizado.

• **Fuego clase D:** Fuego proveniente de combustibles metálicos, como el magnesio, titanio, sodio, zirconio, litio y potasio.

• **Fuego clase K**: Fuegos provenientes de aparatos de cocina que involucran medios de cocción alimentados por combustibles (Aceites animales, vegetales o grasas).



93 Mapa de Incendios en Naucalpan de Juárez.



94 Mapa de Sistema Afectable en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

En sus primeras etapas, el fuego, puede ser sofocado con extinguidores convencionales, generalmente con polvo químico seco, a estas primeras etapas se le conoce como conato, cuando el conato se extiende se convierte en un incendio. Los incendios son fuegos no controlados de grandes proporciones que puede presentarse en forma súbita, gradual e instantánea. Pueden ocurrir en cualquier tipo de inmueble, basureros, rellenos sanitarios, lotes baldíos y áreas con vegetación siempre y cuando se den las condiciones para que se genere y propague (CENAPRED, 2016).

Un incendio, por tanto, también puede ser definido como ignición no controlada de materiales inflamables y explosivos, debido al uso inadecuado de sustancias combustibles, fallas en instalaciones eléctricas defectuosas y al inadecuado almacenamiento y traslado de sustancias peligrosas.

Los incendios, por tanto, tienen grandes consecuencias entre las que destacan lesiones, pérdida de vidas humanas, daños materiales, pérdida de suelo y cobertura vegetal, destrucción del hábitat de fauna silvestre y un incremento considerable en la emisión de carbono y gases de efecto invernadero.

Para el control y eliminación de un incendio se requiere el uso de hidrantes, mangueras y extintores de carretilla. Los incendios se clasifican de acuerdo al lugar donde se presentan:

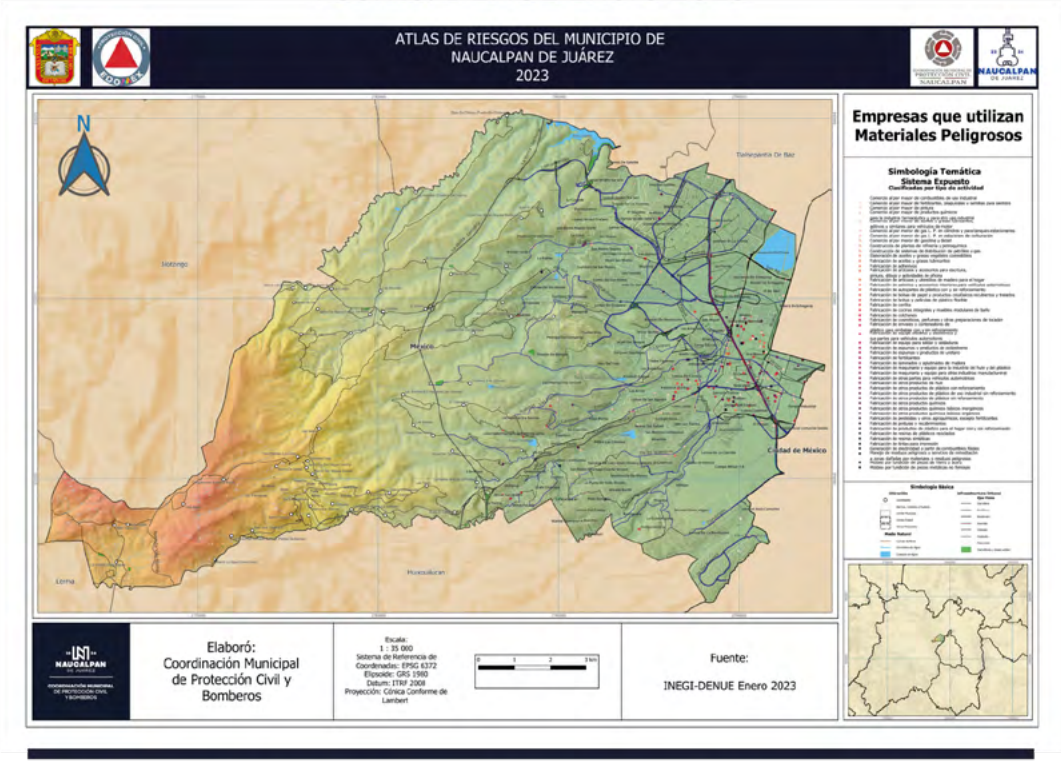
5.5.1.1.1 Incendios industriales.

Son incendios en áreas industriales caracterizadas por la manufactura y que realizan actividades de procesamiento, embalaje, mezclado, empaquetado, acabado, decorado o reparación (NFPA, 2020). Las principales causas de un incendio de esta clase son fallas en el equipo de calentamiento y combustión, fallas mecánicas, calor generado por equipos con motor, calor irradiado o conducido por los equipos en operación, chispas, brazas o llamas generadas por equipos industriales, así como fallas en el equipo eléctrico.

Por ello, los incendios de este tipo, para el municipio, están asociados a la presencia y numero de industrias, por tanto, en los lugares donde se cuente con mayor cantidad de industrias o negocios, existe una mayor vulnerabilidad y riesgo de incendio.

TIPO DE UNIDAD ECONÓMICA	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN EN LA INDUSTRIA
Micro	31,330
Pequeña	1,648
Mediana	804
Grande	408
Total	34190

Tabla 48 Unidades Económicas en Naucalpan de Juárez.
Fuente: DENUE Enero 2023



95 Mapa de Unidades Económicas que utilizan materiales peligrosos en Naucalpan de Juárez.

El Estado de México, cuenta con un registro de 700 mil 599 unidades económicas, de acuerdo con datos del DENUE 2022. El municipio de Naucalpan de Juárez tiene 34190 unidades económicas registradas, de las cuales el 91-63% son micro; 4.82% pequeñas; 2.35%, medianas y 1.19% grandes empresas.

5.5.1.1.2 Incendios urbanos.

Son fuegos no controlados de grandes proporciones que pueden ocurrir en cualquier tipo de inmueble y áreas con vegetación (CENAPRED, 2016). Según datos de (CENAPRED, 2016), los sitios donde ocurren los incendios de esta clase son viviendas, bodegas, comercios, hospitales, basureros/rellenos sanitarios, lotes baldíos, oficinas, escuelas y otros.

Las principales causas son fallas eléctricas, almacenamiento de gas LP, grasas en cocina, sustancias químicas, así como incendios intencionales o provocados, y aproximadamente el 72% son desconocidas (CENAPRED, 2016).

Por ello, los incendios de esta clase, para el municipio de Naucalpan de Juárez, están asociados a la presencia, distribución y densidad de población principalmente, debido a la existencia de instalaciones eléctricas, cocina, almacenamiento de combustible, entre otros. Así, en los focos de mayor población existe una mayor vulnerabilidad y riesgo de incendio.

5.5.1.1.3 Incendios forestales.

Son considerados como propagación no programada del fuego sobre la vegetación. Pueden ocurrir en cualquier momento, dependen de las condiciones meteorológicas y las actividades humanas. La cantidad de combustible como pastos, ramas, árboles, entre otros, es el factor principal que determina la magnitud del incendio. En México, 9 de cada 10 incendios forestales son causados por actividades humanas, los cuales pueden ser accidentales por colapso de líneas eléctricas; intencionales por tala ilegal o conflicto entre comunidades; por negligencia al realizar quemas no controladas en actividades agrícolas y fogatas (CENAPRED, 2015).

En general todo tipo de vegetación, presente en el municipio, es propensa a incendiarse, sin embargo, las actividades agrícolas, por diversas prácticas, promueven los incendios, además la vegetación con mayor grado de inflamabilidad son los pastizales y vegetación secundaria como matorrales.

Entre las causas de los incendios forestales se encuentran los incendios intencionados, derivados de una acción premeditada, incendios por negligencias y causas accidentales (fogatas, colillas de cigarro, quemas de vegetación, quemas de basura, maquinarias, actividades forestales, etc.), y finalmente la reproducción de incendios que no llegan a extinguirse. Como parte de los efectos del cambio climático, se han visto cada vez más vulnerables los ecosistemas forestales, debido al aumento en la frecuencia de las temporadas de sequía y el retraso de la temporada de lluvias afectando el desarrollo de las zonas forestales, y la restauración de los ecosistemas perturbados.

Dentro de las principales afectaciones al medio ambiente están:
- Reducción de la masa vegetal con potencial de secuestro y fijación de carbono.
- Aumento de las emisiones de Gases de efecto invernadero (GEI) durante el incendio y posterior al incendio por descomposición de materia orgánica residual.
- Exposición de los suelos a la erosión y su degradación.
- Reducción de la capacidad reguladora del ambiente circundante a la zona devastada por el incendio.
- Reducción de la capacidad de proveer los servicios ambientales de la zona afectada.

El fuego desempeña un rol importante dentro del ciclo vital de los ecosistemas forestales que, al igual que otros fenómenos naturales, frecuentemente se convierte en problema a partir de la intervención humana. Esta realidad ha llevado a establecer estrategias e invertir recursos económicos, materiales y humanos para tratar de reducir al mínimo posible los efectos de los incendios forestales.

La ocurrencia de los incendios forestales y de pastizales se debe en gran medida a actividades humanas, y solo el 1% corresponde a fenómenos naturales como son descargas eléctricas, erupciones volcánicas o eventos meteorológicos. En México el 44% de los incendios forestales ocurren por actividades agropecuarias, seguido de los provocados de manera intencional con el 19%, fogatas 12%, fumadores 11%, otros 13%, y únicamente el 1% de los incendios forestales se generan por causas naturales.

La siguiente imagen muestra las zonas con mayor vulnerabilidad a la ocurrencia de incendios forestales, se observan zonas en rojo y rojo tono obscuro aquellas donde el riesgo es alto y muy alto, los tonos naranja y amarillo son zonas de vulnerabilidad media y baja. Estas zonas son definidas en primera instancia por la existencia de ecosistemas forestales.

En el municipio la mayor incidencia de incendios forestales y pastizal, se registran entre los meses de febrero, marzo, abril y mayo, sin embargo, ocurren desde los últimos meses del año entre noviembre y diciembre, y cesan con la llegada de la temporada de lluvias. Si se considera que, derivado del cambio climático, las lluvias invernales escasean, el riesgo de incendios aumenta.

De acuerdo al tipo de actividades humanas que podrían poner en riesgo a los habitantes es importante detectar los factores de éstas pueden generar riesgos de incendios, por ejemplo, la quema de pirotecnia, quema de basura, etc., esto con la finalidad de establecer planes de acción, estrategias logísticas y operativas para prevención y mitigación, considerando que existe un riesgo directo a la integridad física de los habitantes o pérdida de vidas humanas tanto dequienes habitan en zonas propensas a incendios como de los combatientes del fuego, afectación a viviendas y a otros tipos de patrimonio, degradación grave al ecosistema por pérdida parcial o total de flora y fauna natural.

La vulnerabilidad social a sufrir lesiones o pérdida de vidas humanas, así como daños materiales o pérdida de patrimonio depende de las características propias de cada localidad, en términos de mayor o menor capacidad para prevenir, resistir, y sobreponerse de un incendio forestal o de pastizal tanto en bienes materiales como naturales. El cruce de información, con base en los puntos reportados con incendios forestales, las zonas con grados importantes de riesgo, así como datos geoespaciales y demográficos del censo de INEGI 2020, generan como resultado la identificación de las áreas donde los habitantes son vulnerables a efectos negativos por la incidencia de incendios forestales y de pastizal, se observan superficies que colindan con fronteras forestales, así como predios con vegetación natural al interior de las zonas urbanas donde la vulnerabilidad es muy alta.

Así mismo, existen medidas para mitigar además del riesgo, los impactos ante la presencia de un incendio, medidas de preparación para la respuesta eficaz ante un incendio, medidas de auxilio para población en riesgo o víctimas.

5.5.1.1.4 Explosión.

Una explosión es una reacción súbita de oxidación o descomposición con elevación de temperatura, presión o ambas simultáneamente (Achillides, 2010). Para que se produzca una explosión tiene que estar presente una sustancia inflamable, que es aquélla que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa; o una sustancia explosiva, aquélla que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea; y una fuente de ignición.

Las sustancias de este tipo se encuentran enlistadas dentro del Primer y Segundo listado de actividades altamente riesgosas, publicados en el Diario Oficial de la Federación con fechas del 28 de Marzo de 1990, y 4 de Mayo de 1992, respectivamente, las cuales se consideran con base a las características mencionadas en la definición de material peligroso dada en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente (Diputados, 1988):

- "XXIII.- Material peligroso: Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas."

Fuentes típicas de ignición son superficies calientes, llamas y gases calientes, chispas producidas mecánicamente (al lijar o cortar), chispas eléctricas y electricidad estática, relámpagos, campos electromagnéticos y reacciones químicas. Las explosiones pueden ocurrir en distintos sitios en los que se encuentren mezclas de aire y gases, vapores, nieblas o polvo inflamables y, por tanto, pueden estar presentes en todas partes donde se fabriquen, envasen, transporten o almacenen líquidos, gases o polvo, en general diversos materiales peligrosos.

MEZCLAS EXPLOSIVAS CON GASES, NIEBLAS O VAPORES.	MEZCLAS EXPLOSIVAS CON POLVO	FUENTES DE IGNICIÓN
Fábricas químicas	Fábricas químicas	Llamas
Instalaciones de depósitos	Centrales energéticas	Gases calientes
Refinerías	Fábricas de pintura	Chispas de cualquier origen
Plantas depuradoras	Molinos de harina	Equipos eléctricos
Aeropuertos	Cementeras	Corrientes de compensación eléctrica
Centrales energéticas	Instalaciones portuarias	Descargas electrostáticas
Fábricas de Pintura	Fábricas de pisos	Ondas de choque de gases
Plantas de pintura	Procesadoras de madera	Reacciones químicas
Instalaciones portuarias	Procesadoras de metal	Radiación ionizante
Gasoductos	Procesadoras de granulados plásticos	Ultrasonidos
Plantas de almacenamiento y distribución de gas		Impacto de rayos
Gasolineras		Superficies calientes

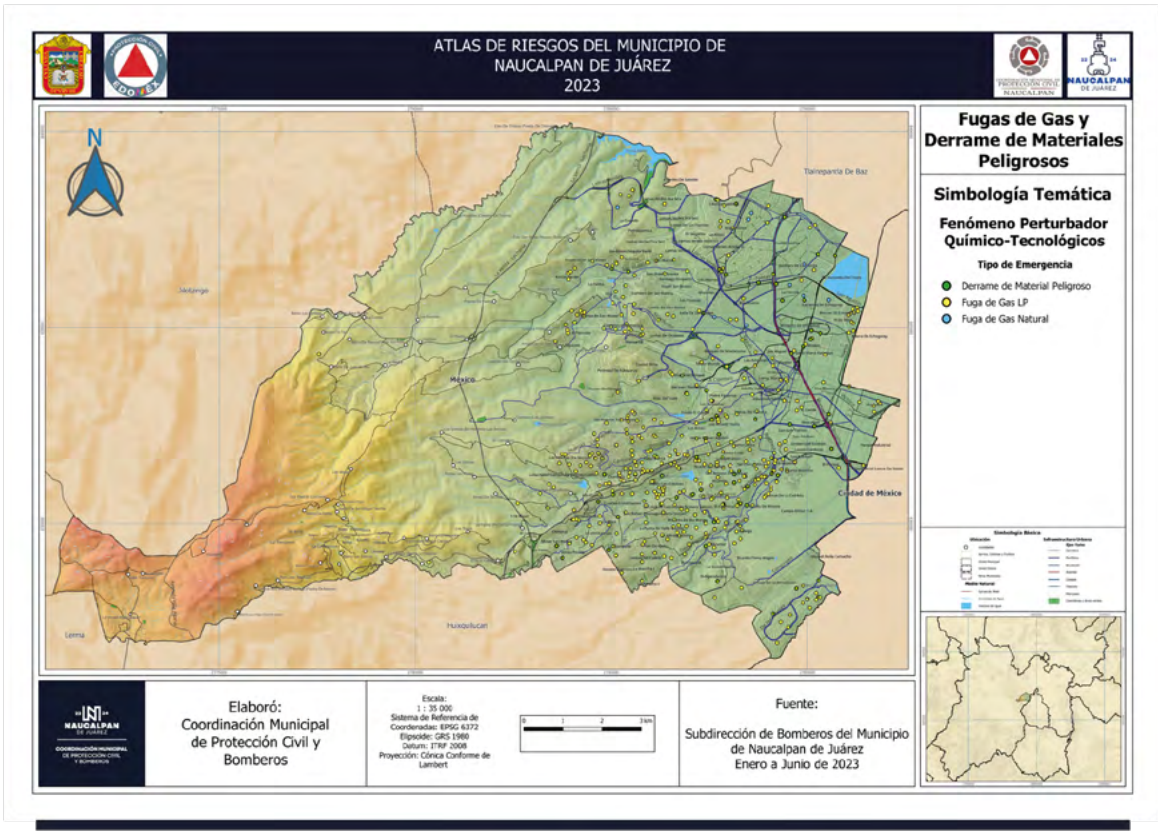
Tabla 49 Lugares propensos a explosión y agentes causales comunes.

Una explosión puede ocasionar ondas expansivas y la generación de proyectiles que pueden causar la muerte o lesiones a los individuos que se encuentre ubicados dentro del radio de afectación, y ocasionar daño estructural a las construcciones.

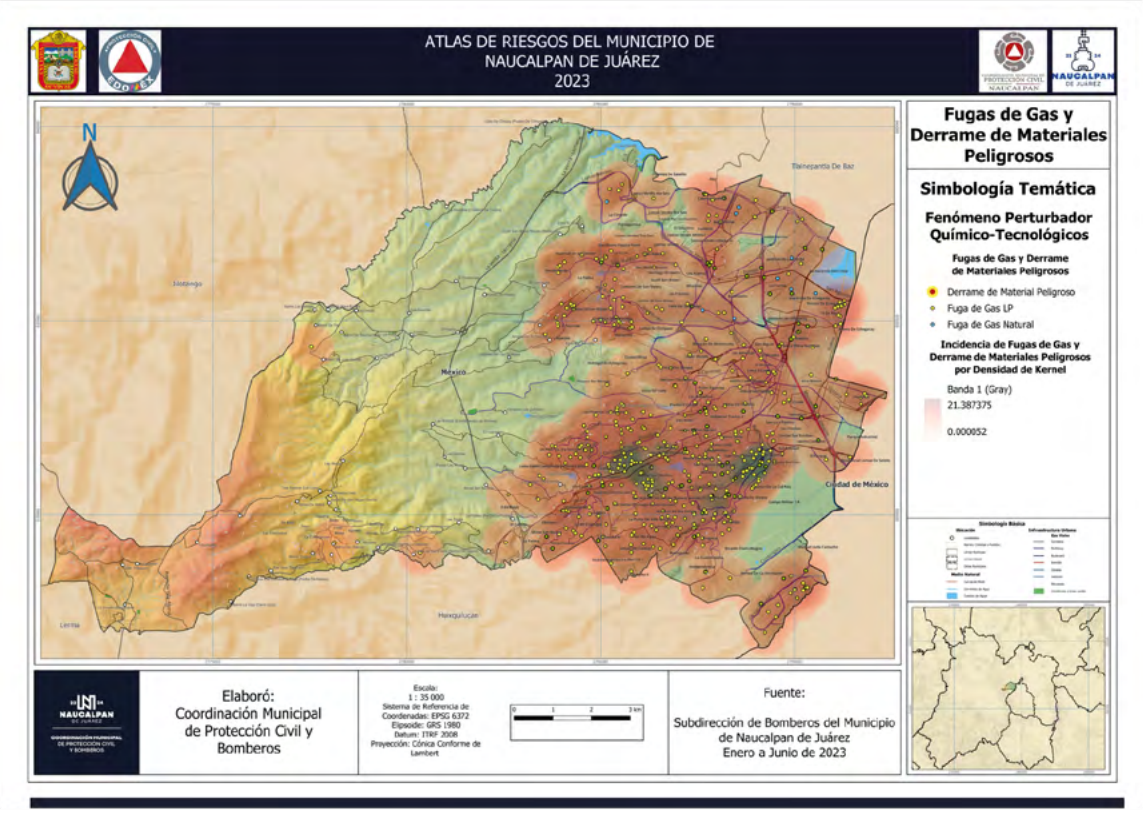
5.5.1.1.5 Fuga tóxica.

Una fuga tóxica se define como la liberación, al ambiente, de sustancias químicas del recipiente en el que están contenidos. Están relacionadas, principalmente, a gases tóxicos y solventes o combustibles, siendo caracterizadas por la liberación involuntaria, accidental o intencional de gases que ocasionan efectos nocivos a la salud y el ambiente natural. La capacidad de difusión en el ambiente dependerá de las propiedades físicas y químicas que éste tenga, y de las condiciones atmosféricas del lugar en el que se difunda.

96 Controlando fuga de gas de cilindro de 20 kg.



97 Mapa de Fugas de Gas.



98 Mapa de incidencia de Fugas de gas.

5.5.1.1.6 Derrame.

Los derrames son liberaciones de sustancias químicas sólidas o líquidas hacia el suelo o el agua. Pueden generar vapores tóxicos que se movilizaran en el ambiente de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas y las condiciones atmosféricas, también pueden generar vapores inflamables y ocasionar incendios o explosiones. Existen algunas sustancias químicas que son nocivas para el medio ambiente, y ocasionan la contaminación del suelo, el agua y el aire con que tienen contacto.

5.6 Vulnerabilidad

La vulnerabilidad es un concepto clave que se refiere a la susceptibilidad o debilidad que tienen las personas, comunidades o sistemas ante la posibilidad de sufrir daños, pérdidas o afectaciones debido a la presencia de un fenómeno perturbador, principalmente de origen natural.

Es importante comprender que la vulnerabilidad puede variar significativamente según diversos factores, como la ubicación geográfica, la infraestructura, la capacidad de respuesta, el nivel socioeconómico y el acceso a recursos. Algunas personas o grupos pueden ser más vulnerables que otros, lo que significa que tienen mayores probabilidades de verse afectados negativamente por un evento adverso.

Por ejemplo, una comunidad ubicada en una zona propensa a inundaciones puede ser más vulnerable a las lluvias intensas, ya que las viviendas pueden estar mal diseñadas para resistir inundaciones y los residentes pueden tener dificultades para evacuar rápidamente. De manera similar, las personas con discapacidades o movilidad reducida pueden ser más vulnerables durante un desastre, ya que pueden tener dificultades para acceder a la ayuda o evacuar de manera segura.

Es fundamental para las autoridades y para la sociedad, identificar las vulnerabilidades existentes en una comunidad o área específica para poder desarrollar planes de acción y estrategias de reducción de riesgos adecuadas. Esto implica realizar evaluaciones de riesgos y análisis de vulnerabilidad para determinar qué recursos y medidas se necesitan para fortalecer la resiliencia de la comunidad ante posibles amenazas.

Una vez identificadas las vulnerabilidades, se pueden implementar medidas de prevención, preparación y respuesta adecuadas para reducir los impactos negativos de los eventos peligrosos y proteger a las personas y sus bienes. El objetivo final es aumentar la capacidad de recuperación de la comunidad y mejorar su capacidad para enfrentar y adaptarse a situaciones de riesgo y desastres.

5.6.1 Vulnerabilidad Social.

A lo largo de su historia, México ha enfrentado diversos tipos de desastres que han dejado una profunda huella en el país. Si bien ha habido una extensa investigación sobre las características de estos fenómenos, en muchas ocasiones se ha dejado de lado el análisis del sistema afectado, que está compuesto principalmente por la población y sus bienes. Es esencial comprender la vulnerabilidad de las comunidades y la capacidad de resistencia de sus infraestructuras frente a estos eventos para desarrollar estrategias de prevención y preparación más efectivas.

El objetivo primordial es identificar las particularidades de la población que está más propensa a sufrir daños, tanto a nivel personal como en sus bienes, debido a eventos naturales. Este análisis se complementa con la evaluación de la capacidad de prevención y respuesta en el municipio, es decir, se evalúa su grado de organización y los recursos disponibles para enfrentar situaciones de emergencia. Para lograr esto, se han seleccionado indicadores que permiten conocer las características clave de la población, su nivel de organización y los elementos esenciales para afrontar una emergencia. Estos indicadores proporcionarán información para cuantificar la vulnerabilidad social asociada a desastres, lo que resulta fundamental para implementar estrategias de reducción de riesgos y fortalecer la resiliencia de la comunidad ante futuros eventos adversos.

A lo largo del tiempo, el concepto de vulnerabilidad social ha estado estrechamente vinculado a estudios sobre pobreza y marginación. No obstante, diversos autores han llegado a la conclusión de que la vulnerabilidad social es la predisposición que tiene la población para caer, en algún momento específico, en una condición de pobreza y marginación. Sin embargo, muchos de estos estudios no consideran factores externos que podrían aumentar las probabilidades de que una población se encuentre en dichos parámetros de pobreza y marginación, como es el caso de los desastres naturales. Estos eventos adversos pueden tener un impacto significativo en la vulnerabilidad social de una comunidad, aumentando su exposición a situaciones precarias y agravando los efectos de la pobreza y la marginación. Es fundamental, por tanto, integrar el análisis de los desastres naturales en la evaluación de la vulnerabilidad social para obtener una comprensión más completa de los factores que afectan la resiliencia y el bienestar de la población.

La vulnerabilidad social es consecuencia directa del empobrecimiento, el incremento demográfico y de la urbanización acelerada sin planeación. Asimismo, la vulnerabilidad social ante los desastres naturales se define como una serie de factores económicos, sociales y culturales que determinan el grado en el que un grupo social está capacitado para la atención de la emergencia, su rehabilitación y recuperación frente a un desastre.

En relación a lo mencionado anteriormente, se establece en esta metodología que la vulnerabilidad social asociada a los desastres naturales se refiere a las características sociales y económicas de la población que restringen su capacidad de desarrollo, junto con la capacidad de prevenir y responder ante un fenómeno, y la percepción local del riesgo que tiene la población.

Con el fin de evaluar la vulnerabilidad social asociada a desastres, de acuerdo con la definición anterior, se adoptó la siguiente metodología propuesta por el CENAPRED para determinar el grado de vulnerabilidad social ante los fenómenos perturbadores de origen natural, la cual se divide en tres partes:

La primera parte permite aproximarse al grado de vulnerabilidad de la población a partir de sus condiciones sociales y económicas, proporcionando un parámetro para medir las posibilidades de organización y recuperación después de un desastre. Para ello, se han creado plantillas que constan de un indicador que se presenta en forma de pregunta para solicitar la información necesaria. Asimismo, se incluye una tabla con rangos y valores, donde se ubica la situación de nuestro municipio y se asignó un valor específico. La plantilla también proporciona una fórmula para calcular el resultado que luego se cotejará en la tabla de rangos y valores. Finalmente, se presenta un razonamiento que explica la importancia del indicador utilizado. Con esta metodología, se busca obtener una visión más clara de la vulnerabilidad social en relación con desastres naturales, lo que permitirá diseñar estrategias adecuadas para fortalecer la resiliencia de la población afectada.

La segunda etapa de esta metodología tiene como objetivo evaluar la capacidad de prevención y respuesta de los organismos encargados de llevar a cabo las tareas de atención a emergencias y rehabilitación. Por medio de esta evaluación, se podrá determinar la efectividad y eficiencia de los procedimientos establecidos para hacer frente a situaciones de crisis.

En la tercera parte, se pondrá especial atención en la percepción local del riesgo presente en el municipio. Esto proporcionará información valiosa para la planificación de estrategias y planes de prevención que sean más acordes con las necesidades y preocupaciones de la comunidad. Al considerar la percepción de riesgo local, se podrá fomentar una mayor participación ciudadana en las acciones de prevención y se fortalecerá la resiliencia de la población ante futuros desastres naturales.

Por último, se explica cómo se obtendrán los resultados para cada parte de la metodología. En primer lugar, el resultado de la evaluación de las características socioeconómicas de la población tendrá un peso del 60% en la calificación final. La segunda parte, que mide la capacidad de prevención y respuesta de los organismos responsables, contribuirá con un peso del 20% en la calificación final. Por otro lado, la tercera parte, enfocada en la percepción local del riesgo, aportará un peso del 20% en la calificación final. Los criterios utilizados para determinar estos porcentajes se encuentran detallados en el apartado de elaboración del indicador, asegurando así una ponderación equilibrada y significativa de cada aspecto evaluado en la estimación de la vulnerabilidad social asociada a desastres naturales.

Después de obtener el resultado final mediante la ponderación de las tres partes de la metodología, se asignarán valores que permitirán establecer distintas categorías para el grado de vulnerabilidad social. Estas categorías se dividirán en 5 niveles, que abarcarán desde un grado de vulnerabilidad muy alto hasta uno muy bajo. De esta manera, se podrá clasificar de manera clara y significativa la vulnerabilidad social asociada a desastres naturales, facilitando la identificación de áreas prioritarias y la implementación de medidas adecuadas para fortalecer la resiliencia y protección de las comunidades vulnerables.

Comprender la vulnerabilidad social es de suma importancia para evaluar la magnitud y el impacto de futuros eventos naturales, ya que esta se encuentra estrechamente relacionada con las condiciones sociales, la calidad de la vivienda, la infraestructura y, en general, el nivel de desarrollo de una región. Con esta información, es posible anticipar el grado de afectación que una comunidad podría experimentar frente a desastres naturales, lo que facilita la adopción de medidas preventivas y la implementación de estrategias de reducción de riesgos. Así, el conocimiento de la vulnerabilidad social es fundamental para fortalecer la resiliencia de las poblaciones más expuestas y garantizar una mejor preparación ante posibles eventos adversos.

5.6.1.1 Fuentes de información.

Para el siguiente estudio se utilizaron los datos obtenidos por el INEGI en el Censo de Población y Vivienda de 2020, así como la Guía del CENAPRED para la Elaboración de Atlas de Riesgos Municipales y Estatales.

5.6.2 Indicadores Socioeconómicos.

Los indicadores socioeconómicos seleccionados para esta guía se agrupan en cinco indicadores: Salud, Educación, Vivienda, Empleo e Ingresos, y Población. Estas categorías se han elegido debido a que cada una de ellas tiene una influencia directa sobre las condiciones fundamentales de bienestar y desarrollo tanto a nivel individual como en el conjunto de la sociedad. Al analizar estos indicadores, se obtiene una visión integral de la situación socioeconómica de una población, lo que resulta crucial para comprender su vulnerabilidad social y diseñar estrategias efectivas de prevención y respuesta frente a desastres naturales u otras situaciones de crisis.

El nivel de desarrollo de una población influye significativamente en sus condiciones de vulnerabilidad. La vulnerabilidad social se manifiesta en la propensión del sistema a sufrir daños, y esta propensión está directamente relacionada con sus condiciones y capacidades de desarrollo. El desarrollo de los individuos está estrechamente ligado al acceso a bienes y servicios básicos, como educación y atención médica, entre otros, que son elementos fundamentales para su crecimiento y bienestar. Estos factores constituyen la base del desarrollo y, a su vez, inciden en la vulnerabilidad de la población frente a diferentes situaciones de riesgo, incluyendo desastres naturales y otras adversidades. Por lo tanto, comprender la relación entre el desarrollo y la vulnerabilidad social es esencial para implementar políticas y estrategias que promuevan un desarrollo sostenible y reduzcan los riesgos y la exposición de las comunidades a posibles amenazas.

5.6.2.1 Salud.

La salud de la población es uno de los indicadores clave del desarrollo, y es esencial conocer la accesibilidad que tiene a los servicios básicos de atención médica, así como la calidad y capacidad de respuesta de dichos servicios.

La disponibilidad insuficiente de servicios de salud tendrá un impacto directo en la vulnerabilidad de la población. Por esta razón, en esta metodología se incorporan tres indicadores específicos relacionados con este aspecto.

Estos indicadores permitirán evaluar la situación de los servicios de salud en la comunidad y proporcionarán información valiosa para entender el nivel de vulnerabilidad social frente a posibles desastres naturales y emergencias sanitarias. Al abordar la salud como parte fundamental del desarrollo, se fomenta la mejora del bienestar general y se contribuye a fortalecer la resiliencia de la población ante situaciones adversas.

El componente de Salud refleja el nivel de desarrollo socioeconómico y el grado de vulnerabilidad en el municipio al estimar el acceso y la capacidad de atención a los servicios básicos de salud que la población tiene disponible. Los indicadores que componen este componente son los siguientes:

1. Médicos por cada mil habitantes (Cobertura de servicios de salud): Este indicador permite medir la disponibilidad de médicos y profesionales de la salud en relación con la población, lo que proporciona información valiosa sobre la cobertura de servicios médicos en el municipio.
2. Porcentaje de derechohabientes: Este indicador mide el porcentaje de la población que cuenta con algún tipo de seguro o derecho de acceso a servicios de salud, lo que permite evaluar la amplitud de la protección médica en la comunidad.
3. Tasa de mortalidad: Este indicador refleja el número de defunciones en relación con la población total del municipio en un período específico, lo que proporciona información relevante sobre la salud y las condiciones de vida de la población.

La inclusión de estos indicadores en el componente de Salud de la metodología contribuye a una evaluación integral de la vulnerabilidad social en relación con desastres naturales y otras emergencias sanitarias, y permite identificar áreas de mejora para fortalecer la atención médica y el bienestar general de la comunidad.

INDICADOR	METODOLOGÍA	FUENTE DE INFORMACIÓN
Cobertura de servicios de salud (médicos por cada 1,000 habitantes)	La proporción de médicos por cada 1,000 habitantes se obtiene de la multiplicación del número de médicos por mil y se divide entre el total de la población.	Censo de Población y Vivienda de 2020 del INEGI
Tasa de mortalidad infantil	Este indicador se estableció para el primer año de vida. El resultado se obtiene de dividir el número de defunciones de niños menores de un año de edad en un período determinado, entre los nacidos vivos en el mismo periodo y el resultado se multiplica por cien.	
Porcentaje de la población no derechohabiente	El porcentaje de la población no derechohabiente se obtiene dividiendo el total de la población no derechohabiente entre el total de la población y el resultado se multiplica por cien.	

Tabla 50 Metodología para obtener los indicadores de Salud en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

INDICADOR	INTERVALOS	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	VALOR	VALOR DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ	VALOR ASIGNADO DE VULNERABILIDAD
Cobertura de Servicios Médicos	De 0.20 a 0.39 médicos por cada 1,000 habitantes	Muy Alta	1.00	1.166%	0.00
	De 0.4 a 0.59 médicos por cada 1,000 habitantes	Alta	0.75		
	De 0.6 a 0.79 médicos por cada 1,000 habitantes	Media	0.50		
	De 0.8 a 0.99 médicos por cada 1,000 habitantes	Baja	0.25		
	Uno o más médicos por cada mil habitantes	Muy Baja	0.00		

Tabla 51 Valor de Vulnerabilidad según la Cobertura de Servicios Médicos para el Municipio de Naucalpan de Juárez.

INDICADOR	INTERVALOS	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	VALOR	VALOR DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ	VALOR ASIGNADO DE VULNERABILIDAD
Tasa de Mortalidad Infantil	De 17.2% a 27.1%	Muy Baja	0.00	1.085%	0.00
	De 27.2% a 37.0%	Baja	0.25		
	De 37.1% a 47.0%	Media	0.50		
	De 47.1% a 56.9%	Alta	0.75		
	De 57.0% o más	Muy Alta	1.00		

Tabla 52 Valor de Vulnerabilidad según la Tasa de Mortalidad Infantil para el Municipio de Naucalpan de Juárez.

INDICADOR	INTERVALOS	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	VALOR	VALOR DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ	VALOR ASIGNADO DE VULNERABILIDAD
Porcentaje de la Población no derechohabiente	De 17.63% a 34.10%	Muy Baja	0.00	31.00%	0.00
	De 34.11% a 50.57	Baja	0.25		
	De 50.58% a 67.04%	Media	0.50		
	De 67.05% a 83.51%	Alta	0.75		
	De 83.52% o más	Muy Alta	1.00		

Tabla 53 Valor de Vulnerabilidad según el Porcentaje de Población No Derechohabiente para el Municipio de Naucalpan de Juárez.

VALOR DE VULNERABILIDAD PARA EL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ EN LA SECCIÓN DE SALUD	0.00

Tabla 54 Valor asignado de vulnerabilidad en Sección Salud.

5.6.2.2 Educación.

La educación en una población juega un papel fundamental en el bienestar personal y en las medidas preventivas y reactivas que se toman frente a riesgos y desastres. En este sentido, el componente de Educación en esta metodología considera tres indicadores clave:

1. Porcentaje de analfabetismo: Este indicador permite evaluar el nivel de alfabetización en la población, lo cual es un factor determinante en la capacidad de comprender y aplicar información relevante relacionada con la prevención y respuesta ante situaciones de riesgo.

2. Porcentaje de la demanda en educación básica: Este indicador mide el porcentaje de la población de 3 a 14 años que asiste a la escuela, lo que refleja la cobertura educativa en el municipio y el acceso de los niños y jóvenes a la educación básica.

3. Grado promedio de escolaridad: Este indicador proporciona una visión general del nivel educativo alcanzado por la población, lo que incide directamente en su capacidad de tomar decisiones informadas y desarrollar habilidades para enfrentar situaciones de riesgo y desastres.

La consideración de estos indicadores en el componente de Educación permitirá identificar áreas de oportunidad en materia educativa y diseñar estrategias que fomenten la resiliencia y el desarrollo integral de la población, reduciendo así su vulnerabilidad ante eventos adversos.

INDICADOR	METODOLOGÍA	FUENTE DE INFORMACIÓN
Porcentaje de Analfabetismo	Se obtiene dividiendo a la población analfabeta de 15 años y más entre el total de la población de ese mismo rango de edad. El resultado se multiplica por cien.	Censo de Población y Vivienda de 2020 del INEGI
Porcentaje de la demanda en educación básica. (Porcentaje de población de 3 a 14 años que asiste a la escuela)	Este indicador se estima dividiendo la matrícula de educación básica (preescolar, primaria y secundaria) entre la población de 3 a 14 años (o en su defecto de 6 a 14 años), que es el rango de edad de asistencia a tales niveles educativos. Para la obtención del porcentaje de la cobertura de la demanda de la educación básica, se toma en cuenta la educación preescolar (a partir de los 3 años) en el nivel municipal. Para el caso del análisis espacial a nivel manzana urbana, sólo se toman en cuenta desde la educación primaria hasta la educación secundaria.	
Grado promedio de escolaridad	El INEGI elabora este indicador. Lo obtiene de dividir la suma de los años aprobados desde el primero de primaria hasta el último año alcanzado de las personas de 15 años y más entre el total de la población de 15 años y más. Incluye a la población de 15 años y más, excluye a la población de 15 años y más con grados no especificados en algún nivel y a la población con nivel de escolaridad no especificado.	

Tabla 55 Metodología para obtener los indicadores de Educación en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

INDICADOR	INTERVALOS	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	VALOR	VALOR DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ	VALOR ASIGNADO DE VULNERABILIDAD
Porcentaje de analfabetismo	De 1.07% a 15.85%	Muy Baja	0.00	10.54	0.00
	De 15.86% a 30.63%	Baja	0.25		
	De 30.64% a 45.41%	Media	0.50		
	De 45.42% a 60.19%	Alta	0.75		
	De 60.20% o más	Muy Alta	1.00		

Tabla 56 Valor de Vulnerabilidad según el Porcentaje de población con analfabetismo en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

INDICADOR	INTERVALOS	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	VALOR	VALOR DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ	VALOR ASIGNADO DE VULNERABILIDAD
Demanda de la educación básica. (Porcentaje de población de 3 a 14 años que asiste a la escuela)	De 42.72% a 54.17%	Muy Alta	1.00	92.80	0.00
	De 54.18% a 65.62%	Alta	0.75		
	De 65.63% a 77.07%	Media	0.50		
	De 77.08% a 88.52%	Baja	0.25		
	De 88.53% o más	Muy Baja	0.00		

Tabla 57 Valor de Vulnerabilidad según la demanda de educación básica en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

INDICADOR	INTERVALOS	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	VALOR	VALOR DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ	VALOR ASIGNADO DE VULNERABILIDAD
Grado promedio de escolaridad.	De 1 a 3.2	Muy Alta	1.00	10.72	0.00
	De 3.3 a 5.4	Alta	0.75		
	De 5.5 a 7.6	Media	0.50		
	De 7.7 a 9.8	Baja	0.25		
	De 9.9 o más	Muy Baja	0.00		

Tabla 58 Valor de Vulnerabilidad según grado de escolaridad en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

VALOR DE VULNERABILIDAD PARA EL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ EN LA SECCIÓN DE EDUCACIÓN	0.00

Tabla 59 Valor asignado de vulnerabilidad en Sección Educación.

5.6.2.3 Vivienda.

Las condiciones de vivienda son un reflejo importante del grado de exposición y calidad de vida de una población determinada. En este contexto, el componente de Vivienda en esta metodología considera seis indicadores clave:

1. Porcentaje de viviendas sin servicio de agua entubada.

2. Porcentaje de viviendas sin servicio de drenaje.

3. Porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad.

4. Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y lámina de cartón.

5. Porcentaje de viviendas con piso de tierra.

6. Déficit de vivienda según la Secretaría de Gobernación.

Estos indicadores permiten evaluar aspectos fundamentales de las condiciones habitacionales de la población, como el acceso a servicios básicos, la calidad de la construcción y la disponibilidad de viviendas adecuadas. La consideración de estos indicadores en el componente de Vivienda facilita una comprensión más completa de la vulnerabilidad social de la población frente a eventos adversos, y proporciona información valiosa para desarrollar políticas y acciones que mejoren las condiciones de vivienda y fortalezcan la resiliencia de la comunidad.

INDICADOR	METODOLOGÍA	FUENTE DE INFORMACIÓN
Porcentaje de viviendas sin servicio de agua entubada	Este porcentaje se obtiene de la diferencia del total de viviendas particulares habitadas y el total de viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada, el resultado se divide entre el total de viviendas y se multiplica por cien.	Censo de Población y Vivienda de 2020 del INEGI
Porcentaje de viviendas sin servicio de drenaje	Este indicador se adquiere de la diferencia del total de viviendas particulares habitadas y el total de viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje. El resultado se divide entre el total de viviendas y se multiplica por cien.	
Porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad	Este porcentaje se calcula con la diferencia del total de viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica, el resultado se divide entre el total de viviendas y se multiplica por cien.	
Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y lámina de cartón	Se obtiene dividiendo el total de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón entre el total de viviendas y multiplicando el resultado por cien.	
Porcentaje de viviendas Con piso de tierra	Este indicador se obtiene de la diferencia del total de viviendas habitadas y el total de viviendas con piso de material diferente a tierra, el resultado se divide entre el total de viviendas habitadas y se multiplica por cien.	
Porcentaje de viviendas Con piso de tierra	El déficit de vivienda se obtiene de la diferencia del total de hogares y el total de viviendas particulares habitadas, este resultado representa el número de viviendas faltantes para satisfacer la demanda de hogares. A este resultado se le suman las viviendas construidas con material de desecho y lámina de cartón, así como las viviendas con piso de tierra. El resultado representa tanto las viviendas nuevas que se requieren, sumado a las viviendas que necesitan mejoramiento. Para efectos de la metodología el resultado deberá ser un porcentaje, por lo que a dicho resultado se le debe multiplicar por cien y dividir entre el total de viviendas particulares habitadas.	

Tabla 60 Metodología para obtener los indicadores de Vivienda en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

INDICADOR	INTERVALOS	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	VALOR	VALOR DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ	VALOR ASIGNADO DE VULNERABILIDAD
Porcentaje de viviendas sin servicio de agua entubada	De 0% a 19.96%	Muy Baja	0.00	0.65%	0.00
	De 19.97% a 39.92%	Baja	0.25		
	De 39.93% a 59.88%	Media	0.50		
	De 59.89% a 79.84%	Alta	0.75		
	79.85% o más	Muy Alta	1.00		

Tabla 61 Valor de Vulnerabilidad según el porcentaje de viviendas sin servicio de agua entubada en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

INDICADOR	INTERVALOS	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	VALOR	VALOR DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ	VALOR ASIGNADO DE VULNERABILIDAD
Porcentaje de viviendas sin drenaje	De 0% a 20.96%	Muy Baja	0.00	0.40%	0.00
	De 20.97% a 40.71%	Baja	0.25		
	De 40.72% a 60.46%	Media	0.50		
	De 60.47% a 80.21%	Alta	0.75		
	De 80.22% o más	Muy Alta	1.00		

Tabla 62 Valor de Vulnerabilidad según el porcentaje de viviendas sin servicio de drenaje en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

INDICADOR	INTERVALOS	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	VALOR	VALOR DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ	VALOR ASIGNADO DE VULNERABILIDAD
Porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad	De 0% a 19.96%	Muy Baja	0.00	0.26%	0.00
	De 19.97% a 39.92%	Baja	0.25		
	De 39.93% a 59.88%	Media	0.50		
	De 59.89% a 79.84%	Alta	0.75		
	79.85% o más	Muy Alta	1.00		

Tabla 63 Valor de Vulnerabilidad según el porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

INDICADOR	INTERVALOS	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	VALOR	VALOR DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ	VALOR ASIGNADO DE VULNERABILIDAD
Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y lámina de cartón	De 0% a 3.84%	Muy Baja	0.00	0.99%	0.00
	De 3.85% a 7.68%	Baja	0.25		
	De 7.69% a 11.52%	Media	0.50		
	De 11.53% a 15.36%	Alta	0.75		
	De 15.37% o Más	Muy Alta	1.00		

Tabla 64 Valor de Vulnerabilidad según el porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

INDICADOR	INTERVALOS	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	VALOR	VALOR DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ	VALOR ASIGNADO DE VULNERABILIDAD
Porcentaje de viviendas con piso de tierra	De 1.52% a 20.82%	Muy Baja	0.00	0.799%	0.00
	De 20.83% a 40.12%	Baja	0.25		
	De 40.13% a 59.42%	Media	0.50		
	De 59.43% a 78.72%	Alta	0.75		
	De 78.73% o más	Muy Alta	1.00		

Tabla 65 Valor de Vulnerabilidad según el porcentaje de viviendas con piso de tierra en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

INDICADOR	INTERVALOS	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	VALOR	VALOR DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ	VALOR ASIGNADO DE VULNERABILIDAD
Déficit de vivienda	De 1.63% a 13.72%	Muy Baja	0.00	1.79%	0.00
	De 13.73% a 25.81%	Baja	0.25		
	De 25.82% a 37.90%	Media	0.50		
	De 37.91% a 49.99%	Alta	0.75		
	De 50% o más	Muy Alta	1.00		

Tabla 66 Valor de Vulnerabilidad según el porcentaje de déficit de vivienda en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

VALOR DE VULNERABILIDAD PARA EL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ EN LA SECCIÓN DE VIVIENDA	0.00

Tabla 67 Valor asignado de vulnerabilidad en Sección Vivienda.

5.6.2.4 Empleo e Ingresos.

Las condiciones de vivienda son un reflejo importante del grado de exposición y calidad de vida de una población Los ingresos y el poder adquisitivo de una población son indicadores importantes que reflejan su vulnerabilidad ante un siniestro o desastre. En este sentido, el componente de Empleo e Ingresos se compone de un indicador específico:

Porcentaje de la población Económicamente activa que recibe ingresos de menos de 2 salarios mínimos.

Este indicador permite evaluar el nivel de ingresos de la población económicamente activa y determinar el porcentaje de personas que perciben ingresos inferiores a dos salarios mínimos. Estos ingresos bajos pueden indicar una mayor vulnerabilidad económica y dificultar la capacidad de la población para enfrentar situaciones de emergencia o recuperarse de un siniestro. Al considerar este indicador en el componente de Empleo e Ingresos, se obtiene una visión más precisa de la vulnerabilidad social de la población en relación con su capacidad económica para hacer frente a eventos adversos. Esto es fundamental para diseñar estrategias de reducción de riesgos y apoyar a las comunidades más vulnerables en su camino hacia la resiliencia.

INDICADOR	METODOLOGÍA	FUENTE DE INFORMACIÓN
Porcentaje de la población económicamente activa que recibe ingresos de menos de 2 salarios mínimos	El indicador se calcula al dividir a la Población Económicamente Activa (PEA) que recibe hasta 2 salarios mínimos entre el total de la PEA y el resultado se multiplica por cien.	Consejo Nacional de Población.
Razón de Dependencia	La razón de dependencia se obtiene de la suma del total de las personas que por su edad se consideran como dependientes (menores de 15 años y mayores de 64 años) entre el total de personas que por su edad se identifican como económicamente productivas (mayores de 15 años y menores de 64 años), y dicho resultado se multiplica por cien.	Censo de Población y Vivienda de 2020 del INEGI
Tasa de desempleo abierto	Para calcular la Tasa de Desempleo Abierto se debe dividir el número de personas desocupadas (sin empleo) entre la PEA y multiplicar el resultado por cien.	

Tabla 68 Metodología para obtener los indicadores de Empleo e Ingresos de la población en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

INDICADOR	INTERVALOS	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	VALOR	VALOR DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ	VALOR ASIGNADO DE VULNERABILIDAD
Porcentaje de la población económicamente activa que recibe ingresos de menos de 2 salarios mínimos	De 0% a 34.50%	Muy Baja	0.00	61.299%	0.50
	De 34.51% a 50.59%	Baja	0.25		
	De 50.60% a 66.68%	Media	0.50		
	De 66.69% a 82.77%	Alta	0.75		
	De 82.78% o más	Muy Alta	1.00		

Tabla 69 Valor de Vulnerabilidad según el porcentaje de población económicamente activa que percibe hasta 2 salarios mínimos en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

INDICADOR	INTERVALOS	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	VALOR	VALOR DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ	VALOR ASIGNADO DE VULNERABILIDAD
Razón de Dependencia	De 37.72% a 57.69%	Muy Baja	0.00	44.84%	0.00
	De 57.70% a 77.66%	Baja	0.25		
	De 77.67% a 97.63%	Media	0.50		
	De 97.64% a 117.60	Alta	0.75		
	De 117.61% o más	Muy Alta	1.00		

Tabla 70 Valor de Vulnerabilidad según el porcentaje de razón de dependencia en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

INDICADOR	INTERVALOS	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	VALOR	VALOR DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ	VALOR ASIGNADO DE VULNERABILIDAD
Tasa de Desempleo abierto	De 0% a 3.09%	Muy Baja	0.00	1.91%	0.00
	De 3.10% a 6.18%	Baja	0.25		
	De 6.19% a 9.27%	Media	0.50		
	De 9.28% a 12.36%	Alta	0.75		
	12.37% o más	Muy Alta	1.00		

Tabla 71 Valor de Vulnerabilidad según el porcentaje de tasa de desempleo en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

VALOR DE VULNERABILIDAD PARA EL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ EN LA SECCIÓN DE EMPLEO E INGRESOS.	**0.50**

Tabla 72 Valor asignado de vulnerabilidad en Sección Empleo e Ingresos.

Las características de una población son indicativas de su grado de susceptibilidad a afectaciones en caso de catástrofes. Para una adecuada planeación territorial, es fundamental identificar la concentración y dispersión de la población, lo que permitirá establecer mecanismos de acción efectivos frente al riesgo de desastres. El componente de Población se compone de los siguientes indicadores:

1. Densidad de Población: Este indicador refleja la cantidad de habitantes por unidad de superficie, lo que permite identificar las áreas con alta densidad poblacional, que pueden estar más expuestas a los riesgos de desastres debido a la concentración de personas y recursos.
2. Porcentaje de población de habla indígena: Este indicador mide la proporción de la población que pertenece a grupos étnicos indígenas. La consideración de este indicador es relevante, ya que estos grupos pueden tener características y necesidades específicas en términos de preparación y respuesta ante desastres.
3. Dispersión poblacional: Este indicador evalúa la distribución geográfica de la población en el territorio, lo que proporciona información valiosa sobre la accesibilidad y la capacidad de movilización de la comunidad ante situaciones de riesgo.

La inclusión de estos indicadores en el componente de Población enriquece el análisis de la vulnerabilidad social y permite identificar áreas prioritarias para la planificación y ejecución de estrategias de reducción de riesgos, con el objetivo de proteger y fortalecer a la población frente a posibles desastres.

INDICADOR	METODOLOGÍA	FUENTE DE INFORMACIÓN
Densidad de la Población	Se obtiene de dividir el total de la población de un determinado territorio entre la superficie de este. El resultado indica el número de habitantes por kilómetro cuadrado (nivel municipal) o por hectárea (nivel urbano, análisis espacial) según la unidad de medida de la superficie territorial.	Censo de Población y Vivienda de 2020 del INEGI
Porcentaje de la Población de habla indígena	Se obtiene de dividir a la población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena entre el total de la población de 5 años y más, el resultado se multiplica por cien. El INEGI establece que para considerar a una población predominantemente indígena al menos el 40% de la población debe hablar alguna lengua indígena.	
Dispersión poblacional	La dispersión poblacional se calcula con el porcentaje de personas con respecto al total de la población de un territorio que habitan en localidades pequeñas, el INEGI consideran localidades pequeñas a las menores de 2,500 habitantes.	

Tabla 73 Metodología para obtener los indicadores de población en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

INDICADOR	INTERVALOS	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	VALOR	VALOR DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ	VALOR ASIGNADO DE VULNERABILIDAD
Densidad de la Población	De 1 a 99 Habitantes por km2	Muy Baja	0.00	5,328 personas por km2	1.00
	De 100 a 499 Habitantes por km2	Baja	0.25		
	De 500 a 999 Habitantes por km2	Media	0.50		
	De 1,000 a 4,999 Habitantes por km2	Alta	0.75		
	Más de 5,000 Habitantes por km2	Muy Alta	1.00		

Tabla 74 Valor de Vulnerabilidad según la densidad de población en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

INDICADOR	INTERVALOS	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	VALOR	VALOR DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ	VALOR ASIGNADO DE VULNERABILIDAD
Porcentaje de población de habla indígena	Menos del 40% de la Población	Predominantemente no indígena	0.00	2.38%	0.00
	Más del 40% de la Población	Predominantemente indígena	1.00		

Tabla 75 Valor de Vulnerabilidad según el porcentaje de población de habla indígena en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

INDICADOR	INTERVALOS	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	VALOR	VALOR DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ	VALOR ASIGNADO DE VULNERABILIDAD
Dispersión poblacional	De 0 a 9.9%	Muy Baja	0.00	3.44%	0.00
	De 10 a 19.9%	Baja	0.25		
	De 20 a 29.9%	Media	0.50		
	De 30 a 39.9	Alta	0.75		
	40 o más	Muy Alta	1.00		

Tabla 76 Valor de Vulnerabilidad según la dispersión poblacional en el Municipio de Naucalpan de Juárez

VALOR DE VULNERABILIDAD PARA EL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ EN LA SECCIÓN DE POBLACIÓN.	1.00

5.6.2.6 Calificación de las características Socioeconómicas.

La evaluación de las características socioeconómicas de vulnerabilidad en cada componente temático en Naucalpan de Juárez, realizada siguiendo la metodología del CENAPRED, arrojó los siguientes resultados:

RUBRO	NÚMERO DE INDICADORES	CALIFICACIÓN	PROMEDIO	CALIFICACIÓN FINAL DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ
Salud	3	0.00	0.00	0.49/5=0.098
Educación	3	0.00	0.00	
Vivienda	6	0.00	0.00	
Empleo e Ingreso	3	0.50	0.16	
Población	3	1.00	0.33	
Total	18		0.49	

Tabla 77 Calificación de las Características Socioeconómicas del Municipio de Naucalpan de Juárez.

5.6.3 Capacidad de Prevención y Respuesta Municipal.

La capacidad de respuesta se refiere a la disponibilidad de recursos que un municipio cuenta para enfrentar y mitigar un fenómeno perturbador. Para evaluar las capacidades de respuesta municipales se aplicó el cuestionario elaborado por el CENAPRED en su metodología al Coordinador Municipal de Protección Civil y Bomberos, ya que es la principal autoridad encargada de la gestión en cuanto a lo referente a los peligros y riesgos que enfrenta la población en el municipio.

El cuestionario diseñado por CENAPRED cuenta con 20 reactivos, los cuales contienen respuestas dirigidas a puntuar una vulnerabilidad baja con valor de cero (0), y a vulnerabilidad alta con valor de uno (1) ante el impacto de fenómenos perturbadores. Posteriormente se promediará el resultado y este será el valor de calificación de la respuesta municipal.

Núm.	PREGUNTA	SI	NO
1	¿El municipio cuenta con una unidad de protección civil o con algún comité u organización comunitario de gestión del riesgo que maneje la prevención, mitigación, preparación y atención a emergencias?	0	
2	¿Cuenta con algún plan de emergencia?	0	
3	¿Cuenta con algún consejo municipal, el cual podría estar integrado por autoridades municipales y representantes de la sociedad civil para que en caso de emergencia organice y dirija las acciones de atención a la emergencia?	0	
4	¿Conoce los programas federales de apoyo para la prevención, mitigación y atención de desastres?	0	
5	¿Cuenta con algún mecanismo de alerta temprana?	0	
6	¿Se cuenta con canales de comunicación (organización a través de los cuales se pueda coordinar con otras instituciones, áreas o personas en caso de una emergencia)	0	
7	¿Las instituciones de salud municipales cuentan con programas de atención a la población (Trabajo social, psicológico y vigilancia epidemiológica) en caso de desastre?	0	
8	¿Tiene establecidas las posibles rutas de evacuación y acceso (caminos y carreteras) en caso de una emergencia y/o desastre?	0	
9	¿Tiene establecidos los sitios que pueden fungir como helipuertos?	0	
10	¿Tiene ubicados los sitios que pueden funcionar como refugios temporales en caso de un desastre?	0	
11	¿Tiene establecido un stock de alimentos, cobertores, colchonetas y pacas de lámina de cartón para casos de emergencia?	0	
12	¿Tiene establecido un vínculo con centros de asistencia social (DIF, DICONSA, LICONSA, etc.) para la operación de los refugios temporales y la distribución de alimentos, cobertores, etc.?	0	
13	¿Se llevan a cabo simulacros en las distintas instituciones (escuelas, centros de salud, etc.) sobre qué hacer en caso de una emergencia y promueve un plan familiar de Protección Civil?	0	
14	¿Tiene un número de personal activo que cuente con las capacidades para informar qué hacer en caso de emergencia?	0	
15	¿Cuenta con mapas o croquis de su localidad que tengan identificados puntos críticos o áreas de peligro?	0	
16	¿Cuenta con el equipo necesario en su unidad para la comunicación tanto para recibir como enviar información (computadora, internet, fax, teléfono, etc.)?	0	
17	¿Cuenta con acervos de información históricos de desastres anteriores y las acciones que se llevaron a cabo para atenderlos?	0	
18	¿Cuenta con equipo para comunicación estatal y/o municipal (radios fijos, móviles y/o portátiles)?	0	
19	¿Cuenta con algún sistema de información geográfica (SIG) para procesar y analizar información cartográfica y estadística con el din de ubicar con coordenadas geográficas los puntos críticos de su localidad?	0	
20	¿Cuenta con algún sistema de geoposicionamiento global (GPS) para geo-referenciar puntos críticos en su localidad?	0	
Calificación de la capacidad de respuesta del municipio ante fenómenos perturbadores de origen natural		**0**	

Tabla 78 Cuestionario y calificación de la respuesta del municipio de Naucalpan de Juárez ante fenómenos perturbadores de origen natural.

5.6.4 Percepción Local.

En esta sección, se describe la percepción que tienen los habitantes del municipio de Naucalpan de Juárez sobre cuestiones relacionadas con el riesgo. Se evalúa mediante una serie de preguntas la comprensión que la población tiene acerca de las amenazas y el nivel de exposición presente en su comunidad.

También se consideran sus experiencias previas con desastres, entre otros aspectos relevantes relacionados con el riesgo. La información recabada a través de estas preguntas proporcionará una visión más completa de cómo los residentes perciben y comprenden las situaciones de riesgo en su entorno, lo que resulta esencial para desarrollar estrategias de prevención y concienciación que contribuyan a fortalecer la resiliencia de la comunidad frente a futuros eventos adversos.

Para evaluar esta parte de la vulnerabilidad social, se realizó la aplicación del cuestionario establecido en la metodología para medir la vulnerabilidad social del CENAPRED, en las ferias de servicios que se instalan semanalmente a lo largo del municipio y se difundió la siguiente liga electrónica para efectuar el llenado a distancia, logrando una participación importante, lo cual nos entrega el siguiente resultado:

PREGUNTA	RESPUESTA	VALOR	PORCENTAJE DE RESPUESTAS	PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO
1. De los siguientes tipos de peligro que existen, ¿cuántos de ellos identifica en su localidad?	De 1 a 5	1.00	56.76	63	0.72
	De 6 a 13	0.50	32.43	18	
	14 o más	0.00	10.81	0	
2. Respecto a los peligros mencionados en la pregunta número 1, ¿recuerda o sabe si ha habido emergencias o situaciones de desastre asociadas a alguna de estas amenazas en los últimos 30 años?	Si	0.00	76.58	0	0.07
	No	1.00	16.22	18	
	No sé	0.50	7.21	4	
3. ¿Considera que su vivienda está localizada en un área susceptible de amenazas (que se encuentre en una ladera, en una zona sísmica, en una zona inundable, etc.)?	Si	0.00	45.05		0.26
	No	1.00	49.55	55	
	No sé	0.50	5.41	3	
4. En caso que recuerde algún desastre, los daños que se presentaron en su comunidad fueron:	Ninguna Fatalidad, daños leves a viviendas e infraestructura (bajo)	0.25	86.49	24	0.10
	Personas fallecidas, algunas viviendas con daño total y daños a la infraestructura (medio)	0.50	12.61	7	
	Personas fallecidas, daño total en muchas viviendas y daños graves en infraestructura (alto)	1.00	0.90	1	
5. ¿Ha sufrido la pérdida de algún bien a causa de un fenómeno natural?	Si	1.00	7.21	8	0.02
	No	0.00	92.79	0	
	No sé	0.50	0.00	0	
6. ¿Sabe si en su comunidad se han construido obras que ayuden a disminuir los efectos de fenómenos naturales tales como bordos, presas, terrazas, muros de contención, pozos, sistemas de drenaje, rompevientos, rompeolas, etc.?	Si	0.00	30.63	0	0.20
	No	1.00	49.55	55	
	No sé	0.50	19.82	11	
7. ¿En los centros educativos de su localidad o municipio se enseñan temas acerca de los agentes perturbadores y la protección civil?	Si	0.00	34.23	0	0.16
	No	1.00	32.43	36	
	No sé	0.50	33.33	18.5	
8. ¿Alguna vez en su comunidad se han llevado a cabo campañas de información acerca de los peligros existentes en ella?	Si	0.00	19.82	0	0.24
	No	1.00	65.77	73	
	No sé	0.50	14.41	8	
9. ¿Ha participado en algún simulacro, cuenta con un Plan Familiar de Protección Civil?	Si	0.00	55.86	0	0.14
	No	1.00	41.44	46	
	No sé	0.50	2.70	1.5	
10. ¿Sabe a quién o a dónde acudir en caso de una emergencia?	Si	0.00	72.97	0	0.13
	No	1.00	27.03	15	
11. ¿Sabe si existe en su comunidad un sistema de alertamiento para dar aviso a la población sobre alguna emergencia?	Si	0.00	53.15	0	0.23
	No	1.00	46.85	26	

PREGUNTA	RESPUESTA	VALOR	PORCENTAJE DE RESPUESTAS	PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO
12. ¿De acuerdo con experiencias anteriores, su comunidad está lista para afrontar una situación de desastre tomando en cuenta las labores de prevención?	Si	0.00	21.62	0	0.24
	No	1.00	63.06	70	
	No sé	0.50	15.32	8.5	
13. En los últimos años ¿qué tan frecuentemente se ha quedado aislada la comunidad debido a la interrupción de las vías de acceso por más de dos días a causa de a algún tipo de contingencia?	Ninguna o 1 vez	0.00	91.89	0	0.01
	De 2 a 5 veces	0.50	8.11	4.5	
	5 veces o más	1.00	0.00	0	
14. ¿Considera importante mantenerse informado acerca de los peligros en su comunidad?	Si	0.00	100.00	0	0.00
	No	1.00	0.00	0	
	No sé	0.50	0.00	0	
15. ¿Sabe dónde está ubicada y que función desempeña la unidad de protección civil?	Sé dónde se encuentra y sé sus funciones	0.00	54.05	0	0.12
	No sé dónde se encuentra y no sé qué hace	1.00	26.13	29	
	Sé que hace, pero no sé dónde se encuentra	0.50	19.82	11	
12. ¿De acuerdo con experiencias anteriores, su comunidad está lista para afrontar una situación de desastre tomando en cuenta las labores de prevención?	Si	0.00	43.24	0	0.18
	No	1.00	53.15	59	
	No sé	0.50	3.60	2	
17. En caso de haber estado en una situación de emergencia, ¿cómo se enteró de las medidas que debía tomar?	No se enteró	1.00	21.62	24	0.12
	A través de medios impresos	0.50	26.13	14.5	
	A través de radio y televisión	0.00	52.25	0	
Calificación de la percepción local del riesgo en el municipio de Naucalpan de Juárez					**0.17**

Tabla 79 Percepción local del riesgo en el municipio de Naucalpan de Juárez.

5.6.5 Grado de Vulnerabilidad Social en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

Para calcular el grado de Vulnerabilidad Social en Naucalpan de Juárez, se toma en cuenta la ponderación de tres aspectos principales.
El 60% del total se asigna a las condiciones económicas y sociales presentes en el municipio, de acuerdo con los cinco componentes socioeconómicos mencionados anteriormente (salud, educación, vivienda, empleo e ingresos y población).
Otro 20% se asigna a la capacidad de respuesta presente en la Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos, evaluando su preparación y recursos para enfrentar situaciones de emergencia.
La parte restante (20%) se otorga por la percepción local del riesgo que tiene la población, reflejando cómo los habitantes perciben y comprenden las amenazas y riesgos en su entorno.

La suma ponderada de estos tres aspectos se efectúa mediante la siguiente ecuación:

$$GVS = (R1 \times 0.60) + (R2 \times 0.20) + (R3 \times 0.20)$$

Dónde:

GVS = Es el Grado de Vulnerabilidad Social asociada a fenómenos perturbadores de origen natural. R1 = Resultado de los indicadores socioeconómicos.
R2 = Resultado del cuestionario de capacidad de respuesta.
R3 = Resultado de percepción local del riesgo.

Al sustituir los valores del caso específico del municipio de Naucalpan de Juárez la igualdad se presenta de la siguiente forma:

$$GVS = (0.098 \times 0.60) + (0.0 \times 0.20) + (0.17 \times 0.20)$$

CONCEPTO	PUNTAJE	PORCENTAJE	PUNTAJE FINAL
Indicadores Socioeconómicos	0.098	60	0.0588
Capacidad de respuesta	0.00	20	0.0000
Percepción local	0.17	20	0.0346
Grado de Vulnerabilidad Social			**0.0934**

Tabla 80 Grado de Vulnerabilidad Social en el Municipio de Naucalpan de Juárez.

VALOR FINAL	GRADO DE VULNERABILIDAD SOCIAL	RESULTADO FINAL
De 0 a 0.20	Muy Bajo	
De 0.21 a 0.40	Bajo	
De 0.41 a 0.60	Medio	0.0934
De 0.61 a 0.80	Alto	
Más de 0.81	Muy Alto	

Tabla 81 Grado de Vulnerabilidad Social asociado a fenómenos perturbadores de origen natural en el municipio de Naucalpan de Juárez.

De acuerdo con estos rangos, **Naucalpan de Juárez tiene un Grado de Vulnerabilidad Social Muy Bajo**. Es importante destacar que estos rangos fueron establecidos a nivel nacional y están basados en condiciones de municipios rurales, lo que significa que las condiciones socioeconómicas de las ciudades se consideran de menor grado de vulnerabilidad en el país.

22 24

NAUCALPAN

DE JUÁREZ

6

CONSTRUCCIÓN DEL RIESGO

El riesgo es la combinación de la probabilidad que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, puede producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes.

99 El Riesgo en Protección Civil.

Según la terminología de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR), el "riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas". También define el Riesgo de desastres como "las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro".

Los riesgos suelen dividirse en naturales y tecnológicos. Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos (meteorológicos, geológicos, hidrológicos). Al segundo grupo los originados por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

ELEMENTOS DE LA GESTIÓN DEL RIESGO

Etapa Pre Desastre				Etapa Post Desastre	
Determinación del Riesgo	**Mitigación**	**Transferencia del Riesgo**	**Preparación**	**Respuesta a la emergencia**	**Rehabilitación y reconstrucción**
Evaluación del peligro. (Frecuencia, magnitud y ubicación)	Tareas de mitigación física/estructural	Seguro y reaseguro de infraestructura pública y bienes privados	Sistemas de aviso temprano y sistemas de comunicación	Ayuda humanitaria	Rehabilitación y reconstrucción de infraestructura crítica dañada
Análisis de Vulnerabilidad. (Población y bienes expuestos)	Planificación de utilización del suelo y códigos de edificación	Instrumentos del mercado financiero (bonos de catástrofe y fondos indexados de acuerdo con el clima)	Planificación de contingencias (empresas de servicios domésticos y servicios públicos)	Limpieza, reparaciones temporarias y restauración de servicios	Gestión presupuestaria y macroeconómica (estabilización y protección de gastos de seguridad social)
Análisis del riesgo. (En función del peligro y la vulnerabilidad)	Incentivos económicos para promover acciones a favor de la mitigación	Privatización de servicios públicos con normas de seguridad (electricidad, agua y transportes)	Redes de agentes de respuesta en caso de emergencia (nacionales y locales)	Evaluación de los daños	Reactivación de los sectores afectados (exportaciones, turismo y agricultura)
Control y pronóstico del peligro. (Construcción de mapas y escenarios)	Educación, capacitación y concienciación sobre riesgos y prevención.	Fondos para Calamidades (a nivel nacional o local)	Instalaciones de refugio y planes de evacuación	Movilización de recursos para la recuperación (públicos, multilaterales y del seguro)	Incorporación de componentes de mitigación de desastres en las actividades de reconstrucción
Creación y consolidación de sistemas nacionales para la prevención de desastres y la respuesta en caso de desastre: estos sistemas son una red integrada e intersectorial de instituciones que se encargan de todas las etapas de reducción del riesgo y recuperación posterior a desastres mencionadas anteriormente. Las actividades que requieren asistencia son: la planificación y creación de políticas, la reforma de los marcos legales y reguladores, los mecanismos de coordinación, la consolidación de las instituciones que participan, los planes nacionales de acción para políticas de mitigación y el desarrollo institucional.					

Tabla 82 Elementos de la Gestión del Riesgo.

En todo caso, además del fenómeno peligroso, es preciso considerar dos factores, la vulnerabilidad y la capacidad de resiliencia, como elementos determinantes del impacto que esos riesgos pueden causar en las comunidades afectadas.

La Gestión Integral del Riesgo se refiere a la planificación de procesos, la participación, la toma de decisiones y las políticas de desarrollo sostenible orientado a:

1. Conocer las causas de fondo que generan el riesgo.

2. Controlar permanente los riesgos de desastres.

3. Revertir el proceso de construcción social de los riesgos.

4. Fortalecer las capacidades de resiliencia del gobierno y la sociedad.

5. Planear el desarrollo y ordenamiento territorial.

La Gestión Integral del Riesgo en México se ha implementado para fortalecer la capacidad de las instituciones nacionales y de cada región en la planificación de los procesos de desarrollo y de acción ante un desastre.

1. Determinación del riesgo. Abarca la evaluación del peligro, los estudios de vulnerabilidad y los análisis del riesgo. La evaluación del peligro determina la ubicación probable y la gravedad de los fenómenos naturales que implican peligro, y la probabilidad de ocurrencia dentro de un lapso de tiempo determinado en un área determinada. Esos estudios se basan principalmente en la información científica disponible e incluyen mapas geológicos, geomórficos y de suelos, información climática e hidrológica, mapas topográficos, fotografías aéreas e imágenes satelitales. Los registros históricos, tanto los informes escritos como los relatos orales de los antiguos pobladores, también ayudan en la caracterización de potenciales peligros. Para una más acertada determinación del peligro es necesario contar con datos y equipos científicos con experiencia en el análisis de datos. En caso de inundaciones y derrumbes, los factores humanos pueden tener un fuerte impacto en el medio ambiente y los datos históricos pueden tener poco valor. En caso de terremotos y ciclones tropicales, la comunidad científica internacional ha contribuido significativamente reuniendo recursos y conocimientos científicos para desarrollar mapas mundiales y regionales del peligro. Todavía queda mucho por hacer con respecto a los mapas de inundaciones y derrumbes.

2. Mitigación. Comprende las políticas y las actividades que disminuyen la vulnerabilidad de un área a los daños producidos por desastres futuros. Estas medidas estructurales y no estructurales se toman con anterioridad a la ocurrencia del desastre. Se dividen en:

• Medidas Estructurales. Reducen el impacto de los peligros sobre las personas y las construcciones mediante medidas de ingeniería. Algunos ejemplos de esas medidas incluyen el diseño de infraestructura, como sistemas de transporte y energía eléctrica, para soportar los daños.

• Medidas no Estructurales. Son aquéllas no vinculadas a la ingeniería que reducen la intensidad de los peligros o la vulnerabilidad hacia ellos. El uso y la gestión del suelo, las normas de zonificación y los códigos de edificación, la educación y la capacitación pública y la reforestación de las costas, el nacimiento de los ríos y las zonas de montaña son ejemplos de medidas no estructurales de mitigación.

3. Transferencia del riesgo. En los países desarrollados, el gobierno es en gran medida responsable de trasladar del gobierno a un tercero, generalmente, una compañía de seguros, una porción del riesgo de financiar la reconstrucción después de un desastre. La utilización del seguro, el instrumento primario de transferencia de riesgos, tiene cinco ventajas principales: Permite la distribución del riesgo entre las partes. Disminuye las discrepancias en cuanto al riesgo de cada persona- Permite la discriminación del riesgo. Promueve las medidas de reducción de pérdidas. Provee un instrumento para supervisar y controlar el comportamiento.

4. Preparación. Implica la elaboración de respuestas y la capacidad de gestión ante la emergencia previa al desastre. Las actividades clave de preparación incluyen:

• Programas de capacitación del personal involucrado en dar respuesta en caso de emergencia.
• Ejercicios y simulacros de planes de emergencia.
• Programas educativos para informar a la población.
• Identificación del peligro.
• Sistemas de aviso. Determinación de las rutas de evacuación y los refugios.
• Mantenimiento de los suministros de emergencia y los sistemas de comunicaciones. Establecimiento de procedimientos de aviso y movilización del personal clave. Medidas en los respectivos hogares, tales como contar con espacio libre en el desván para almacenar objetos personales en caso de inundaciones.

Contrariamente a los elementos tales como la mitigación, que suelen ser producto de importantes decisiones de políticas en el ámbito nacional, los proyectos de preparación tienden a centrarse en las acciones de los individuos y de las organizaciones individuales. Por consiguiente, los planes deben desplegarse en el ámbito comunitario y un sistema nacional debe incluir los mecanismos necesarios para coordinarse con los proyectos de preparación.

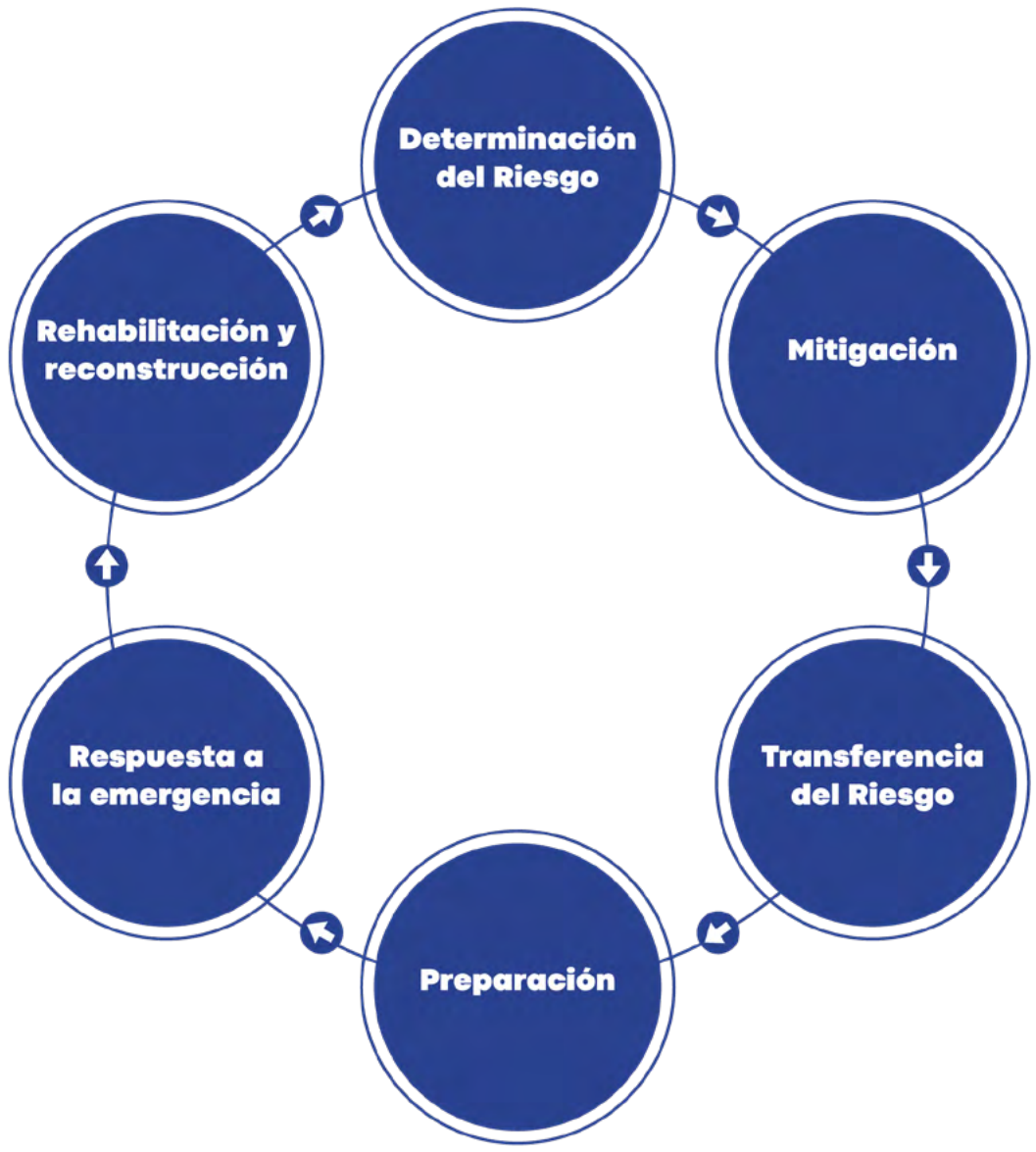
5. Respuesta en caso de emergencia. Se refiere a las acciones puestas en práctica inmediatamente antes, durante y después del inicio de desastres de gran magnitud o emergencias a gran escala con el fin de minimizar la pérdida de vidas y los daños a la población y a sus bienes y lograr una mayor eficacia en la recuperación. La respuesta en caso de emergencia abarca la identificación de peligros y su aviso, la evacuación de poblaciones amenazadas, el refugio de las víctimas, la atención médica de emergencia, las operaciones de búsqueda y rescate, la seguridad y protección de los bienes, y la asistencia familiar.

Otros ejemplos incluyen la construcción de diques provisorios, el cierre de rutas o puentes, la provisión de agua o electricidad de emergencia, y la respuesta en caso de peligros secundarios, tales como el fuego o las emisiones liberadas por materiales peligrosos. La calidad y lo oportuno de la respuesta en caso de desastre son el resultado de la planificación y la capacitación realizada durante el período de preparación previo al desastre. La experiencia de décadas indica que la mejor respuesta en caso de emergencia es inmediata y brinda recursos suficientes para limitar la pérdida de vidas y bienes. La experiencia en un gran número de desastres revela la necesidad de contar con un fuerte sistema centralizado para movilizar los esfuerzos y canalizar la ayuda a las víctimas.

6. Reconstrucción y rehabilitación. Describe aquellos planes que brindan ayuda a largo plazo a quienes han sufrido daños o pérdidas debido a un desastre de gran magnitud. Su objetivo es facilitar la vuelta de esas comunidades a la situación anterior al desastre.

La rehabilitación comprende la reparación y construcción de viviendas, establecimientos comerciales, edificios públicos, recursos vitales e infraestructura; la restauración y coordinación de servicios vitales para la comunidad; la expedición de permisos; la coordinación de actividades intergubernamentales. La recuperación puede tomar algunas semanas o varios años, según la magnitud del desastre y los recursos disponibles. La principal recomendación para los proyectos de reconstrucción y rehabilitación es que deben funcionar de forma tal que reduzcan la vulnerabilidad futura y promuevan el desarrollo. Es más económico incorporar elementos para la mitigación estructural en nuevas estructuras que alterar las existentes.

Preferentemente deben tomarse medidas de mitigación durante la reconstrucción para evitar la repetición de las condiciones de vulnerabilidad preexistentes.



100 Ciclo de la Gestión del Riesgo.

6.1 Gestión y Desarrollo del Riesgo

Hablar acerca de los procesos de la gestión del riesgo de desastres, es un reto que cada Municipio debe atender de manera integral, es decir mediante las dependencias intermunicipales que se relacionen de manera directa e indirecta con el auxilio a la población así como el sector privado; de acuerdo con la Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres UNDRR, a través del instrumento denominado Marco de Sendai, se concreta un esfuerzo más para lograr reducir de manera sustancial el riesgo de desastres.

El Marco de Sendai va de la mano con otros acuerdos de la Agenda 2030, tales como el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático, la Agenda de Acción de Addis Abeba sobre Financiamiento para el Desarrollo, la Nueva Agenda Urbana y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Este marco recibió el respaldo de la Asamblea General de la ONU después de la tercera Conferencia Mundial sobre la Reducción del Riesgo de Desastres (WCDRR, por sus siglas en inglés), celebrada en 2015, y fomenta lo siguiente:

La reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países. (UNDRR, 2022)

El Marco de Sendai es el instrumento sucesor del Marco de Acción de Hyogo 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres (MAH) y es el resultado de una serie de consultas con diversos grupos interesados que dieron inicio en marzo de 2012, así como de las negociaciones intergubernamentales realizadas entre julio de 2014 y marzo de 2015. A solicitud de la Asamblea General de la ONU, este proceso contó con el apoyo de UNDRR.

Se ha encomendado a UNDRR que preste apoyo a la implementación, el seguimiento y la revisión del Marco de Sendai. (UNDRR, 2022)

Este instrumento, básicamente se encuentra sustentado en cuatro prioridades que a continuación se describen:

PRIORIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Comprender el riesgo de desastres.
2	Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionarlo.
3	Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia.
4	Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y "reconstruir mejor" en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

Tabla 83 Prioridades de atención en la Gestión del Riesgo según el marco de Sendai.

• **Prioridad 1:** Comprender el riesgo de desastres. Las políticas y las prácticas para la gestión del riesgo de desastres deben basarse en una comprensión del riesgo de desastres en todas sus dimensiones de vulnerabilidad, capacidad, grado de exposición de las personas y los bienes, las características de las amenazas y el entorno. Ese conocimiento se puede aprovechar para la evaluación, la prevención y la mitigación del riesgo, así como para la preparación y la respuesta en caso de desastres.

• **Prioridad 2:** Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionarlo. La gobernanza del riesgo de desastres en los planos nacional, regional y mundial es de gran importancia para la prevención, la mitigación, la preparación, la respuesta, la recuperación y la rehabilitación. Se fomenta la colaboración y la formación de alianzas.

• **Prioridad 3:** Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia. Las inversiones públicas y privadas para la prevención y la reducción del riesgo de desastres mediante medidas estructurales y no estructurales son esenciales para aumentar la resiliencia, económica, social, sanitaria y cultural de las personas, las comunidades, los países y sus bienes, así como del medio ambiente.

• **Prioridad 4:** Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y "reconstruir mejor" en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción. El crecimiento constante del riesgo de desastres pone de manifiesto la necesidad de fortalecer aún más la preparación para casos de desastres, adoptar medidas con anticipación a los acontecimientos y asegurar que se cuente con la capacidad suficiente para una respuesta y una recuperación eficaces a todo nivel. La fase de recuperación, rehabilitación y reconstrucción es una oportunidad fundamental para reconstruir mejor, entre otras cosas mediante la integración de la reducción del riesgo de desastres en las medidas de desarrollo.

6.2 Evaluación y Construcción de escenarios de riesgo

6.2.1 Escenario de riesgo a nivel municipal.

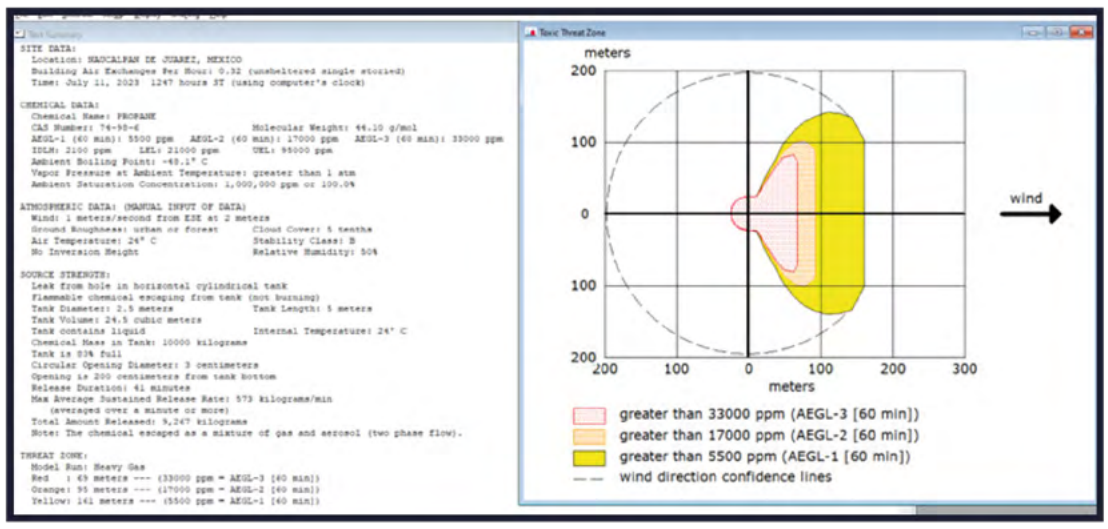
Para efectos de este escenario, se representó de manera hipotética, la fuga de un tanque de almacenamiento de Gas propano ubicado en la zona industrial denominada Fraccionamiento Industrial Alce Blanco, dentro del municipio de Naucalpan de Juárez, donde al realizar una maniobra, se generó de manera accidental la perforación de un tanque de gas con capacidad de 10,000 litros al 80%.

Las condiciones climáticas se fijaron a 24°C, con viento leve en dirección Este-Sur Este, con día despejado y humedad relativa al 50%.

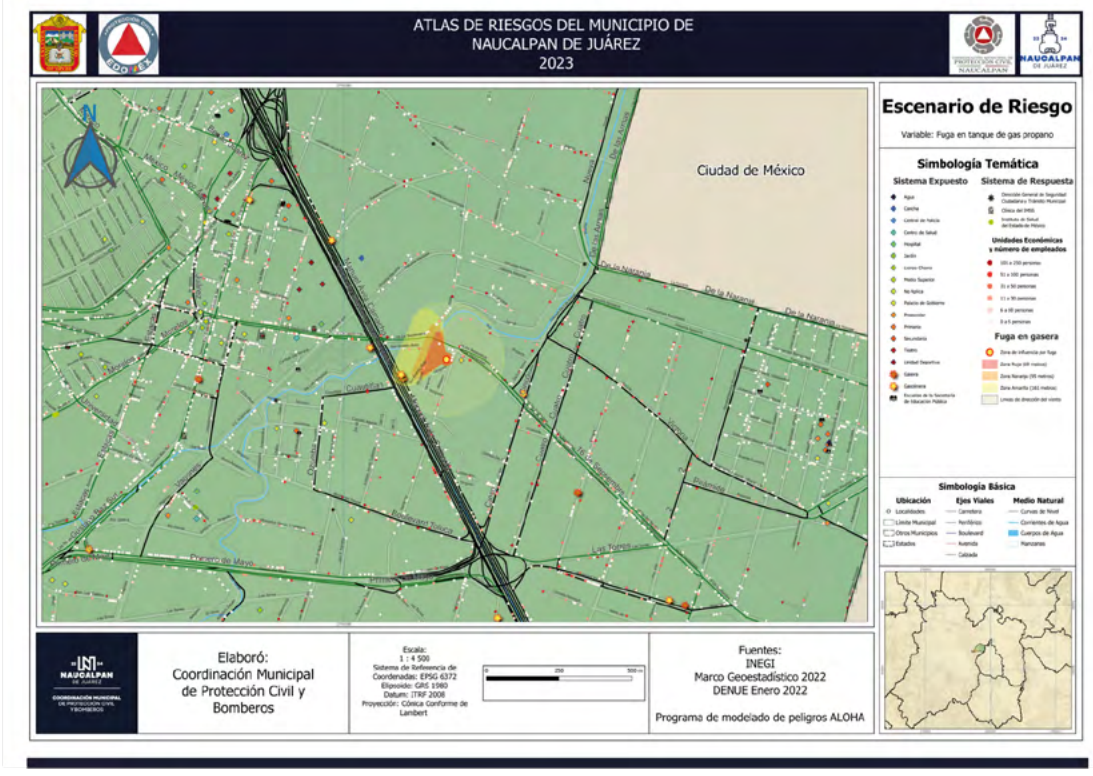
Se utilizo el software especializado de modelado de riesgos, ALOHA, para observar los impactos de una fuga de Gas LP y sus posibles complicaciones.

6.2.1.1 Variable No 1. Fuga de Gas Propano.

Para el caso del Gas Propano, se utilizaron los siguientes parámetros que se consideraron como estándar, y se utilizaron valores promedio de tanques de almacenamiento:



101 Análisis de emergencia hipotética según el software Aloha.



102 Mapa de impacto en escenario de riesgo No. 1.

FUERZA DE LA FUENTE:
Fuga del agujero en el tanque cilíndrico horizontal
Sustancia química inflamable que se escapa del tanque (no se quema) Diámetro del tanque: 2,5 metros Longitud del tanque: 5 metros
Volumen del tanque: 24,5 metros cúbicos
El tanque contiene líquido Temperatura interna: 24° C
Masa química en tanque: 10000 kilogramos
El tanque está lleno al 83%
Diámetro de apertura circular: 3 centímetros
La apertura es de 200 centímetros desde el fondo del tanque
Duración del lanzamiento: 41 minutos
Tasa media máxima de liberación sostenida: 573 kilogramos/min (promediado durante un minuto o más)
Cantidad Total Liberada: 9,267 kilogramos
Nota: El químico escapó como una mezcla de gas y aerosol (flujo de dos fases)

DATOS DEL SITIO:
Ubicación: NAUCALPAN DE JUÁREZ, MÉXICO
Cambios de aire del edificio por hora: 0,32 (sin protección de un solo piso).
Hora: 11 de julio de 2023 1247 horas ST (usando el reloj de la computadora).

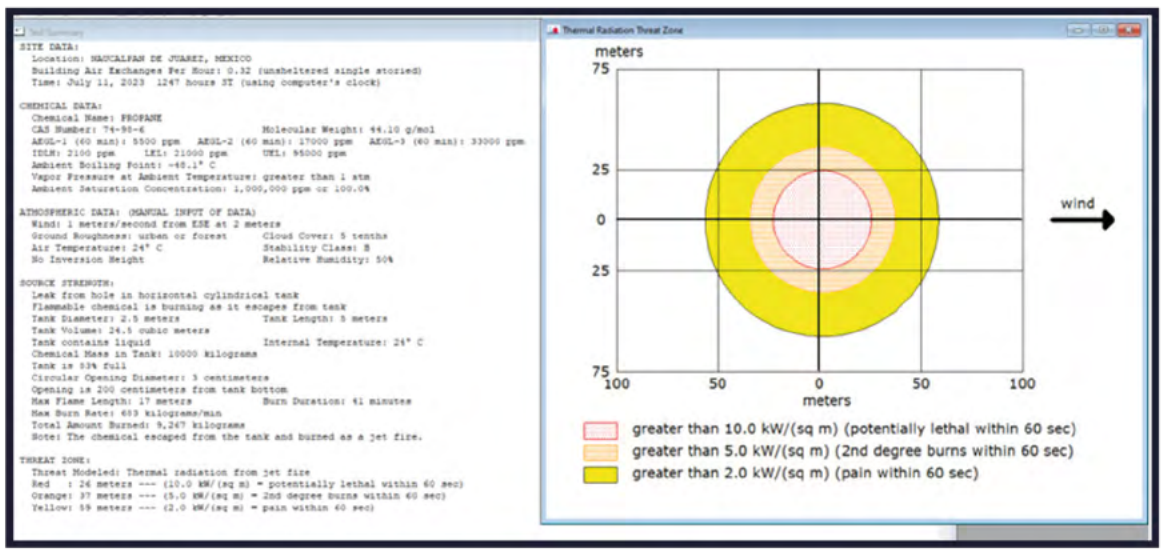
DATOS QUÍMICOS:
Nombre químico: PROPANO
Número CAS: 74-98-6 Peso molecular: 44,10 g/mol
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm.
IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm.
Punto de ebullición ambiental: -48,1° C.
Presión de vapor a temperatura ambiente: superior a 1 atm.
Concentración de saturación ambiental: 1,000,000 ppm o 100.0%.

DATOS ATMOSFÉRICOS:
(ENTRADA MANUAL DE DATOS)
Viento: 1 metros/segundo desde ESE a 2 metros
Rugosidad del suelo: urbano o forestal
Nubosidad: 5 décimas
Temperatura del aire: 24° C Clase de estabilidad: B Sin
Inversión Altura Humedad Relativa: 50%

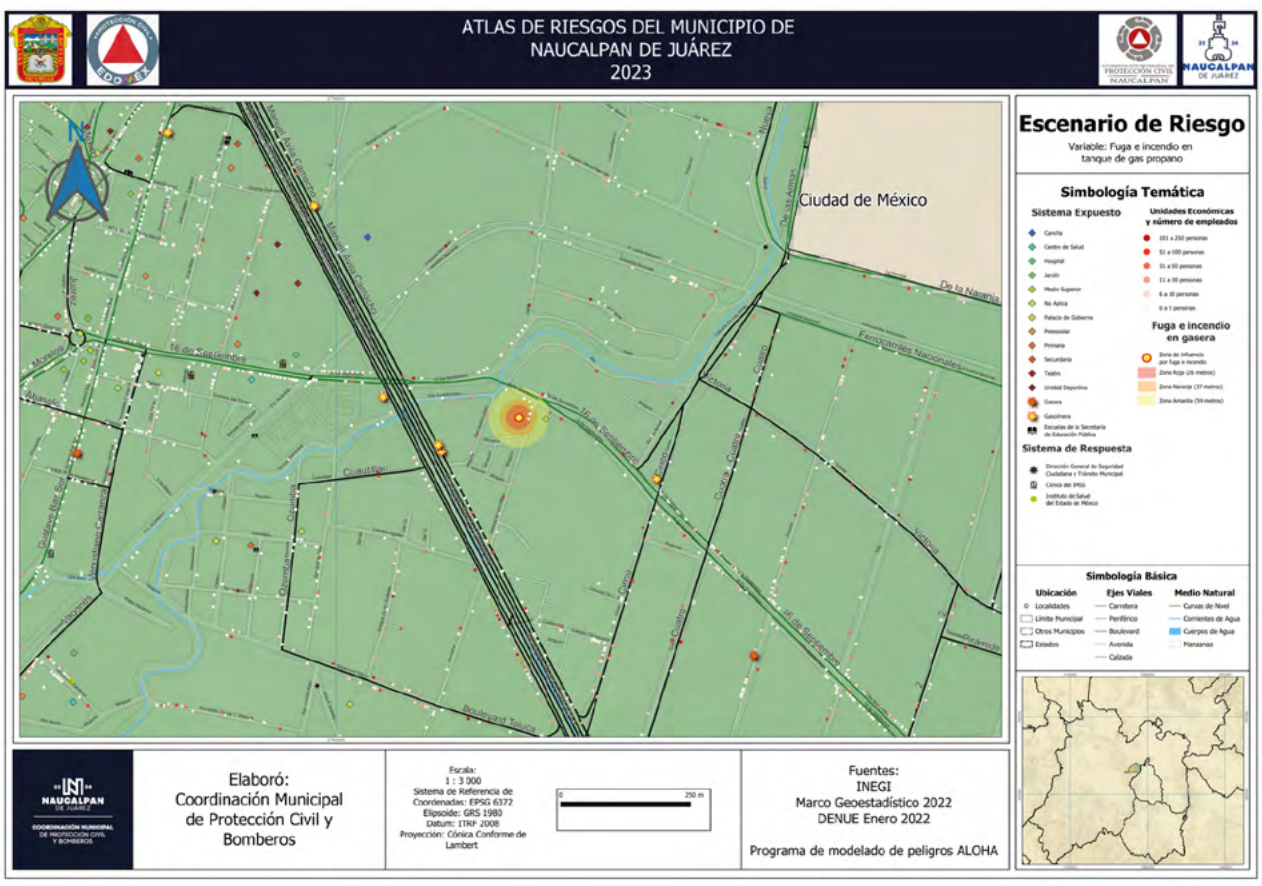
ZONA DE AMENAZA:
Carrera modelo: gas pesado
Rojo: 69 metros --- (33000 ppm = AEGL-3 [60 min]) Naranja: 95 metros --- (17000 ppm = AEGL-2 [60 min]) Amarillo: 161 metros --- (5500 ppm = AEGL-1 [60 min])

6.2.1.2 Variable No 2. Fuga de Gas Propano con incendio en chorro de fuego.

En el caso de una fuga de gas propano con incendio para el mismo escenario, el análisis que arrojó el software ALOHA es el siguiente:



103 Análisis de emergencia hipotética según el software Aloha.



104 Mapa de impacto en escenario de riesgo No. 2.

DATOS DEL SITIO:
Ubicación: NAUCALPAN DE JUÁREZ, MÉXICO Cambios de aire del edificio por hora: 0,32 (sin protección de un solo piso)
Hora: 11 de julio de 2023 1247 horas ST (usando el reloj de la computadora)

DATOS QUÍMICOS:
Nombre químico: PROPANO
Número CAS: 74-98-6 Peso molecular: 44,10 g/mol AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm
IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm Punto de ebullición ambiental: -48,1° C
Presión de vapor a temperatura ambiente: superior a 1 atm
Concentración de saturación ambiental: 1,000,000 ppm o 100.0%

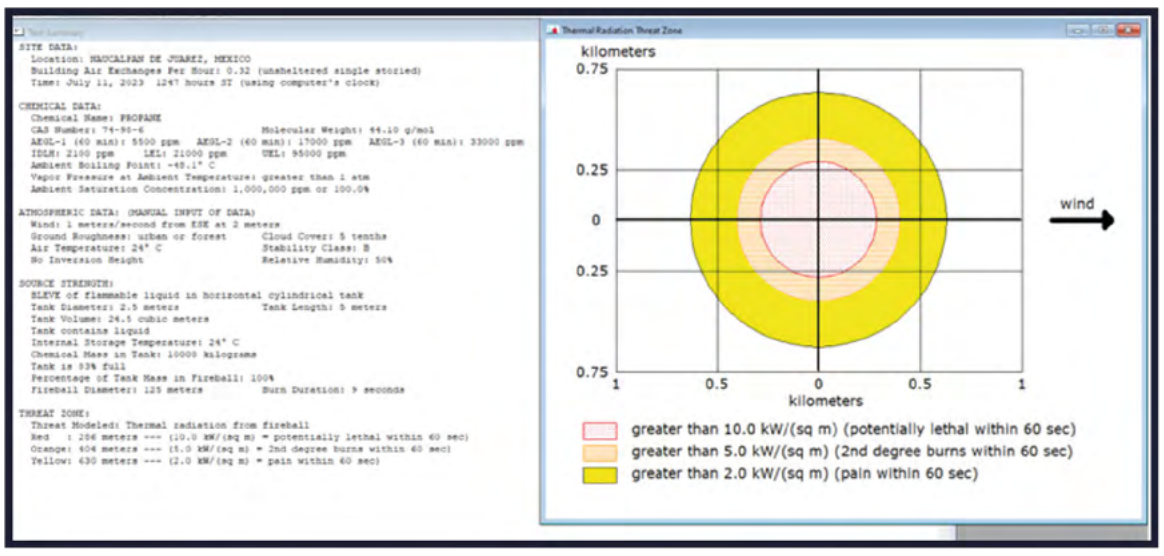
DATOS ATMOSFÉRICOS: (ENTRADA MANUAL DE DATOS)
Viento: 1 metros/segundo desde ESE a 2 metros Rugosidad del suelo: urbano o forestal Nubosidad: 5 décimas
Temperatura del aire: 24° C Clase de estabilidad: B Sin Inversión Altura Humedad Relativa: 50%

ZONA DE AMENAZA:
Amenaza modelada: Radiación térmica del chorro de fuego
Rojo: 26 metros --- (10,0 kW/(m2) =
potencialmente letal en 60 segundos)
Naranja: 37 metros --- (5,0 kW/(m2) =
quemaduras de segundo grado en 60 segundos)
Amarillo: 59 metros --- (2,0 kW/(m2) = dolor en 60 segundos)

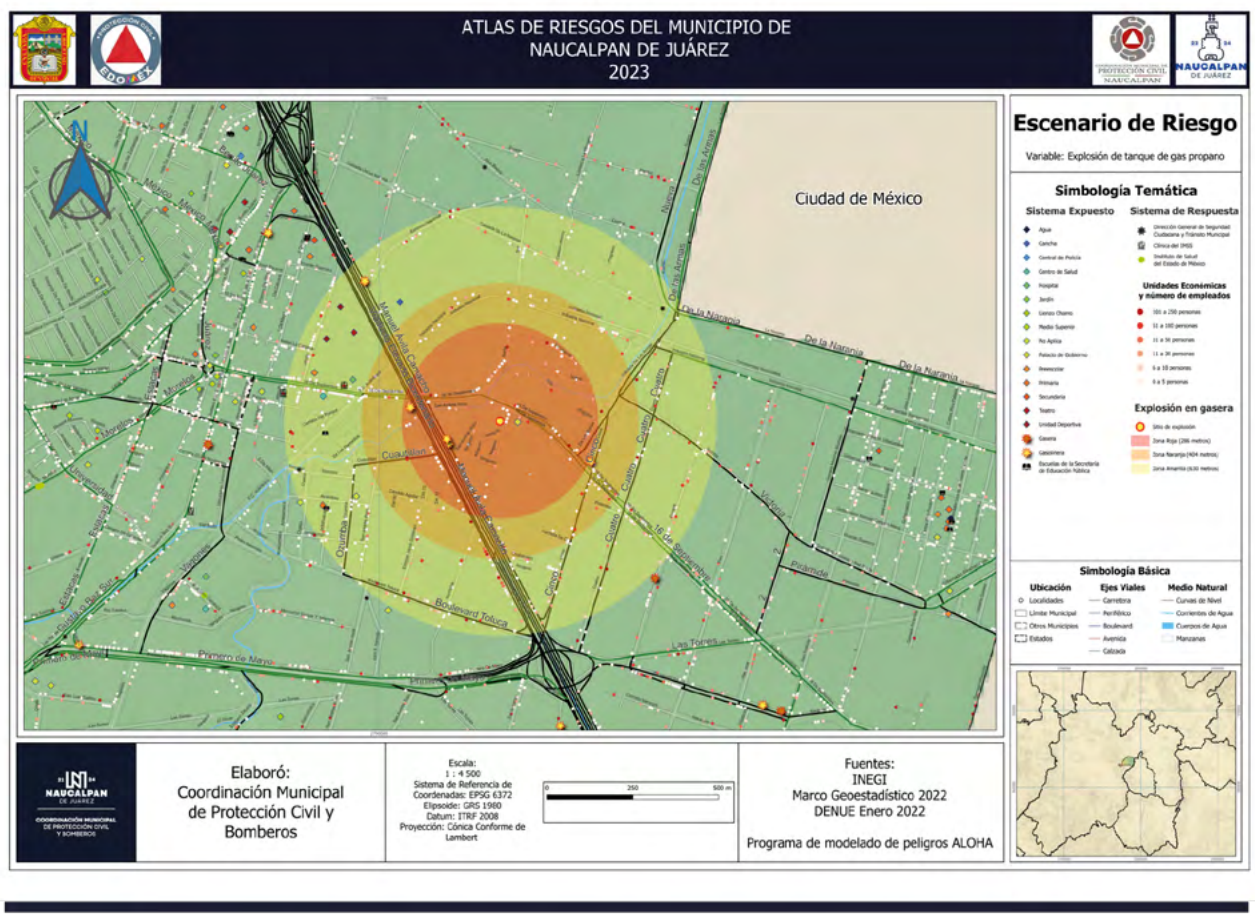
FUERZA DE LA FUENTE:
Fuga del agujero en el tanque cilíndrico horizontal
El producto químico inflamable se está quemando mientras se escapa del tanque Diámetro del tanque: 2,5 metros
Longitud del tanque: 5 metros
Volumen del tanque: 24,5 metros cúbicos
El tanque contiene líquido Temperatura interna: 24° C
Masa química en tanque: 10000 kilogramos
El tanque está lleno al 83%
Diámetro de apertura circular: 3 centímetros
La apertura es de 200 centímetros desde el fondo del tanque
Longitud máxima de la llama: 17 metros Duración de la quemadura: 41 minutos
Max Burn Rate: 683 kilogramos / min
Cantidad Total Quemada: 9,267 kilogramos
Nota: El producto químico se escapó del tanque y se quemó como un chorro de fuego.

6.2.1.3 Variable No 3. Explosión de Tanque de Gas Propano.

En el caso de una explosión para el mismo escenario, el análisis que arrojó el software ALOHA es el siguiente:



105 Análisis de emergencia hipotética según el software Aloha.



106 Mapa de impacto en escenario de riesgo No. 3.

DATOS DEL SITIO:
Ubicación: NAUCALPAN DE JUÁREZ, MÉXICO Cambios de aire del edificio por hora: 0,32
(sin protección de un solo piso)
Hora: 11 de julio de 2023 1247 horas ST (usando el reloj de la computadora)

DATOS QUÍMICOS:
Nombre químico: PROPANO
Número CAS: 74-98-6 Peso molecular: 44,10 g/mol AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm
AEGL-3 (60 min): 33000 ppm
IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm Punto de ebullición ambiental: -48,1° C
Presión de vapor a temperatura ambiente: superior a 1 atm
Concentración de saturación ambiental: 1,000,000 ppm o 100.0%

DATOS ATMOSFÉRICOS: (ENTRADA MANUAL DE DATOS)
Viento: 1 metros/segundo desde ESE a 2 metros Rugosidad del suelo: urbano o forestal Nubosidad: 5 décimas
Temperatura del aire: 24° C Clase de estabilidad: B
Sin Inversión Altura Humedad Relativa: 50%

FUERZA DE LA FUENTE:
BLEVE de líquido inflamable en tanque cilíndrico horizontal Diámetro del tanque: 2,5 metros Longitud del tanque:
5 metros Volumen del tanque: 24,5 metros cúbicos
El tanque contiene líquido
Temperatura interna de almacenamiento: 24° C
Masa química en tanque: 10000 kilogramos
El tanque está lleno al 83%
Porcentaje de masa del tanque en bola de fuego: 100 %
Diámetro de la bola de fuego: 125 metros Duración de la quemadura: 9 segundos.

ZONA DE AMENAZA:
Amenaza modelada: radiación térmica de la bola de fuego
Rojo: 286 metros --- (10,0 kW/(m2) = potencialmente letal en 60 segundos)
Naranja: 404 metros --- (5,0 kW/(m2) = quemaduras de segundo grado en 60 segundos)
Amarillo: 630 metros --- (2,0 kW/(m2) = dolor en 60 segundos)

6.2.1.4 Plan de Emergencia para la Fuga, Incendio y Explosión de un Tanque de Gas Propano de 10,000 litros en una Zona Industrial.

6.2.1.4.1 Evaluación y análisis de riesgos.

• Realizar una evaluación exhaustiva de los riesgos asociados a la fuga, incendio y explosión de un tanque de gas propano de 10,000 litros en la zona industrial.

• Identificar y catalogar los posibles escenarios de emergencia, considerando las variables de impacto, probabilidad y vulnerabilidad.

• Establecer un comité de gestión de riesgos y coordinación con las autoridades competentes para el desarrollo y ejecución del plan de emergencia.

6.2.1.4.2 Planificación y prevención.

• Elaborar un plan de contingencia integral que contemple la prevención, mitigación, preparación, respuesta y recuperación ante un evento de fuga, incendio y explosión de un tanque de gas propano.

• Establecer y comunicar políticas de seguridad claras y protocolos de operación segura para el manejo y almacenamiento de tanques de gas propano en la zona industrial.

• Implementar inspecciones periódicas y mantenimiento adecuado de los tanques de gas, así como de los sistemas de detección y extinción de incendios.

• Realizar simulacros de emergencia regularmente para capacitar al personal en los procedimientos de respuesta y evacuación.

6.2.1.4.3 Detección y notificación.

• Instalar sistemas de monitoreo continuo y alarmas para la detección temprana de fugas y aumento de presión en los tanques de gas propano.

• Establecer un protocolo de notificación inmediata a los organismos de protección civil, bomberos y servicios de emergencia ante la detección de cualquier anomalía o fuga.

• Coordinar con las autoridades locales y organismos involucrados para una respuesta rápida y eficiente.

6.2.1.4.4 Evacuación y seguridad pública.

• Definir y comunicar claramente las rutas de evacuación, puntos de encuentro y refugios seguros para los empleados y residentes de la zona industrial y áreas circundantes.

• Establecer un sistema de alerta temprana y comunicación efectiva para notificar a la población sobre la emergencia y las acciones a tomar.

• Capacitar al personal de la zona industrial en los procedimientos de evacuación y en el uso adecuado de equipos de protección personal.

6.2.1.4.5 Control de la emergencia.

• Establecer un centro de operaciones de emergencia para coordinar y dirigir las acciones de respuesta, con la participación de los organismos de protección civil, bomberos y servicios de emergencia.

• Movilizar rápidamente a los equipos especializados en manejo de sustancias peligrosas y extinción de incendios para controlar la fuga, combatir el incendio y minimizar el riesgo de explosión.

• Establecer un perímetro de seguridad para restringir el acceso y proteger a las personas de posibles peligros.

• Coordinar con los servicios médicos y hospitales cercanos para asegurar una atención médica adecuada y suficiente capacidad de respuesta.

6.2.1.4.6 Comunicación y difusión de información.

• Establecer canales de comunicación claros y efectivos para mantener informada a la población sobre la situación de emergencia, instrucciones de seguridad y recomendaciones.

• Utilizar medios de comunicación tradicionales y herramientas tecnológicas, como mensajes de texto, redes sociales y sitios web, para difundir información actualizada.

• Designar voceros autorizados para brindar declaraciones oficiales y evitar la propagación de rumores o desinformación.

6.2.1.4.7 Evaluación de daños y recuperación.

• Realizar una evaluación de daños para determinar los impactos en infraestructuras, edificios y el medio ambiente circundante.

• Coordinar los esfuerzos de limpieza y descontaminación del área afectada con equipos especializados en el manejo de sustancias peligrosas.

• Revisar y actualizar los protocolos de seguridad y emergencia en base a las lecciones aprendidas y las recomendaciones de las autoridades competentes.

6.2.1.4.8 Apoyo y asistencia a la población.

• Establecer un centro de atención a los afectados para brindar apoyo psicológico, atención médica y asistencia humanitaria.

• Coordinar con organizaciones locales y nacionales para asegurar una respuesta integral y eficiente a las necesidades de la población afectada.

• Implementar programas de seguimiento y rehabilitación para facilitar la recuperación física y emocional de los afectados.

22 24

NAUCALPAN

DE JUÁREZ

7

PLANIFICACIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO

Con la finalidad de integrar un plan de acciones a corto, mediano y largo plazo, es necesario concentrar la información de las zonas susceptibles de riesgos que se generan de manera cotidiana, con la finalidad de analizar, clasificar y priorizar las necesidades de mitigación desde un enfoque multidisciplinario.

Esto genera la necesidad de celebrar reuniones periódicas con las áreas involucradas en la administración pública, para revisar de manera puntual las zonas de peligro que se pudieran generar, darle seguimiento a las que se tienen detectadas, así como identificar y dirigir las acciones y recursos que sean necesarios para la reducción o mitigación del riesgo.

Como parte de las actividades necesarias para integrar un sistema de respuesta a emergencias eficiente, es necesario que todo el equipo, conozca las áreas vulnerables, de riesgo y de peligro que se encuentran en el municipio, logrando de esta manera una identificación homogénea de las mismas. Para este efecto, se realizan reuniones con las siguientes dinámicas:

- Intercambio de experiencias (aprendizaje entre pares).

- Construcción de conocimiento colectivo sobre la dinámica de las diferentes zonas de peligro.

- Construcción colectiva de matrices de riesgo, ejercitando la valoración intersubjetiva de la probabilidad de ocurrencia y el impacto esperado, de manifestarse las diferentes peligrosidades identificadas en el municipio.

- Optimización de recursos para la respuesta a emergencias y desastres.

- Construcción de un "lenguaje común".

- Incorporación de conceptualizaciones globales de Gestión Integral de Riesgos en diálogo con las prácticas cotidianas territoriales.

- Práctica de trabajo interinstitucionales e interdisciplinarias.

- Práctica de "toma de decisiones" y de "gestión" de las mismas.

7.1 Planes, programas y acciones para incrementar la resiliencia

La prevención en protección civil consiste en el conjunto de medidas y acciones encaminadas a evitar o mitigar los posibles impactos adversos de los riesgos y amenazas de emergencia, y el objetivo primordial es evitar que un peligro se convierta en una amenaza, esto es, intentar que la población o sus bienes no queden expuestos a un posible riesgo.

Los planes de protección civil deben contener programas de información y comunicación preventiva y de alerta que permita a los ciudadanos adoptar las medidas oportunas para salvaguardar la vida y salud de las personas y sus bienes, así como facilitar en todo cuanto sea posible la rápida actuación de los servicios de emergencia o intervención, y restablecer la normalidad rápidamente después de cualquier emergencia.

La difusión de estos programas debe garantizar que la población más vulnerable, tenga acceso a ella. En su contenido se deben incorporar medidas de accesibilidad para las personas con discapacidad, reciban información sobre estos planes.

La resiliencia es la capacidad de adaptarse y crecer después de una emergencia o desastre y también, ayuda a reducir las condiciones de vulnerabilidad, por lo que es importante implementar en las comunidades planes, programas y acciones que incrementen la resiliencia y la capacidad de respuesta ante a emergencias y desastres.

En el Municipio de Naucalpan de Juárez hemos implementando los siguientes planes, programas y acciones para incrementar la resiliencia:

7.1.1 Programa escolar de Protección Civil.

El Programa Escolar de Protección Civil tiene la finalidad de salvaguardar a toda la comunidad escolar, priorizando los derechos de las niñas, niños y adolescentes, por lo que es importantes contar con el conocimiento de las situaciones de riesgo a las que se pueden enfrentar en caso de una contingencia, además de poder adoptar medidas preventivas y correctivas de acuerdo con las necesidades específicas en cada escuela.

107 Fomentando la Protección civil en etapa preescolar en adelante.

108 Fomentando la cultura de Protección Civil en edades tempranas.

Este programa se ha implementado con éxito en diversas escuelas del municipio donde se han brindado pláticas tienen como objetivo, brindar al personal docente y a los estudiantes conocimientos para actuar asertivamente en caso de una emergencia.

También se han realizado visitas a las escuelas para verificar que cuenten con un Programa Escolar de Protección Civil, en el cual se integran actividades que se apeguen a las normas y estándares determinadas por el Sistema Nacional de Protección Civil para atender o prevenir situaciones de riesgo.

7.1.2 Capacitación a comunidades.

Las comunidades están expuestas a determinados riesgos que pudieran ocasionarles daños y/o pérdidas- Como medida de prevención, el municipio de Naucalpan de Juárez, a través del área de Planes y Programas de Protección Civil, ha implementado un programa de capacitación dirigido a las comunidades, para brindar a sus pobladores conocimientos básicos en materia de protección civil, activación de los servicios de emergencia, primeros auxilios, identificación de riesgos y manejo de extintores para la extinción y/o sofocación de incendios, con la finalidad de disminuir la posibilidad de sufrir pérdidas humanas o materiales.

109 Curso de capacitación en comunidades.

7.1.3 Plan familiar de protección civil.

El Plan Familiar de Protección Civil es una guía para que los integrantes de una familia aprendan las actividades que deban realizar antes, durante y después de una emergencia o desastre. El Plan permite conocer qué tan segura es su vivienda y el entorno, así como el diseño de rutas de evacuación y la motivación para participar en simulacros.

La implementación de Planes Familiares de Protección Civil ayuda a formar familias más resilientes ante las situaciones que tengan lugar en la comunidad.

7.2 Planeación y proyección de obras públicas de mitigación en zonas de alto riesgo

La identificación de zonas de alto riesgo, produce la necesidad de generar acciones y obras que reduzcan o mitiguen la vulnerabilidad ante el peligro. Por esto, el Consejo Municipal de Protección Civil, tiene la tarea de desarrollar e impulsar acciones de esta naturaleza; en coordinación con las dependencias federales, estatales y municipales que lo integran.

Con base en la incidencia y magnitud con que los fenómenos perturbadores se presentan en nuestro municipio, se enumeran a continuación, las obras y/o acciones propuestas para su mitigación o reducción del riesgo.

TIPO DE FENÓMENO	AGENTE	RECOMENDACIONES
Químico-Tecnológico	**Fugas de Gas**	Se realizarán revisiones periódicas a las empresas comercializadoras de Gas en cilindros (tanques de gas no fijos), buscando reducir la incidencia de fugas por tanques en mal estado.
		Se implementará una campaña de información e identificación de riesgos de fuga de gas en cilindros e instalaciones, en las colonias de mayor incidencia de este fenómeno perturbador.
	Incendios Forestales	Fomentar en la sociedad una cultura de prevención de incendios forestales, destacando la importancia de evitar quemas, retirar residuos y/o basura, evitar el desecho de sustancias inflamables, colillas de cigarro y cualquier fuente de ignición en las áreas de pastizales.
Socio-Organizativos	**Accidentes en vía pública**	Diseñar una estrategia en conjunto con la Dirección de Seguridad Pública y Tránsito Municipal para disminuir la incidencia de este tipo de agente perturbador, en las zonas que se han identificado en este Atlas de riesgo, comprendiendo principalmente la zona centro del municipio.
		Se diseñará una campaña de concientización dirigida a los conductores de vehículos automotores de todo tipo, resaltando la importancia del apego a los reglamentos de tránsito, y al fomento a la precaución por la interacción con peatones, especialmente en las áreas de mayor aglomeración de personas.
		La colocación de señalamientos dirigidos a peatones donde se resalte la importancia de respetar los pasos peatonales, indicando las zonas de mayor incidencia de atropellamientos o accidentes donde estén involucrados vehículos automotores y peatones.
Hidrometeorológicos	**Inundaciones**	Trabajar en conjunto con las autoridades de los tres niveles de gobierno, con relación a las áreas susceptibles de inundación, a fin de mantener en buen estado la infraestructura necesaria para dirigir adecuadamente los cauces de ríos y corrientes de agua, buscando de esta manera, reducir la incidencia de inundaciones por precipitación pluvial.
	Caída de árboles	Diseñar una estrategia que permita la poda de elementos arbóreos que pudieran presentar riesgo, buscando reducir la incidencia de caída de árboles o desprendimiento de ramas, en épocas de incremento en los vientos.

Tabla 84 Acciones propuestas para la disminución en la incidencia de fenómenos perturbadores Químico-Tecnológicos, Socio-Organizativos e Hidrometeorológicos en el municipio de Naucalpan de Juárez.

Con relación a Fenómenos perturbadores geológicos, se presentan las siguientes propuestas de obras públicas de diferentes zonas de riesgo:

1. Talud en Lomas de San Agustín, entre calles San Antonio y San Miguel.

Se aprecia talud con una altura aproximada de 6.00 m y 40.00 m de longitud, con recubrimiento aparente a base de mampostería, exhibe evidencias de escurrimientos en todo el paramento, así como socavación en la parte baja del talud, en un segmento de 8.00 m, donde se puede apreciar material tepetatoso húmedo. Es de mencionar que la plataforma alta del muro funciona como paso peatonal que da acceso al Jardín de Niños "Sandi".

Trabajos sugeridos de mitigación. Realizar un mamposteo apropiado o algún elemento para la contención del talud, redirigir los escurrimientos hacia el colector municipal más cercano, a fin de evitar mayores filtraciones.

A lo observado en el sitio y actuando siempre en materia preventiva de protección civil, a fin de preservar la seguridad de la población, sus bienes y entorno, esta Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos, opina que están presentes escenarios de riesgo, ya que vulneran ampliamente la seguridad de la población que hace uso del espacio y se incrementa al paso del tiempo, al momento de un movimiento sísmico, durante la temporada de precipitación pluvial y/o fenómeno antropogénico.

110 Talud con requerimiento de mantenimiento.

111 Talud con requerimiento de mantenimiento (2).

2. Talud en San Lorenzo- La Cañada y el Corralito.

Derivado de desprendimiento de rocas desde el año 2019, se da seguimiento a las condiciones del talud, el cual abarca cinco cerradas de "Canteras", San Lorenzo – La Cañada; se detecta que los domicilios ubicados solo mantienen un metro de distancia de dicho talud, por lo tanto, la zona es considerada de alto riesgo.

Trabajos sugeridos de mitigación. Protección al paramento del talud, evitar escurrimientos de agua de la parte superior y crecimiento de vegetación nociva.

112 Talud en mal estado.

113 Talud con riesgo de caídos.

3. Talud en Andador Diagonal No.12 y Calle Olivos, San Lorenzo la Cañada.

Talud semi vertical a base de material tepetatoso de mediana consolidación, el paramento presenta erosión por intemperismo, con deslizamientos constantes de material, hecho que ocasiono el desalojo de una vivienda ubicada en la plataforma alta, es de señalar que, en recientes fechas colapso en su totalidad el andador, impidiendo el acceso a la zona.

Trabajos sugeridos de mitigación. Edificación de elemento que contenga y estabilice el mencionado talud, pues al carecer del mismo se vulnera la estabilidad de las viviendas situadas en la base y parte superior del mismo.

114 Talud con erosión.

Talud en Calle Pascual Orozco, Colonia San Rafael Chamapa.

Se trata del deslizamiento constante de un talud vertical, que media entre la vialidad y un predio particular, el cual ostenta evidencias de deslizamiento de material de base, lo que provoca socavación en la parte baja de la carpeta de rodamiento de calle Pascual Orozco.

Trabajos sugeridos de mitigación: Relleno con material base, con un correcto proceso de compactación y la edificación de elemento de contención para evitar que continúen los deslizamientos de material.

115 Talud con deslizamientos constantes.

116 Talud con deslizamientos.

4. Talud en Calle Cerrada Estrella No.2, Colonia Alfredo V. Bonfil.

Talud vertical a base de material arcilloso de mediana consolidación, presenta humedad perene y vegetación heterogénea de distintas tallas, con presencia de deslizamientos constantes de material, es de mencionar que se aprecian constantes descargas de agua, tanto en la base como en el hombro del mismo se localizan viviendas, que se encuentran expuestas en mayor medida por la cercanía al talud.

Trabajos sugeridos de mitigación. Edificación de elemento que contenga y estabilice el talud, pues al carecer del mismo se vulnera ampliamente la estabilidad de las viviendas situadas en la base y parte alta del mismo, así como evitar la descarga de agua hacia el paramento.

5. Talud en Olímpica Radio Segunda Sección, abarcando calles Uno, Dos, Tres, Callejón de calle Tres, Calle Cuatro y Luna.

Su paramento presenta vegetación heterogénea alta y espesa, así como erosión por intemperismo, con deslizamientos constantes por la inestabilidad que presenta.

Trabajos sugeridos de mitigación. Proteger el paramento del talud y/o realizar trabajos para contener los deslizamientos desde el hombro del mismo y evitar los escurrimientos de agua.

117 Talud con humedad y vegetación con presencia de deslizamientos.

118 Talud con erosión y deslizamientos constantes.

119 Talud en riesgo por humedad y deslizamientos.

6. Muro de Mampostería colapsado en Calle Arboledas, Colonia Minas Coyote.

En el año 2021, se colapsó el 90% sobre una vivienda situada en el Lt. 10, Mza. 34 del And. Arboledas, Col. Minas Coyote, exhibe haber estado edificado con funciones de confinamiento y estabilización de material heterogéneo producto de relleno, como material base del andador Cda. De Oyamel o calle Granada, se observa proceso de edificación en un 10%, quedando inconcluso, por lo que es un riesgo de deslizamiento del material sin confinamiento y para el paso peatonal.

Trabajos sugeridos de mitigación. Continuar con la edificación del elemento de contención para estabilizar.

120 Colapso de muro de mampostería.

121 Talud con erosión por intemperismo.

7. Talud en Calle Arenal No.4, Col. Minas El Tecolote.

Talud semi vertical, con paramento que presenta humedad perene y erosión por intemperismo, en la parte alta del talud se localiza andador denominado Cenzontle para uso peatonal, es importante referir que el espacio en el que se ubica dicho talud es área comunitaria, a la fecha los deslizamientos de material son constantes.

Trabajos sugeridos de mitigación. Edificación de elemento que contenga y estabilice el mencionado talud, pues al carecer del mismo se vulnera la estabilidad de las viviendas situadas en la base, así como de los peatones que hacen uso del andador ubicado en la parte alta.

7.3 Integración de Comités con el objetivo de fortalecer sus planes de acción comunitarios en la Gestión de Riesgo de Desastres y resiliencia

El municipio de Naucalpan de Juárez está ubicado en una zona potencialmente afectable por cualquier fenómeno perturbador, que pueden presentarse en cualquier momento y provocar afectaciones y daños a la población y a su entorno.

Reconocer esta situación nos permite mejorar la percepción y comprensión de los riesgos, y favorecer en la población el apego a la cultura de prevención de riesgos, fortaleciendo las capacidades preventivas y de atención en la población.

Ante la presencia de cualquier agente perturbador, regularmente los habitantes locales son los primeros respondientes ante la emergencia o desastre, y las personas participan activa y voluntariamente, aún sin la organización ni capacitación necesaria.

Por lo anterior, es pertinente brindar a la población capacidades y conocimientos suficientes para aprovechar esa gran energía social, ese gran potencial que tienen las mujeres, hombres y todas las personas en la diversidad social, para participar solidariamente, en colectivos informados y capacitados, por lo que es oportuno y necesario lograr que más y más personas se articulen y organicen para prevenir y reducir riesgos de desastres localmente.

Una forma idónea de integrar a la población es a través de la conformación de Brigadas Comunitarias, las cuales pueden coadyuvar, en corresponsabilidad y desde el ámbito comunitario y cotidiano, en la ejecución de las políticas públicas.

7.3.1 Brigadas comunitarias.

Es ideal que las Brigadas Comunitarias sean colectivos de personas interesadas en reducir los riesgos y en aumentar la seguridad de su colonia o barrio, que estén capacitadas y organizadas, y que puedan favorecer medidas preventivas al realizar diagnósticos y detectar pequeñas acciones que posibiliten reducir vulnerabilidades y exposiciones al riesgo en lo cotidiano y, además, poder participar y apoyar en caso de desastre.

122 Capacitación a la población en temas relacionados a la formación de brigadas comunitarias.

El objetivo primordial de conformar Brigadas Comunitarias de Protección Civil es que la población afectable ante un fenómeno perturbador, tenga la posibilidad de desarrollar capacidades de resiliencia individual y colectiva.

Las Brigadas Comunitarias también pueden ser importantes aliadas al contribuir a fortalecer en la cultura, la prevención, al replicar conocimientos entre sus vecinos y vecinas, al construir comunidad a través de la conciencia individual y colectiva de los componentes de los escenarios de los riesgos de desastres (amenazas, vulnerabilidades, exposición y fortalecer las capacidades de resiliencia).

123 Capacitación a la población en temas relacionados a la formación de brigadas comunitarias.

Dentro de los objetivos específicos, se encuentran:

• Adquirir conocimientos teóricos y prácticos sobre la Gestión Integral de Riesgos y la Protección Civil.
• Elaborar un Plan Familiar.
• Reducir los impactos y efectos negativos de fenómenos de origen natural o humano.

7.3.2 Brigadas escolares.

Una brigada escolar de protección civil es un grupo organizado de estudiantes, docentes y personal de una institución educativa con el propósito de fomentar la seguridad, prevenir riesgos y coordinar acciones durante situaciones de emergencia o desastre. Su función principal es asegurar la protección y bienestar de todos los miembros de la comunidad escolar en momentos adversos.

Esta brigada cuenta con las siguientes características:

• Formación y entrenamiento: Los miembros reciben capacitación específica en temas como protección civil, primeros auxilios, evacuación, combate de incendios, entre otros, para estar preparados frente a distintas situaciones de riesgo.
• Organización y roles: La brigada se organiza en equipos con roles y responsabilidades claras, como líderes, encargados de primeros auxilios, evacuación, búsqueda y rescate, y control de incendios.

• Planes de emergencia: Elaboran y actualizan planes de emergencia que incluyen procedimientos de evacuación, puntos de reunión seguros y protocolos para enfrentar diversos tipos de desastres.

• Simulacros y prácticas: Regularmente, se realizan simulacros y ejercicios prácticos para que los miembros pongan en práctica sus conocimientos y evalúen la eficacia de los planes de emergencia.

• Colaboración con autoridades externas: Pueden trabajar en coordinación con autoridades de protección civil locales, bomberos y equipos de rescate para responder de manera más efectiva en caso de desastre.

• Educación y concientización: Además de su preparación interna, la brigada promueve la educación y concientización de toda la comunidad escolar sobre la importancia de la prevención y la seguridad.

• Monitoreo de riesgos: Realizan evaluaciones periódicas de las instalaciones escolares y el entorno para identificar posibles riesgos y tomar medidas preventivas.

La formación de Brigadas Escolares tiene como eje establecer medidas y dispositivos de seguridad y autoprotección para la comunidad escolar, el personal docente, y los bienes, para ser aplicado en tres momentos: antes, durante y después de la eventualidad de un desastre o emergencia.

124 Capacitación a brigadas escolares en materia de Protección Civil.

Con el propósito de facilitar las acciones encaminadas a reducir la vulnerabilidad del sistema afectable ante la presencia de un agente perturbador, se deben determinar procedimientos específicos, los cuales se integrarán en tres fases:

1.Fase de Prevención.
Es el conjunto de medidas destinadas a evitar y/o mitigar el impacto destructivo de los fenómenos perturbadores de origen natural o humano sobre las personas y sus bienes, así como sobre el medio ambiente.

2.Fase de Atención de la emergencia.
Es el conjunto de actividades destinadas principalmente a alertar (no alarmar), rescatar y salvaguardar a la población que se encuentre en peligro; a mantener en funcionamiento y activar los servicios y equipamiento estratégicos. Su instrumento operativo son los planes de emergencia que serán aplicados como respuesta ante el embate de una calamidad; así mismo comprende el desarrollo de las actividades de alertamiento y evaluación de daños.

3. Fase de Recuperación
Es el conjunto de acciones orientadas las reconstrucción, mejoramiento o reestructuración del inmueble y de los sistemas dañados por la calamidad, es decir, constituye un momento de transición entre la emergencia y un estado nuevo.

7.4 Plan intersectorial de Gestión Integral del Riesgo

7.4.1 Objetivo.

El objetivo principal es establecer una colaboración efectiva entre dos zonas territoriales vecinas para fortalecer la prevención de riesgos y reducir la vulnerabilidad de la población y los recursos en ambos territorios, buscando promover la conciencia y la acción conjunta para minimizar el impacto negativo ante la presencia de algún fenómeno perturbador de cualquier tipo y aumentar la resiliencia de las comunidades.

7.4.1.1 Establecer un Comité de Coordinación.

Crear un comité de coordinación compuesto por representantes de protección civil y otras instituciones relevantes de ambas zonas territoriales. El comité será responsable de la planificación, ejecución y seguimiento de las actividades relacionadas con la prevención de riesgos.

7.4.1.2 Intercambio de información y conocimientos.

Facilitar el intercambio de información, investigaciones, estudios y buenas prácticas en materia de prevención de riesgos, permitirá realizar una evaluación conjunta de los mismos, al tener la posibilidad de compartir datos sobre los mapas de peligros, vulnerabilidades identificadas y planes de emergencia.

Analizar la exposición de la población, la infraestructura crítica, los recursos naturales y los activos económicos a los diferentes riesgos identificados.

7.4.1.3 Desarrollo de planes de acción.

Elaborar planes de acción conjuntos para la prevención y mitigación de los riesgos identificados, identificando metas y objetivos claros, así como estrategias y medidas específicas para abordar los riesgos prioritarios en cada zona territorial.

7.4.1.4 Promoción de la participación comunitaria.

Fomentar la participación activa de la comunidad en la identificación de riesgos, la planificación y la implementación de medidas de prevención, realizar campañas de concientización y capacitación en temas de prevención de riesgos para empoderar a la población local y promover una cultura de prevención.

7.4.1.5 Ejercicios de simulación y capacitación.

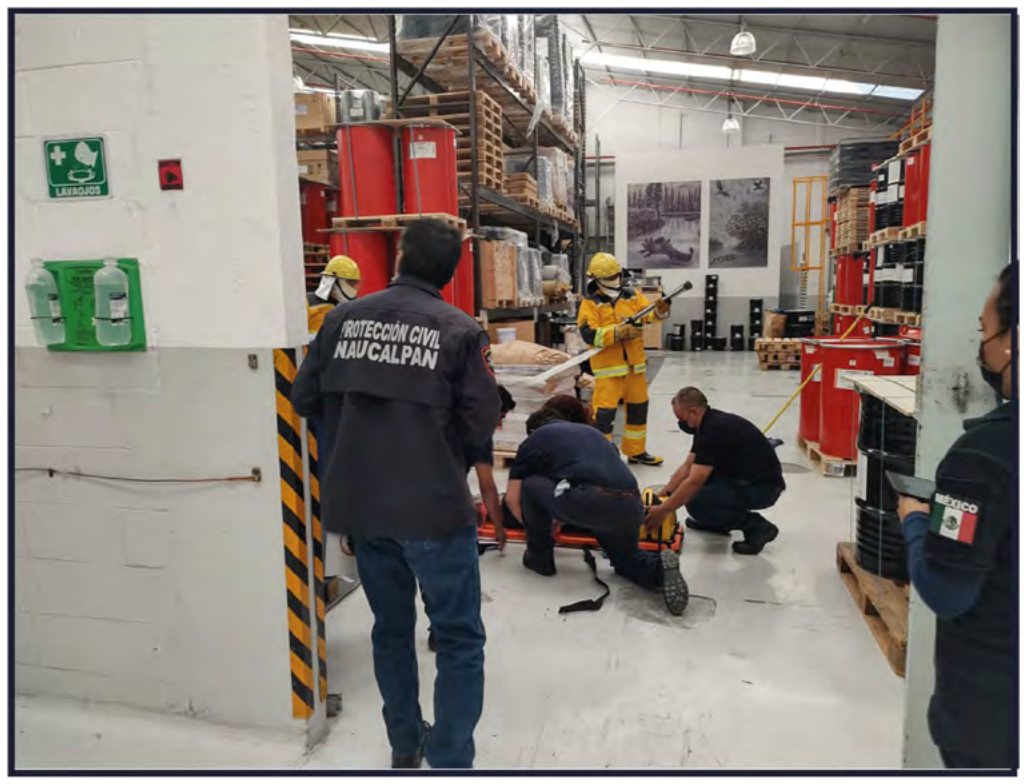
Organizar ejercicios de simulación y capacitación conjuntos para mejorar la capacidad de respuesta ante desastres llevando a cabo entrenamientos en técnicas de primeros auxilios, evacuación, búsqueda y rescate, entre otros temas relevantes.

7.4.1.6 Coordinación en casos de emergencia.

Establecer protocolos de coordinación y comunicación en casos de emergencia para facilitar la respuesta conjunta y la movilización de recursos, designando puntos de encuentro y centros de operaciones de emergencia para garantizar una respuesta rápida y eficiente.

7.4.1.7 Evaluación y seguimiento.

Realizar evaluaciones periódicas del progreso y la eficacia de las acciones implementadas en la prevención de riesgos para ajustar y mejorar el plan de trabajo en base a los resultados obtenidos y las lecciones aprendidas.



125 Ejercicio de simulacros.

Es fundamental destacar que la prevención de riesgos es una responsabilidad compartida y requiere una colaboración estrecha entre las zonas territoriales vecinas. Este plan de trabajo busca fortalecer esa colaboración, promoviendo la sinergia y la cooperación para garantizar la seguridad y el bienestar de ambas comunidades. La protección civil desempeña un papel clave en la implementación y coordinación de este plan, trabajando de la mano con otras instituciones y la comunidad para construir una cultura de prevención y resiliencia.

7.5 Planes de intervención por grupos vulnerables

De acuerdo con el Censo de Población y vivienda de 2020 el municipio de Naucalpan de Juárez tiene 834,434 habitantes, de los cuales 34,584 (4.14%) manifiestan realizar con mucha dificultad o no pueden hacer al menos una de las siguientes actividades: ver, aun usando lentes; oír, aun usando aparato auditivo; caminar, subir o bajar; recordar o concentrarse; bañarse, vestirse o comer; hablar o comunicarse.

TIPO DE DISCAPACIDAD	NÚMERO DE PERSONAS	PORCENTAJE
Discapacidad visual	15,405	1.84
Discapacidad auditiva	8,008	0.95
Discapacidad motriz	16,390	1.96
Discapacidad de lenguaje	5,224	0.62
Discapacidad mental	6,209	0.74

Tabla 85 Personas con alguna discapacidad en Naucalpan de Juárez.

Implementar un Programa de Acción Específico implica enormes retos en cada una de sus fases, desde su propio diseño hasta la evaluación de las intervenciones y los resultados obtenidos. El programa busca dar respuesta a determinadas problemáticas que son abordadas a través de cada uno de los objetivos, estrategias y líneas de acción que lo conforman; sin embargo, su implementación conlleva algunos retos para el logro de los resultados esperados.

INTERVENCIÓN CON GRUPOS VULNERABLES ANTE UNA SITUACIÓN DE EMERGENCIA EN MATERIA DE PROTECCIÓN CIVIL.

Antes	Durante	Después
Fomentar la concientización en la población acerca de la prioridad de atención a los grupos vulnerables de la ciudadanía.	Priorizar la atención médica, evacuación, salvamento y rescate de la población vulnerable, siempre que sea posible y se haya realizado el triage correspondiente.	Priorizar la atención médica y psicológica.
De manera permanente, generar campañas de concientización sobre el riesgo presente en cada comunidad.	Coordinar con las diferentes áreas de la administración pública como DIF, Seguridad pública, servicios públicos, etc., la atención a los grupos vulnerables con la finalidad de disminuir el riesgo de incrementar las condiciones de discapacidad y/o su propia vulnerabilidad.	Integrar a los afectados en los programas gubernamentales que estén disponibles por parte de los tres niveles de gobierno.
Realizar un censo de la población vulnerable a nivel vivienda con la ayuda de los comités comunitarios.		Realizar un censo y vigilar que la población vulnerable tenga acceso a las medidas de prevención de contagio de enfermedades, etc.

Tabla 86 Intervenciones en grupos vulnerables.

7.6 Recomendaciones generales

Promover la seguridad y la prevención del riesgo en diferentes situaciones es una de las estrategias más importantes que permiten reducir la vulnerabilidad ante cualquier fenómeno perturbador. Por esto, la importancia de difundir estas directrices básicas de la Protección Civil.

7.6.1 Concientización y educación.
Promover la concientización sobre los riesgos y la importancia de la prevención en la comunidad realizando campañas de capacitación para informar a la población sobre los riesgos específicos de su área y las medidas de prevención adecuadas.
Elaborar y difundir planes de emergencia y evacuación en hogares, escuelas, empresas y comunidades, programando simulacros y ejercicios de respuesta para practicar los protocolos de seguridad y mejorar la preparación ante situaciones de emergencia, que permita evaluar los riesgos y vulnerabilidades.
Utilizar la información obtenida de las evaluaciones para implementar medidas de prevención específicas y adaptadas a cada situación.

7.6.2 Protección de infraestructuras críticas.
Establecer medidas de protección y seguridad para infraestructuras críticas, como hospitales, plantas de energía, sistemas de agua potable, entre otros, vigilando que se efectúe el mantenimiento regular de estas para garantizar su funcionamiento óptimo y reducir los riesgos asociados.

7.6.3 Comunicación y coordinación.
Mantener una comunicación efectiva entre las autoridades de protección civil, los servicios de emergencia y la comunidad en general fomenta la coordinación y la colaboración entre diferentes entidades y organismos involucrados en la gestión de emergencias.

7.6.4 Promoción de la resiliencia.
Promover la resiliencia comunitaria, fomentando la capacidad de adaptación y recuperación de la comunidad ante situaciones de desastre, así como incentivar la implementación de medidas de mitigación de riesgos, como sistemas de drenaje, construcción resistente a desastres y protección de áreas naturales.

7.6.5 Capacitación y formación.
Proporcionar capacitación y formación en temas de protección civil y gestión de emergencias a personal involucrado en la respuesta y prevención de desastres, incluyendo la participación activa de la comunidad en la identificación de riesgos, la planificación de la respuesta y la implementación de medidas preventivas, así como promoviendo la formación o integración de comités locales de protección civil que involucren a la comunidad en la toma de decisiones.
Estas son recomendaciones generales que se pueden aplicar en diversos contextos y situaciones. Es fundamental adaptarlas a las características específicas de cada comunidad y sus riesgos particulares. La protección civil desempeña un papel esencial en la difusión y aplicación de estas recomendaciones, trabajando en estrecha colaboración con la comunidad y otras instituciones para promover la seguridad y la prevención de desastres.

7.7 Plan de comunicación del riesgo

El objetivo principal de un plan de comunicación del riesgo es informar, capacitar y empoderar a la sociedad civil sobre los riesgos y las medidas de prevención ante alguna situación de emergencia, desastre u otros eventos de riesgo, buscando promover una cultura de prevención, aumentar la conciencia de los riesgos y fomentando la participación activa de la sociedad civil en la gestión de emergencias.

7.7.1 Canales de comunicación.
Identificar los canales de comunicación más efectivos para llegar a la sociedad civil, como medios de comunicación locales, redes sociales, sitios web, folletos, charlas comunitarias y mensajes de texto. Utilizar una combinación de canales para asegurar la máxima cobertura y llegar a diferentes segmentos de la sociedad civil.
Crear mensajes claros, concisos y adaptados a las necesidades de la audiencia, destacando la importancia de la prevención, los riesgos específicos y las acciones recomendadas, usando un lenguaje sencillo y accesible para garantizar la comprensión y la acción por parte de la sociedad.

7.7.2 Diseño de materiales de comunicación.
Desarrollar materiales visuales y escritos, como infografías, carteles, videos y folletos, que transmitan los mensajes clave de manera atractiva y fácil de entender, que incluyan información práctica sobre cómo prepararse para diversas situaciones, desastres, y cómo reaccionar adecuadamente durante una emergencia para acceder a los recursos de ayuda.

7.7.3 Alianzas y colaboración.
Establecer alianzas con organizaciones comunitarias, líderes locales, instituciones educativas y medios de comunicación para amplificar el mensaje y llegar a un público más amplio. Coordinar esfuerzos con otras entidades de protección civil y organismos gubernamentales para garantizar la coherencia y la eficacia de la comunicación del riesgo.
La difusión de la información que se tiene en materia de prevención se ha realizado mediante el diseño de diversos trípticos que son entregados a las comunidades en diversas campañas y jornadas que han tenido lugar, con la finalidad de concientizar a la población para formar ciudadanos resilientes.
Estos son los trípticos que se han difundido:

126 Tríptico referente a Primeros Auxilios.

Una inundación es un fenómeno natural que se produce cuando áreas que generalmente están secas se llenan de agua debido al desbordamiento de ríos, torrentes, lagos o mares, o a intensas precipitaciones que superan la capacidad de drenaje del terreno. Estos eventos pueden ser causados por diversos factores, como lluvias intensas, deshielos, tormentas tropicales o huracanes.

El exceso de agua puede ocasionar daños significativos a la infraestructura, viviendas, cultivos y al entorno natural, y también puede poner en riesgo la vida de las personas y la fauna. Las inundaciones son eventos naturales comunes en muchas partes del mundo y pueden variar en su magnitud y duración, desde inundaciones menores y localizadas hasta grandes desastres que afectan extensas áreas.

127 Tríptico referente a Inundaciones.

Las medidas de prevención de incendios en casa son fundamentales para proteger a la familia y evitar tragedias. Algunas de las principales son instalar detectores de humo en áreas clave de la casa para alertar sobre la presencia de humo en caso de incendio, mantener extintores de incendios adecuados y en buen estado, ubicados en lugares accesibles, revisar periódicamente las instalaciones eléctricas, no dejar velas encendidas, no dejar sin supervisión mientras se cocina, mantener trapos y utensilios lejos de las llamas y apagar los electrodomésticos después de usarlos, almacenar líquidos inflamables, como gasolina y productos de limpieza, en lugares seguros y bien ventilados, establecer un plan de evacuación con puntos de encuentro fuera de la casa y practicarlo regularmente con todos los miembros de la familia y mantener las salidas de emergencia despejadas y accesibles en todo momento.

Siguiendo estas medidas de prevención, se puede reducir significativamente el riesgo de incendios en casa y garantizar la seguridad de todos los residentes.

128 Tríptico referente al Fomento de la Cultura de Protección Civil.

La prevención de incendios forestales es de suma importancia debido a su impacto significativo en el medio ambiente, la sociedad y la economía. También es esencial para conservar nuestros ecosistemas, proteger vidas y propiedades, mantener la sostenibilidad económica y garantizar la salud y bienestar de las comunidades. Es una responsabilidad compartida y una inversión valiosa para un futuro sostenible y resiliente frente a los desafíos del cambio climático y la conservación del medio ambiente.

129 Tríptico referente a la prevención de incendios forestales.

La accesibilidad de los números de emergencia es fundamental para asegurar una respuesta rápida ante situaciones de peligro o emergencias. En nuestro país, los números de emergencia, como el 911, están establecidos como líneas directas para solicitar ayuda en casos de accidentes, incendios, asaltos, problemas médicos, desastres naturales y otras situaciones críticas.

Estas líneas de ayuda salvan vidas y protegen a la comunidad en momentos de peligro, asegurando que la asistencia llegue a quienes la necesitan en el menor tiempo posible.

130 Tríptico referente a la cultura de Protección Civil.

Además, contamos con redes sociales oficiales donde diariamente se alerta a la población sobre las emergencias y situaciones que pudieran causar riesgo a la población, siendo para la plataforma Twitter: @proteccivilnau y para Facebook: Protección Civil y Bomberos de Naucalpan de Juárez.

131 Ilustración. Números de emergencia de la Coordinación Municipal de Protección Civil y Bomberos de Naucalpan de Juárez.

Da click en la imagen

7.8 Sistemas de Monitoreo y alertamiento temprano

Nuestro país, por su ubicación geográfica, está sujeto a una gran variedad de fenómenos naturales perturbadores que han ocasionado grandes desastres. Con el propósito de proteger a la población y mitigar los daños provocados por estos fenómenos, se han creado los Sistemas de Alerta Temprana.

La alerta temprana es un mecanismo de mitigación del riesgo que permite contar con tiempo para la toma de decisiones, debido a lo anterior, el proceso se debe hacer a través de herramientas de medición y de tipo informático.

También puede considerarse como el establecimiento de un sistema de alerta, en el cual se puedan utilizar alternativa o complementariamente: sirenas, timbres, campanas, luces o cualquier otro medio; dando a conocer entre una comunidad las situaciones de emergencia que pudieran presentarse.

Los sistemas de alerta temprana tienen 4 componentes principales:

1. Componente Científico: Permite tener un conocimiento previo e identificación de los riesgos asociados con fenómenos perturbadores para tomar medidas de preparación y autoprotección.

2. Componente Técnico: Brinda un sistema de medición y monitoreo del fenómeno perturbador para realizar pronósticos o emitir avisos con base científica. Se utilizan redes de instrumentos y telecomunicaciones para adquisición de datos.

3. Componente de Difusión: Permite transmitir las alertas públicas con información clara y precisa que active la respuesta de la población. Requiere de protocolos preestablecidos y operados por las autoridades.

4. Componente humano: Participa la población adoptando los planes de respuesta o de contingencia para saber qué hacer ante el impacto de fenómenos perturbadores. Los ejercicios de preparación y los simulacros son esenciales para garantizar una rápida y eficaz respuesta.

Los sistemas de alerta proveen de información oportuna y permiten que las personas expuestas a una amenaza se preparen para una respuesta efectiva y puedan reducir el riesgo. La organización y los planes efectivos de preparación también ayudan a hacerle frente a contingencias que se producen en muchas comunidades.

Los fenómenos naturales perturbadores no pueden evitarse, pero sí es posible disminuir su impacto con alertas oportunas que permitan reducir el riesgo. Con el fin de mitigar el impacto que tienen los fenómenos naturales perturbadores en México, se han implementado algunos servicios y sistemas de alerta.

SISTEMA	FENÓMENO	INFORMACIÓN	MOMENTO DE AVISO
Servicio Sismológico Nacional	Sísmico	www.ssn.unam.mx	Aviso de terremoto
Sistema de Alerta Sísmica Mexicano (SASMEX)	Sísmico	www.cires.org.mx	Segundos previos al arribo de un sismo que ya ocurrió. Depende de la distancia del epicentro y la energía del sismo.
Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales (SIAT-CT)	Ciclón tropical	www.gob.mx/cenapred	Con 72 horas de anticipación
Sistema de Alerta Temprana de Incendios en México	Incendios forestales	www.gob.mx/conabio	Si ocurre algún incendio
Servicio Meteorológico Nacional	Meteorológicos	www.smn.cna.gob.mx	Aviso si ocurre algún evento y pronósticos

Tabla 87 Sistemas de Alertamiento temprano en Naucalpan de Juárez.

Una alerta clara y oportuna, aunada al conocimiento del fenómeno perturbador que se aproxima, significa la gran diferencia para las personas y sus comunidades.

NAUCALPAN DE JUÁREZ 22-24

22 24

NAUCALPAN
DE JUÁREZ

8

IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LOS DESASTRES EN EL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ

8.1 Introducción

Es fundamental resaltar que los desastres son el resultado de la combinación de dos elementos:

1. Los fenómenos naturales que tienen la capacidad de desencadenar procesos destructivos, causando daños físicos y pérdidas humanas y materiales, y
2. La vulnerabilidad de las personas y las comunidades.

Los desastres tienen un impacto significativo en las condiciones de vida de las comunidades, así como en la actividad económica de un territorio. Mientras que algunos países experimentan eventos violentos e impredecibles, como los terremotos, en otros casos los desastres se desarrollan de manera gradual, como en el caso de las sequías, que tienen un efecto negativo en las sociedades y economías, y dependiendo de su intensidad y duración, pueden afectar el suministro de alimentos y servicios esenciales para la población.

En todo el mundo, todas las naciones están expuestas, en diferentes grados, a eventos naturales extremos. Sin embargo, no todos estos eventos resultan en desastres, ya que estos ocurren cuando existe una combinación de un evento natural y condiciones de vulnerabilidad. La vulnerabilidad es una condición previa que se evidencia durante un desastre y, al mismo tiempo, es un indicador de la exposición del capital y la capacidad de las personas, hogares, comunidades y países para resistir y recuperarse de los daños.

En relación a la vulnerabilidad, es común identificar dos tipos de factores: los externos, que representan riesgos potenciales, como la exposición climática y geográfica a amenazas naturales, y los internos, que se refieren a la exposición económica, social, institucional y ambiental al daño, incluyendo la capacidad de respuesta y resiliencia frente a desastres.

Es importante destacar que el impacto socioeconómico no puede ser atribuido únicamente a un factor específico, ya que está influenciado por diversos factores interrelacionados. Desde la perspectiva de protección civil, el análisis del impacto socioeconómico se realiza a través de una evaluación de daños, la cual considera los efectos en los bienes del sector público, privado y social. En la mayoría de los casos, estos daños se valoran en función del costo de reposición y/o el valor de mercado.

El objetivo central de este capítulo es obtener una perspectiva a largo plazo sobre la susceptibilidad del municipio a diversos tipos de fenómenos y su impacto en la población y la economía. También se busca comprender los riesgos que históricamente hemos enfrentado.

El impacto socioeconómico de los desastres en el ámbito público es significativo y abarca una amplia gama de aspectos que afectan a los gobiernos y a las instituciones públicas. A continuación, se detallan algunos de los principales impactos en este ámbito:

8.1.1 Costos de emergencia y respuesta.

Los desastres naturales generan gastos inmediatos y extraordinarios para el gobierno en términos de respuesta de emergencia, movilización de recursos humanos y materiales, y apoyo a las comunidades afectadas. Estos costos pueden incluir la evacuación de personas, el suministro de alimentos, agua y refugio, la atención médica de emergencia y la gestión de la logística.

Cuando se atiende una situación de desastre, se generan diversos costos relacionados con la respuesta y la recuperación. Estos costos pueden variar dependiendo de la magnitud del desastre y de la capacidad de respuesta del país o la región afectada. A continuación, se presentan algunos de los costos comunes asociados a la atención de un desastre:

8.1.1.1 Costos de respuesta de emergencia.

Estos costos incluyen la movilización de equipos de emergencia, como bomberos, personal médico y de rescate, y el suministro de equipos y materiales necesarios para la respuesta inmediata.

También se incluyen los gastos relacionados con la coordinación de los esfuerzos de respuesta, la comunicación y la logística.

8.1.1.2 Costos de evacuación y albergue.

En situaciones de desastre, es posible que sea necesario evacuar a las personas de las áreas afectadas y proporcionarles refugio temporal en albergues.

Estos costos incluyen el transporte de las personas evacuadas, la operación de los albergues, la provisión de alimentos, agua y suministros básicos, así como los servicios de atención médica y apoyo psicosocial.

8.1.1.3 Costos de reconstrucción y rehabilitación.

Después de que ha pasado el desastre, se deben llevar a cabo actividades de reconstrucción y rehabilitación para restaurar la infraestructura dañada.

Estos costos incluyen la reparación o reconstrucción de viviendas, edificios públicos, carreteras, puentes y servicios básicos, como el suministro de agua y electricidad.

8.1.1.4 Costos de recuperación económica.

Los desastres pueden tener un impacto significativo en la economía local o nacional, lo que puede requerir medidas para estimular la recuperación económica.

Estos costos pueden incluir la implementación de programas de apoyo a las empresas afectadas, incentivos fiscales, créditos para la reactivación económica y la promoción del turismo u otras actividades económicas.

8.1.1.5 Costos de prevención y preparación.

Aunque no son costos directos de la atención de un desastre en sí, es importante considerar los costos asociados a las actividades de prevención y preparación.

Estos costos incluyen la realización de estudios de riesgo, la implementación de medidas de mitigación, la capacitación de personal de protección civil y la concientización pública sobre la prevención y respuesta a desastres.

Es importante destacar que los costos generados por la atención de un desastre pueden ser significativos y requerir una planificación y asignación adecuada de recursos.

Además, es fundamental tener en cuenta que la inversión en medidas de prevención y preparación puede ayudar a reducir los costos a largo plazo y a construir comunidades más resilientes frente a los desastres.

8.1.2 Daños a la infraestructura pública:

Los desastres naturales pueden causar daños significativos a la infraestructura pública, lo que tiene un impacto directo en la capacidad de las comunidades y los servicios públicos para funcionar adecuadamente. A continuación, se explican los principales tipos de daños que pueden ocurrir en la infraestructura pública durante un desastre:

8.1.2.1 Daños en carreteras y puentes.

Los desastres como terremotos, inundaciones o deslizamientos de tierra pueden causar la destrucción parcial o total de carreteras y puentes.

Los daños pueden incluir la ruptura de la superficie de la carretera, colapsos estructurales, socavones y la obstrucción de vías de acceso.

8.1.2.2 Daños en sistemas de suministro de agua y alcantarillado.

Inundaciones, terremotos y tormentas intensas pueden dañar las redes de suministro de agua potable y las redes de alcantarillado.

Los daños pueden incluir la rotura de tuberías, colapsos en las estructuras de tratamiento de agua y contaminación del suministro de agua.

8.1.2.3 Daños en sistemas de energía eléctrica.

Los desastres pueden provocar interrupciones en el suministro de energía eléctrica debido a la caída de postes, líneas de transmisión dañadas o subestaciones afectadas.

Esto puede resultar en cortes de energía prolongados, afectando los servicios esenciales y la vida diaria de las personas.

8.1.2.4 Daños en edificios públicos y de servicios esenciales.

Los edificios gubernamentales, hospitales, escuelas y otros servicios esenciales pueden sufrir daños durante un desastre y pueden variar desde grietas en las estructuras hasta colapsos totales, lo que afecta la prestación de servicios públicos y la capacidad de respuesta de las instituciones.

8.1.2.5 Daños en sistemas de transporte público.

Los sistemas de transporte público, como el metro, los autobuses y los trenes, pueden sufrir daños durante desastres naturales.

Los daños pueden incluir inundaciones en las estaciones, daños en las vías y el equipo, y la interrupción de los servicios de transporte.

Estos son solo algunos ejemplos de los daños que pueden ocurrir en la infraestructura pública durante un desastre. Estos daños tienen un impacto directo en la funcionalidad de los servicios públicos esenciales, la movilidad de las personas y la capacidad de recuperación de las comunidades. Es fundamental que la protección civil y otras entidades relevantes estén preparadas para evaluar y reparar rápidamente estos daños, con el fin de restaurar la infraestructura y garantizar la continuidad de los servicios públicos para la población afectada.

8.1.3 Impacto en los servicios públicos.

Los desastres naturales pueden ocasionar daños significativos a los servicios públicos, lo que impacta directamente en la calidad de vida de las personas y en la capacidad de respuesta de las comunidades afectadas. A continuación, se explican los principales daños que pueden ocurrir en los servicios públicos durante un desastre:

8.1.3.1 Suministro de agua potable.

Los desastres como inundaciones, terremotos o sequías pueden interrumpir el suministro de agua potable. Los daños pueden incluir la ruptura de tuberías, la contaminación de fuentes de agua y la pérdida de infraestructura de tratamiento y distribución.

8.1.3.2 Saneamiento y alcantarillado.

Los desastres pueden afectar los sistemas de alcantarillado, lo que provoca la contaminación de fuentes de agua y la propagación de enfermedades. Y pueden incluir la ruptura de tuberías, el colapso de estructuras y la obstrucción de redes de alcantarillado.

8.1.3.3 Suministro de energía eléctrica.

Los desastres pueden causar cortes de energía eléctrica debido a daños en las líneas de transmisión, subestaciones y postes eléctricos, afectando la capacidad de las personas para realizar actividades cotidianas, el funcionamiento de los servicios médicos y la comunicación en situaciones de emergencia.

8.1.3.4 Telecomunicaciones.

Los daños pueden afectar la comunicación y la capacidad de recibir información vital durante una emergencia al dañar las infraestructuras de telecomunicaciones, como antenas, cables y torres de transmisión.

8.1.3.5 Transporte público.

Los desastres pueden interrumpir los servicios de transporte público, como autobuses, trenes y metro, incluyendo inundaciones en estaciones, daños en vías y puentes, y la imposibilidad de prestar servicios de transporte de manera segura y eficiente.

8.1.3.6 Servicios de atención médica.

Los desastres pueden dañar hospitales, centros de salud y clínicas, afectando la capacidad de brindar atención médica de emergencia debido a la destrucción de instalaciones, la falta de suministros y el colapso de servicios de emergencia.

Estos son solo algunos ejemplos de los daños que pueden ocurrir en los servicios públicos durante un desastre. Estos daños tienen un impacto directo en la seguridad, la salud y el bienestar de las personas afectadas. La protección civil juega un papel fundamental en la evaluación de estos daños y en la coordinación de esfuerzos para restaurar los servicios públicos lo más rápido posible, asegurando así la recuperación y el bienestar de las comunidades afectadas.

8.1.4 Afectaciones al presupuesto público.

Los desastres naturales pueden ocasionar importantes daños al presupuesto público, generando un impacto económico significativo en las finanzas gubernamentales. A continuación, se explican los principales daños al presupuesto público ocasionados por un desastre:

8.1.4.1 Gastos de respuesta y emergencia.

Los desastres requieren una respuesta inmediata por parte de los organismos de protección civil y los servicios de emergencia, incluyendo la movilización de personal, equipos y recursos para atender la situación de emergencia, como equipos de búsqueda y rescate, suministros médicos y logística operativa.

8.1.4.2 Recursos para la recuperación y reconstrucción.

Después del desastre, se necesitan fondos para la recuperación y reconstrucción de la infraestructura dañada, como carreteras, puentes, edificios públicos, sistemas de agua y alcantarillado, entre otros.

Estos recursos se destinan a la reparación o reconstrucción de la infraestructura pública con el objetivo de restaurar los servicios esenciales y la funcionalidad de la comunidad afectada.

8.1.4.3 Apoyo y asistencia a la población afectada.

El gobierno puede destinar recursos financieros para brindar apoyo y asistencia a la población afectada por el desastre, como la provisión de alimentos, agua, refugio temporal y servicios de atención médica, teniendo como objetivo satisfacer las necesidades básicas de las personas afectadas y facilitar su recuperación.

8.1.4.4 Pérdida de ingresos fiscales.

Los desastres pueden tener un impacto negativo en la economía local o nacional, lo que se traduce en una disminución de los ingresos fiscales.

La interrupción de la actividad económica, la pérdida de empleos y la reducción de la producción pueden afectar los ingresos generados por impuestos y tasas gubernamentales.

8.1.4.5 Endeudamiento y reasignación de recursos.

En algunos casos, el gobierno puede verse obligado a recurrir al endeudamiento para financiar los gastos relacionados con la respuesta y la recuperación, ya que comúnmente se puede requerir la reasignación de recursos de otros programas y proyectos gubernamentales hacia las actividades de atención y reconstrucción posterior al desastre.

Estos son algunos ejemplos de los daños que pueden ocurrir en el presupuesto público debido a un desastre. Es fundamental que los gobiernos realicen una planificación financiera adecuada, establezcan reservas de emergencia y busquen apoyo externo para hacer frente a los gastos ocasionados por los desastres. Además, la implementación de medidas de prevención y mitigación puede ayudar a reducir el impacto económico de los desastres y proteger el presupuesto público a largo plazo.

8.1.5 Impacto en el empleo público y la economía local.

Los desastres naturales pueden tener un impacto significativo en el empleo y la economía local de las áreas afectadas. A continuación, se explica cómo estos desastres pueden ocasionar daños en el empleo y la economía local:

8.1.5.1 Pérdida de empleos.

Los desastres pueden resultar en la destrucción de empresas y la interrupción de la actividad económica en la región afectada, ocasionando la pérdida de empleos tanto directos como indirectos en sectores como la agricultura, la industria manufacturera, el turismo y los servicios.

8.1.5.2 Cierre de negocios.

Los desastres pueden llevar al cierre temporal o permanente de negocios, especialmente aquellos que sufren daños significativos o que no pueden operar debido a la falta de infraestructura o servicios básicos.
Esto afecta la economía local y puede llevar a una disminución en la inversión, el comercio y los ingresos generados por los negocios locales.

8.1.5.3 Impacto en el turismo.

Las áreas afectadas por desastres naturales que dependen del turismo pueden experimentar una disminución significativa en la llegada de visitantes. Los turistas pueden optar por cancelar o posponer sus viajes debido a preocupaciones de seguridad o a la falta de infraestructura y servicios turísticos.

8.1.5.4 Interrupción en las cadenas de suministro.

Los desastres pueden ocasionar escasez de productos, aumento de precios y dificultades para las empresas locales en la adquisición de materias primas y otros insumos necesarios para su operación.

8.1.5.5 Reducción de ingresos fiscales.

Esto afecta la capacidad del gobierno local para financiar proyectos y programas, lo que a su vez puede tener un impacto negativo en el empleo y los servicios públicos.

8.1.5.6 Impacto en la inversión y el desarrollo económico.

Los desastres pueden disminuir la confianza de los inversores y retrasar o cancelar proyectos de inversión en la región afectada. Esto limita el crecimiento económico y la creación de empleos, y puede requerir esfuerzos adicionales para atraer inversión y revitalizar la economía local.

Es importante destacar que la recuperación económica después de un desastre puede llevar tiempo y requerir una combinación de medidas de apoyo, inversión y reconstrucción. La protección civil, en coordinación con otras entidades relevantes, desempeña un papel fundamental en la planificación y ejecución de estrategias para mitigar los daños económicos, promover la recuperación y apoyar el empleo y la economía local en el proceso de reconstrucción.

8.2 Metodología

Características a considerar en la evaluación de daños en desastres son las siguientes:

• Identificación del área afectada.

• Características socioeconómicas y demográficas.

• Información macroeconómica relevante.

• Disponibilidad de censos y estadísticas continuas, como datos generales, de vivienda y de actividades económicas, entre otros.

Para llevar a cabo este proceso, se recomienda seguir los siguientes pasos:

• Establecer contacto previo con las autoridades federales, estatales o locales correspondientes.

• Trasladarse al área afectada para llevar a cabo la evaluación de daños.

• Formar un equipo de evaluación compuesto por profesionales del área socioeconómica e ingenieros especializados en el área de riesgos específicamente del desastre a evaluar.

Este enfoque permite recopilar información relevante y precisa para evaluar de manera integral los impactos de los desastres en el ámbito socioeconómico y en la infraestructura, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones y la implementación de medidas de recuperación y reconstrucción.

Es fundamental enfocarse en investigar las causas de las pérdidas humanas y materiales ocasionadas por fenómenos naturales en cada sector de actividad. Esto permitirá comprender la intensidad y características del evento destructivo, así como el nivel de vulnerabilidad de la población y los bienes en el área geográfica expuesta. Además, los mecanismos de evaluación identificarán las posibles obras necesarias para la reconstrucción o reparación de la infraestructura económica y social afectada.

Al concluir, se redactará un informe que incluya las conclusiones y recomendaciones para la mitigación y prevención. Este informe es de suma importancia y utilidad para la asignación de presupuesto destinado a la atención de desastres. Su objetivo es respaldar decisiones informadas y estratégicas, enfocadas en reducir los impactos futuros y fortalecer la resiliencia de la comunidad frente a eventos naturales adversos.

La metodología de la prevención enfocada a un fenómeno perturbador de origen natural se basa en un enfoque integral que abarca diferentes etapas y acciones. A continuación, se describe una metodología general para la prevención de este tipo de ocurrencia:

8.3 Identificación y evaluación de riesgos

Identificar las amenazas naturales presentes en la zona, como terremotos, inundaciones, tormentas, deslizamientos de tierra, entre otros.

Evaluar la probabilidad y el impacto potencial de cada amenaza, considerando aspectos geográficos, climáticos, históricos y científicos.

8.3.1 Estudio de vulnerabilidad.

• Realizar un análisis detallado de la vulnerabilidad de la comunidad, infraestructuras, sistemas de servicios básicos y recursos naturales frente a las amenazas identificadas.

• Evaluar la capacidad de respuesta y resiliencia de la comunidad, incluyendo la preparación y coordinación de los actores involucrados.

8.3.2 Planificación y diseño de medidas de prevención.

Desarrollar un plan de prevención que incluya medidas estructurales y no estructurales para reducir el riesgo de desastre.

Establecer lineamientos para el ordenamiento territorial, la construcción segura de infraestructuras y la protección de ecosistemas naturales.

Implementar medidas de mitigación, como la construcción de sistemas de drenaje, barreras de protección, reforestación, educación y concientización comunitaria.

Implementación y ejecución de medidas.

• Asignar recursos humanos, técnicos y financieros para la implementación de las medidas de prevención definidas en el plan.

• Establecer mecanismos de coordinación entre las diferentes instituciones y actores involucrados en la prevención de desastres.

• Realizar inspecciones regulares y monitoreo de las medidas implementadas para asegurar su funcionamiento efectivo.

Capacitación y educación.

• Brindar capacitación y educación a la comunidad en temas de prevención de desastres, incluyendo la identificación de riesgos, medidas de autoprotección y respuesta adecuada en caso de emergencia.

• Promover la cultura de prevención a través de campañas de sensibilización, talleres y simulacros.

Evaluación y revisión.

• Realizar evaluaciones periódicas de la efectividad de las medidas de prevención implementadas.

• Realizar revisiones y actualizaciones del plan de prevención de acuerdo con cambios en los riesgos identificados o nuevas amenazas naturales.

La metodología de prevención se basa en un enfoque proactivo y continuo, que busca reducir la vulnerabilidad de las comunidades frente a desastres naturales y fomentar la resiliencia para enfrentarlos de manera más efectiva. La colaboración entre diferentes actores, como autoridades locales, organismos de protección civil, comunidad y sector privado, es clave para lograr resultados exitosos en la prevención de desastres naturales.

En conclusión, los desastres naturales tienen un impacto significativo en el ámbito público, generando costos financieros, daños a la infraestructura, interrupción de servicios públicos, presión sobre el presupuesto gubernamental y desafíos en el empleo y la economía local. La gestión efectiva de los desastres requiere una planificación y preparación adecuadas, así como la implementación de medidas de mitigación y respuesta que permitan minimizar el impacto en el ámbito público y facilitar una pronta recuperación. La protección civil juega un papel fundamental en esta tarea, coordinando los esfuerzos y recursos necesarios para enfrentar los desafíos socioeconómicos que surgen como resultado de los desastres.

22 24

NAUCALPAN

DE JUÁREZ

9 GLOSARIO

ABSORCIÓN: acción y efecto de absorber. Proceso en el que una sustancia generalmente gaseosa, penetra y se difunde en forma más o menos uniforme en otra, por lo regular sólida o líquida. Paso de gases o disoluciones a través de una membrana. Captura o pérdida de energía de radiaciones, ondas, partículas, etcétera, al atravesar un medio o chocar con él (absorción sonora, absorción atmosférica, absorción de rayos X, absorción de neutrones, etcétera).

ACCIDENTE: evento no premeditado, aunque muchas veces previsibles, 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.

ADSORCIÓN: unión química lábil de tipo superficial, que se establece entre las partículas de un sólido o de un líquido, con los átomos, iones o moléculas existentes en el medio. Cantidad de material radiactivo absorbido por los fluidos extracelulares; también se usa para designar el proceso.

AFECTADO: dícese de las personas, sistemas o territorios sobre los cuales actúa un fenómeno, cuyos efectos producen perturbación o daño.

AFLUENTE: fluido líquido o gaseoso que se descarga en el medio ambiente.

AFORO DE UNA CORRIENTE: proceso a través del cual se efectúa la medición del nivel y del gasto de las corrientes de agua en una sección determinada.

AGENCIA DE DESASTRES: organismo, institución o representación que se ocupa de atender actividades y asuntos relacionados con desastres.

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 EXTINTOR: sustancia que en estado sólido, líquido o gaseoso, al contacto con el fuego y en la cantidad adecuada, nulifica sus efectos, apagándolo.

AGENTE INFECCIOSO: organismo microscópico patógeno (virus, bacterias, hongos o protozoos) capaz de producir enfermedades en los seres vivos.

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 GEOLOGICO: 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 HIDROMETEOROLOGICO: 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 QUIMICO: calamidad que se genera por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular 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.

AGENTE REGULADOR: ver sistema regulador.

AGUACERO: precipitación pluvial de corta duración y de considerable intensidad, que consta de gotas relativamente grandes. Es también conocido como chubasco chaparrón.

AGUA FREÁTICA: manto acuífero subterráneo, más o menos continuo que descansa sobre la primera capa impermeable. Se trata de aguas que pueden acumularse tanto en rocas sueltas porosas, como en rocas duras agrietadas que carecen de presión hidrostática y de las condiciones necesarias para ser ascendentes.

AGUA POTABLE: aquélla apta para el consumo humano, incolora e inodora, oxigenada, libre de bacterias patógenas y de compuestos de nitrógeno y de un grado de dureza inferior a 30. Los límites bacteriológicos que determinan la potabilidad del agua son los siguientes: dos organismos coliformes por cada cien mil no contener partículas fecales en suspensión. Las características organolépticas deberán ser: PH de 6.9 a 8.5; turbiedad: hasta 10 unidades en la escala de Sílice, o su equivalente en otro método.

AGUAS NEGRAS: aguas residuales que provienen de las casas habitación y que no han sido utilizadas con fines industriales, comerciales, agrícolas o pecuarios.

AGUAS RESIDUALES: líquido de composición variada proveniente del uso municipal, industrial, comercial, agrícola, pecuario o de cualquier otra índole, ya sea pública o privada, y que por tal motivo haya sufrido degradación en su calidad original.

ALARMA: último de los tres posibles estados de mando que se producen en la fase de emergencia del subprograma de auxilio (prealerta, alerta y alarma). Se establece cuando se han producido daños en la población, sus bienes y su entorno, lo cual implica la necesaria ejecución del subprograma de auxilio. Instrumento acústico, óptico o mecánico que al ser accionado según previo acuerdo, avisa de la presencia o inminencia de una calamidad; por lo que al accionarse, las personas involucradas toman las medidas preventivas necesarias de acuerdo a una preparación preestablecida. También tiene el sentido de la emisión de un aviso o señal para establecer el estado de alarma en el organismo correspondiente, en cuyo caso se dice "dar la alarma".

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.

ALERTA, estado de: segundo de los tres posibles estados de conducción que se producen en la fase de emergencia (prealerta, alerta y alarma). Se establece al recibir información sobre la inminente ocurrencia de una calamidad cuyos daños pueden llegar al grado de desastre, debido a la forma en que se ha extendido el peligro, o en virtud de la evolución que presenta, de tal manera que es muy posible la aplicación del subprograma de auxilio.

ALERTAMIENTO: primera función del subprograma de auxilio que tiene por objeto informar de manera oportuna, precisa y suficiente a las autoridades responsables de participar en las acciones de respuesta, sobre los niveles de emergencia que ofrece la situación presentada. La finalidad práctica de esta función estriba en colocar a esas autoridades en uno de los tres posibles estados de mando: prealerta, alerta o alarma, para asegurar las condiciones que les permitan una intervención adecuada.

ALGORITMO: esquema simplificado de comportamientos y procedimientos para normar las operaciones en áreas técnicas de manejo de los desastres.

ALTITUD: altura de un punto geográfico, medida desde el nivel medio del mar.

AMENAZA: riesgo inminente de ocurrencia de un desastre. Signo de peligro, desgracia o molestia.

ANÁLISIS DE LAS CONSECUENCIAS: estudios o previsiones que se pueden fincar con base en los daños económicos, humanos, materiales o morales, causados por el impacto de una calamidad, lo que permite el cálculo de recursos necesarios para mitigar o enfrentar sus efectos y la adecuación de programas preventivos, operativos y de apoyo.

ANÁLISIS DE 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.

ASISTENCIA: parte de la función del subprograma de auxilio denominada protección, salvamento y asistencia, específicamente implica desde el restablecimiento de los servicios esenciales, como la energía eléctrica y almacenamiento de medicamentos, víveres, ropa, instalación de puestos de socorro y servicios médicos, hasta la improvisación y acondicionamiento de albergues o refugios temporales.

ASISTENCIA SOCIAL: conjunto de acciones destinadas a modificar y mejorar las circunstancias de carácter social en beneficio del desarrollo integral del individuo. En sentido estricto, este concepto se aplica a la protección física, mental y social de personas en estado de indigencia, de desprotección o desventaja física y mental, hasta lograr su incorporación a una vida plena y productiva.

ATENCIÓN: estado de mando (precaución, alarma y atención) que se establece en repuesta 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.

ATENCIÓN MEDICA: conjunto de servicios que se proporcionan al individuo, con la finalidad de prevenir enfermedades, restablecer y proteger su salud.

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.

ATMÓSFERA: masa gaseosa que envuelve a la Tierra, constituida por el aire, la mezcla de gases y vapores contenidos en suspensión y materias sólidas finamente pulverizadas, así como iones y hasta partículas nucleares.

AUTOPROTECCIÓN: acción y efecto de contribuir a la protección de sí mismo, de la familia y de la comunidad a la que se pertenece, para disminuir los daños en su persona y la pérdida de bienes o su menoscabo en caso de producirse algún desastre. Constituye el elemento principal de las actividades y medidas adoptadas por la comunidad para su defensa, y es el complemento de las actividades solidarias que realizan los sectores público, privado y social, organizadas y coordinadas por el Sistema Nacional de Protección Civil.

AUXILIO o socorro: ayuda en medios materiales, necesidades personales y servicios, proporcionados a personas o comunidades, sin la cual podrían padecer.

AVALANCHA o alud: movimiento descendente de una masa de material, comúnmente constituido por nieve o rocas que se desprende y avanza a una velocidad de aceleración creciente por una pista o ruta gravitacional, hasta llegar a una zona de reposo. Generalmente se inicia en pendientes de entre lo, 30 y 45grados, aunque en la pista la pendiente puede llegar a ser considerablemente menor.

BIODEGRADABLE: sustancia susceptible de ser metabolizada por los organismos, transformándose en compuestos más sencillos.

BIODIVERSIDAD: contenido vivo de la Tierra en su conjunto, todo cuanto vive en los océanos, las montañas y los bosques. La encontramos en todos los niveles, desde la molécula de ADN hasta los ecosistemas y la biosfera. Todos los sistemas y entidades biológicos están interconectados y son interdependientes. La importancia de la biodiversidad estriba en que nos facilita servicios esenciales: protege y mantiene los suelos, regula el clima y hace posible la biosíntesis, proporcionándonos así el oxígeno que respiramos y la materia básica para nuestros alimentos, vestidos, medicamentos y viviendas.

BOMBA VOLCÁNICA: fragmento de roca piroclástica fundida lanzada en una erupción, cuya forma redondeada o de huso la adquiere al enfriarse durante su trayectoria en el aire.

BORDO: cerco de estacas, hierbas y tierra apisonadas para retener las aguas en un campo.

BOSQUE: comunidad vegetal en la que predominan diferentes especies de forma de vida y estructura arbórea, es decir, con un tallo principal leñoso.

BRIGADA DE EMERGENCIA o de auxilio: grupo organizado y capacitado en una o más áreas de operaciones de emergencia.

CAÍDA DE CENIZA: precipitación de materia pulviforme y tenue, generalmente producida por efecto de la actividad volcánica, que puede producir daños menores o moderados sobre grandes extensiones de terreno; como la columna emitida por el volcán Chichonal el 28 de marzo de 1982, que alcanzó 100 km de diámetro sólo 40 minutos después de iniciada la erupción. La distribución de la ceniza emitida está condicionada por la velocidad de la expulsión y por la intensidad y el rumbo de los vientos dominantes.

CALAMIDAD: ver agente perturbador.

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.

CAUCE DE UNA CORRIENTE: lecho de los ríos y arroyos, canal natural o artificial por donde corren las aguas.

CENIZA VOLCANICA: material piroclástico muy fino, emitido durante las erupciones volcánicas. Procede del magma y material rocoso desmenuzado, debido a la pulverización entre la fase líquida y gaseosa producida en el conducto volcánico.

CENTRO NACIONAL DE PREVENCION DE DESASTRES (CENAPRED): órgano administrativo desconcentrado, jerárquicamente subordinado a la Secretaría de Gobernación, creado por Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 20 de septiembre de 1988. Su propósito es ampliar el nacimiento de los agentes perturbadores, afectables y reguladores, así como promover y alentar, sobre bases científicas, la preparación y atención más adecuada ante la ocurrencia de desastres. Para realizar esas labores sus funciones se dirigen principalmente a la investigación, capacitación, recopilación de información y difusión en la materia. Se considera como un instrumento de carácter técnico indispensable para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección civil.

COMBURENTE: elemento que produce la rápida oxidación del combustible ardiendo. Se trata del oxígeno en estado libre o combinado.

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.

COMBUSTIBLES FOSILES: productos derivados de los restos de plantas y animales que vivieron en la Tierra en épocas muy anteriores a la aparición del hombre, como el carbón mineral, el petróleo y el gas.

COMBUSTIBLES NUCLEARES: sustancias que pueden producir energía mediante un proceso auto mantenido de fisión nuclear.

COMBUSTIÓN: proceso de oxidación rápida de materiales orgánicos, acompañado de liberación de energía en forma de calor y luz.

CONSEJO NACIONAL, ESTATAL Y MUNICIPAL DE PROTECCION 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 DE ALIMENTOS: incorporación en el contenido de los alimentos de organismos o sustancias químicas susceptibles de afectar negativamente la salud humana. Este tipo de contaminación se clasifica en dos grandes grupos: biológica y química. La contaminación biológica se produce por la presencia de organismos patógenos que causan enfermedades infecciosas (tifoidea, disentería, amibiasis, etcétera), o de las toxinas que producen la descomposición de los alimentos causando intoxicaciones o envenenamientos (botulismo, fiebre hemorrágica, etcétera). La contaminación química se produce por infiltración en los alimentos de plaguicidas, fertilizantes u otras sustancias similares. Las causas de la contaminación de alimentos, pueden ser las siguientes: carencia o inadecuación del sistema de control higiénico-sanitario a lo largo de su proceso de producción, distribución y consumo; educación higiénica-sanitaria insuficiente inadecuada de los habitantes; carencia o deficiencia en los procesos de limpieza, desinfección y conservación de los alimentos; escasez de agua en los centros de producción y comercialización alimentaria, o uso de agua contaminada.

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.

CONTAMINACIÓN DEL SUELO: un suelo se considera contaminado cuando su composición química y sus características bióticas, entrañan peligros para la vida. Muy a menudo este tipo de contaminación es resultado de la acumulación de desechos sólidos y líquidos que contienen sustancias químicas tóxicas, materias no biodegradables, materias orgánicas en descomposición o microorganismos peligrosos. La contaminación de un suelo equivale muchas veces a su inutilidad total. Las principales causas de la contaminación de los suelos son las siguientes: prácticas agrícolas nocivas, basadas en el uso de aguas negras o de aguas de ríos contaminados; uso indiscriminado de pesticidas, plaguicidas o fertilizantes peligrosos en la agricultura; carencia o uso inadecuado de sistemas tecnificados de eliminación de basuras urbanas; actividades industriales con sistemas inadecuados para la eliminación de los desechos y causas 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.

CONTINGENCIA: posibilidad de ocurrencia de una calamidad que permite preverla y estimar la evolución y la probable intensidad de sus efectos, si las condiciones se mantienen invariables.

CONTINGENCIA AMBIENTAL: situación de riesgo derivada de actividades humanas o de fenómenos naturales que pueden poner en peligro la integridad y el equilibrio de uno o varios ecosistemas.

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.

CONVECCIÓN: propagación del calor por masas móviles de materia, tales como las corrientes de gases y líquidos, producidas por la diferencia de densidad.

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.

COORDINACIÓN DE LA EMERGENCIA: función del subprograma de auxilio que consiste en el establecimiento de sistemas o mecanismos para la coordinación de los organismos, sectores y recursos que intervienen, así como de las acciones de auxilio que se llevan a cabo al impacto de una calamidad.

CORRIENTE SUPERFICIAL: clase de corriente acuífera de la cual existen tres tipos: corriente perenne o constante, es la que tiene un escurrimiento que no se interrumpe en ninguna época del año, desde su inicio hasta su desembocadura; corriente intermitente, es aquélla cuyos escurrimientos se interrumpen periódicamente; corriente efímera, es la que ocurre única y exclusivamente durante el tiempo en que se producen las precipitaciones o inmediatamente después de ocurridas éstas.

CORROSIÓN: alteración o deterioro de la superficie de un cuerpo, debida a agentes físicos y especialmente a reactivos químicos de carácter natural o artificial.

CRATER VOLCANICO o boca del volcán: zona de emisión de los productos volcánicos, comunicada a través de la chimenea con la zona más profunda. Se origina por explosión o derrumbamiento.

CRISIS: estado delicado y conflictivo en el cual, por circunstancias de origen interno o externo, se rompe el equilibrio y la normalidad de un sistema y se favorece su desorganización.

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 A LA PRODUCCIÓN: el que se ocasiona a la producción de bienes o generación de servicios, afectando los sistemas de subsistencia de la población.

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.

DECLARACIÓN DE LA EMERGENCIA: consiste en la manifestación oficial de la misma, a escala nacional, estatal o municipal.

DELIMITACIÓN DE LAS 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.

DEPRESIÓN DEL SUELO: área o porción de terreno situado bajo el nivel del mar, bajo el nivel de regiones vecinas.

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: evento concentrado en tiempo y espacio, en el cual la sociedad o una parte de ella sufre un severo daño e incurre en 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.

DESASTRE TOXICOLOGICO: seria contaminación ambiental y enfermedades en el hombre, animales o plantas, causadas por un escape accidental masivo de sustancias tóxicas en el aire, tierra o agua.

DESBORDE: rebase de un fluido en movimiento por sobre su continente, cauce o lecho.

DESCARGA de un río: cantidad de agua que desemboca en un lago o en el mar, por unidad de tiempo. Comúnmente se mide en metros cúbicos por segundo.

DESECHO: residuo que no es susceptible de volver a emplearse como materia prima en la elaboración de otros productos.

DESECHOS O RESIDUOS TÓXICOS: productos, materias primas o subproductos ya no utilizables en el proceso industrial, que sin embargo mantienen principios activos que pueden significar riesgos para la salud humana.

EMERGENCIA: Situación anormal que puede causar un daño a la sociedad y propiciar un riesgo excesivo para la seguridad e integridad de la población en general; se declara por el Ejecutivo Federal cuando se afecta una entidad federativa y/o se rebasa su capacidad de respuesta, requiriendo el apoyo federal.

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.

DESPRENDIMIENTO: fragmentación y caída, cercana a la vertical, de material consistente.

ECOLOGIA: ciencia que estudia las relaciones de los organismos con su ambiente orgánico o inorgánico, a un nivel nuevo de integración no contemplado en otras ciencias naturales. Es una ciencia de síntesis que estudia las comunidades de organismos, la estructura y función de la naturaleza; busca las regularidades en el funcionamiento de los ecosistemas.

ECOSISTEMA: grupo de plantas y animales que conviven en la parte del ambiente físico en el cual interactúan. Es una entidad casi autónoma para su subsistencia, ya que la materia que fluye dentro y fuera del mismo es pequeña en comparación con las cantidades que se reciclan dentro, en un intercambio continuo de las sustancias esenciales para la vida.

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 ECOLÓGICA: situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente las interrelaciones de animales y plantas y las interacciones de éstos y su medio físico, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

EMERGENCIA EXTERNA: segundo nivel de emergencia de un sistema. Se presenta cuando la alteración de su funcionamiento afecta a otro sistema, en donde causa una emergencia interna. En el sistema que afecta, la emergencia se presenta en tres etapas graduales: primer grado, cuando la emergencia puede ser resuelta por personal especializado de la empresa; segundo grado, cuando es necesario contar con el apoyo de personal externo especializado, y tercer grado, cuando es indispensable la intervención del órgano central.

EMISIÓN: descarga directa o indirecta a la atmósfera de energía, de sustancias o de materiales, en cualesquiera de sus estados físicos.

ENJAMBRE SISMICO: secuencia sísmica caracterizada por una serie de pequeños y medianos temblores sin que exista un sismo principal de magnitud importante.

EPICENTRO: punto sobre la superficie de la tierra directamente arriba del foco o hipocentro de un sismo. Para determinar con precisión el epicentro de un sismo, se requiere del apoyo de varias estaciones sismológicas.

EPIDEMIA: calamidad de origen sanitario que consiste en una enfermedad infecto-contagiosa que se propaga a un gran número de personas en un período muy corto y claramente excede la incidencia normal esperada.

EQUIPAMIENTO SANITARIO: instrumental y accesorios médicos destinados a sustentar el diagnóstico y la terapia, salvo los fármacos e insumos.

EQUIPO CONTRA INCENDIOS: conjunto de elementos necesarios para el control el combate de incendios tales como: hidrantes, mangueras, extintores de cualquier tipo o tamaño, válvulas, accesorios, etcétera.

EROSIÓN: conjunto de fenómenos que disgregan y modifican las estructuras superficiales o relieve de la corteza terrestre. Los agentes que producen la erosión son de tipo climático: viento (eólica), lluvia (pluvial), hielo (glacial), oleaje marino (marina), etc. o biológico; los procesos desencadenados son puramente físicos o químicos, con modificación en este caso de la composición de las rocas.

ERUPCIÓN VOLCÁNICA: fenómeno geológico que consiste en la liberación de magma proveniente de capas profundas de la tierra; aflora a la superficie por aberturas o fisuras de la corteza terrestre.

ESCALA DE RICHTER: instrumento de medida que sirve para conocer la magnitud de un sismo, esto es: la cantidad de energía que se libera durante el terremoto en forma de ondas sísmicas. Fue propuesta en 1935 por el geólogo californiano Charles Richter.

ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA: instalación conexa 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 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.

ESTADO DE DESASTRE: situación en la que se presenta una alteración significativa en el funcionamiento del sistema afectable (población y entorno) ocasionado por graves daños con tendencia a aumentar o a extenderse.

ESTADO DE RETORNO: se presenta cuando existe una disminución de la alteración del sistema afectable (población y entorno) y la recuperación progresiva de su funcionamiento normal.

ESTADO DE UN SISTEMA: característica global que se determina apreciando el conjunto de valores que prevalecen en un determinado momento, sobre los parámetros que resultan relevantes para el buen funcionamiento del sistema afectable (población y entorno). Se distinguen cuatro áreas en los estados de un sistema, las cuales corresponden a: estado normal, estado insuficiente, estado de desastre y estado de retorno.

ESTADO INSUFICIENTE: existe cuando el sistema afectable (población y entorno) tiene un funcionamiento normal, pero presenta una alteración no significativa que puede ser producida por agentes internos, ejemplo, deterioro, o por agentes externos, ejemplo, falta de suministros, impactos, etcétera.

ESTADO NORMAL: existe cuando el funcionamiento del sistema afectable (población y entorno) garantiza el logro de sus finalidades.

ESTIAJE: nivel más bajo o caudal mínimo que en ciertas épocas del año tienen las aguas de un río por causa de la sequía. Período de duración de la misma.

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.

EVALUACIÓN: revisión detallada y sistemática de un proyecto, plan u organismo en su conjunto, con objeto de medir el grado de eficacia, eficiencia y congruencia con que está operando en un momento determinado, para alcanzar los objetivos propuestos.

EVALUACIÓN DE DAÑOS: función del subprograma de auxilio que consiste en desarrollar los mecanismos que permitan determinar la dimensión física y social de la catástrofe, la estimación de la pérdida de vidas humanas y bienes naturales, las necesidades que deben satisfacerse y la determinación de posibles riesgos (efectos o daños secundarios).

EVALUACIÓN DE LA EMERGENCIA: segunda etapa de la emergencia; consiste en estimar la gravedad de las alteraciones, esto es, la cantidad de personas y el volumen de bienes afectados, así como la amplitud y magnitud de los daños y fallas del sistema.

EXPLOSIÓN: fenómeno originado por la expansión violenta de gases, se produce a partir de una reacción química, o por ignición o calentamiento de algunos materiales, se manifiesta en forma de una liberación de energía y da lugar a la aparición de efectos acústicos, térmicos y mecánicos.

EXPLOSIÓN DEMOGRÁFICA: crecimiento acelerado del número de habitantes de un determinado lugar o país.

EXTINTOR: equipo o instrumento para arrojar al fuego un agente que lo apaga.

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 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.

FARMACO: toda sustancia natural o sintética, utilizada por sus propiedades terapéuticas.

FAUNA NOCIVA: nombre que recibe el conjunto de animales que causan daño a las comunidades humanas.

FISIOGRAFÍA: parte de la geología que estudia la formación y evolución del relieve terrestre y las causas que determinan su transformación.

FLAMA O LLAMA: parte visible y luminosa de un combustible ardiendo. Durante un incendio es importante tener presente que el calor, el humo y los gases, pueden generar ciertos tipos de fuego sin la presencia aparente de flama, son los llamados rescoldos o brasas; un ejemplo de este fuego sin flama se puede observar en la forma en que algunas veces arde el carbón.

FLUJO DE LAVA: escurrimiento de roca fundida que fluye desde el cráter de una prominencia volcánica, durante una erupción. En términos generales, el riesgo asociado a los flujos de lava está condicionado por su composición, por las pendientes sobre las cuales se mueve y por la velocidad de su emisión. Las temperaturas de los flujos de lava se encuentran generalmente en el rango de los 900 a los 1100 grados centígrados, y sus velocidades de desplazamiento varían sobre rangos muy amplios. Las velocidades más comúnmente reportadas son del orden de 5 a 1000 metros por hora; pero, excepcionalmente, se han observado flujos de 30 km/h (Ny irangongo) y de 64 km/h (Mauna Loa). Los alcances máximos reportados son de 11 kilómetros para lava de bloques y de 45 kilómetros para lava del tipo pahoehoe.

FLUJO O CORRIENTE DE LODO: mezcla de materiales sólidos de diferentes tamaños y agua que se desplazan por efecto de las pendientes del terreno.

FLUJOS PIROCLASTICOS: mezclas de materiales volcánicos fragmentados y gases a altas temperaturas (de 300 a 1200 oC), que generalmente se producen por colapso de la columna eruptiva que emerge de los cráteres durante un episodio de actividad volcánica. Las velocidades de los flujos piroclásticos han sido estimadas en un espectro quinético de entre 10 y 200 m/seg., siendo la velocidad más comúnmente registrada, aquella que fluctúa alrededor de los 20 m/seg. La extensión de las áreas que suele afectar este tipo de flujos, puede ser muy variable, y asciende desde unos 70 hasta varios cientos de kilómetros cuadrados.

FOCO O HIPOCENTRO: lugar dentro de la tierra donde se inicia la ruptura de rocas que origina un sismo. La profundidad donde es frecuente localizar los focos sísmicos varía de unos cuantos metros hasta 700 kilómetros, que es la máxima hasta ahora detectada.

FRECUENCIA: referida a una calamidad, es su número de ocurrencias en un período dado.

FRECUENCIA SISMICA: número de temblores registrados en una región y en un período de tiempo determinados.

FRENTE: superficie de discontinuidad entre dos corrientes de aire yuxtapuestas, con diferentes densidades. Por extensión: fenómeno producido a partir del encuentro de dos grandes volúmenes de aire, con características diferentes en cuanto a temperatura y/o humedad, que intercambian sus propiedades a través de la superficie frontal.

FRENTE CALIENTE: fenómeno que se produce cuando una masa de aire de temperatura elevada, avanza hacia latitudes mayores y su borde delantero asciende sobre el aire más frío. Como resultado de ello, el aire caliente empuja suavemente y corre sobre el aire frío, produciendo un extenso campo de nubes y precipitación.

FRENTE FRIO: fenómeno hidrometeorológico que se produce cuando una masa de aire frío avanza hacia latitudes menores y su borde delantero se introduce como cuña entre el suelo y el aire caliente. Esto origina el levantamiento del aire más caliente y, eventualmente, tormentas eléctricas y precipitación. 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.

GAP o brecha sísmica: zona geológica en la que no ha ocurrido un sismo fuerte durante un período prolongado de tiempo. GAS: estado de la materia en el que las moléculas se desplazan con movimientos independientes y en patrones casuales.

GAS: estado de la materia en el que las moléculas se desplazan con movimientos independientes y en patrones casuales.

GAS TÓXICO: sustancia gaseosa que por inhalación prolongada produce diferentes efectos y consecuencias en la salud del ser humano, desde pérdida de conocimiento, hasta efectos que al no ser atendidos pueden producir la muerte.

GEOLOGIA: ciencia que estudia el origen, la evolución y el estado actual de la litosfera, que es la parte sólida de la superficie del globo terrestre.

GRADIENTE: grado de variación de una magnitud con relación a la unidad. También es la medida de la variación de un elemento meteorológico en función de la distancia y dirección.

GRADIENTE GEOTÉRMICO: aumento de la temperatura en grados centígrados que se experimenta al profundizar cien metros en el interior de la tierra.

GRANIZADA: fenómeno meteorológico que consiste en la precipitación atmosférica de agua congelada en formas más o menos irregulares.

GRANIZO: cristal de hielo, duro y compacto, que se forma en las nubes tormentosas del tipo cumulonimbos. Puede adoptar formas muy variadas y alcanzar en algunos casos un diámetro de hasta 8 cm, con un peso de un kg, pero por regla general su tamaño no excede los 2 cm. Los granizos grandes tienen ordinariamente un centro de nieve rodeado de capas de hielo que, de manera alternada, pueden ser claras y opacas. Las violentas corrientes ascendentes que se producen en el interior de las nubes donde se forman, hacen que el granizo, mientras alcanza el peso suficiente para resistir su empuje, sea arrastrado hacia arriba cada vez que llega a la base de la nube, hasta que finalmente se precipita al suelo.

HABITAT: conjunto local de condiciones geofísicas en el que se desarrolla la vida de una especie o de una comunidad animal o vegetal.

HELADA: fenómeno hidrometeorológico producido por masas de aire polar con bajo contenido de humedad, cuando el aire alcanza temperaturas inferiores a los cero grados centígrados. Cuanto más baja sea la temperatura, más intensa resultará la helada.

HIDROGRAFIA: ciencia que estudia el agua (H20) de la Tierra en sus aspectos físico, químico, biológico, estático y dinámico.

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.

HUNDIMIENTO O SUBSIDENCIA: fenómeno geológico que experimentan determinadas áreas de la superficie terrestre, consiste en el descenso de su nivel con respecto a las áreas circunvecinas. Puede ocurrir en forma repentina o lentamente, y comprender áreas reducidas de pocos metros o grandes extensiones de varios km2.

HUNDIMIENTO REGIONAL Y AGRIETAMIENTO: fenómenos de naturaleza geológica cuya presencia se debe a los suelos blandos, en los cuales se producen pérdidas de volumen como consecuencia de la extracción de agua del subsuelo.

HURACÁN: fenómeno hidrometeorológico de la atmósfera baja, que puede describirse como un gigantesco remolino en forma de embudo, que llega a alcanzar un diámetro de cerca de 1000 km y una altura de 10 km. Gira en espiral hasta un punto de baja presión llamado ojo o vórtice, produciendo vientos que siguen una dirección contraria a las manecillas de reloj, cuya velocidad excede de 119 km/h, trayendo con ellos fuertes lluvias. Estas perturbaciones, además de su violento movimiento rotatorio, tienen un movimiento de traslación con una velocidad de 10 a 20 km/h, recorriendo desde su origen muchos cientos de kilómetros. Son alimentados por la energía térmica de las aguas tropicales. Su movimiento de traslación, aunque errático, obedece generalmente a una dirección noroeste, pero al invadir aguas frías o al entrar a tierra, pierde su fuente alimentadora de energía térmica, por lo cual se debilita hasta desaparecer. Tienen una vida que fluctúa generalmente entre tres días y tres semanas. Huracán es el nombre dado a los ciclones en el hemisferio norte de América.

IMPACTO AMBIENTAL: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

INCENDIO: fuego no controlado de grandes proporciones, que puede presentarse en forma súbita, gradual o instantánea, al que le siguen daños materiales que pueden interrumpir el proceso de producción, ocasionar lesiones o pérdida de vidas humanas y deterioro ambiental. En la mayoría de los casos el factor humano participa como elemento causal de los incendios.

INCENDIO FORESTAL: siniestro que se presenta en aquellas áreas cubiertas por vegetación, como árboles, pastizales, malezas, matorrales y en general, en cualesquiera de los diferentes tipos de asociaciones vegetales, cuando se dan las condiciones propicias para que accionen los elementos que concurren en todo incendio, tales como suficiente material combustible y una fuente de calor para iniciar el fenómeno.

GAS TÓXICO: sustancia gaseosa que por inhalación prolongada produce diferentes efectos y consecuencias en la salud del ser humano, desde pérdida de conocimiento, hasta efectos que al no ser atendidos pueden producir la muerte.

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.

INCIDENTE de emergencia: todo suceso que afecta a los medios físicos con que cuenta una comunidad, y que significa además el aumento del nivel de vulnerabilidad frente a un riesgo.

INCINERACION: oxidación de los residuos por la vía de la combustión controlada. Se usa más comúnmente en el tratamiento de cadáveres.

INDICE DE RIESGO: indicador que denota rápidamente el riesgo que puede causar un desastre.

INDICES SOCIALES: diferentes indicadores usados para la determinación de la situación socioeconómica de una población. Ejemplos, tasas de mortalidad infantil, áreas verdes por habitante, densidad de tráfico vehicular y tasa de alfabetización.

INERCIA: propiedad de los cuerpos de no cambiar o cesar su estado de movimiento (velocidad) en magnitud y dirección sin la aplicación o intervención de una fuerza física. Un cuerpo permanece en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme si sobre él no actúa ninguna fuerza.

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.

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.

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.

INUNDACIÓN FLUVIAL: desbordamiento de las aguas del cauce normal del río, cuya capacidad ha sido excedida, las que invaden sus planicies aledañas normalmente libres de agua.

INUNDACIÓN LACUSTRE: desbordamiento extraordinario de las masas de agua continentales o cuerpos lacustres en sus zonas adyacentes. En ocasiones el hombre se establece en las áreas dejadas al descubierto por la masa de agua al descender su nivel, siendo seriamente afectado cuando el cuerpo lacustre recupera sus niveles originales y cubre nuevamente dichas áreas.

INUNDACIÓN PLUVIAL: aquélla que se produce por la acumulación de agua de lluvia, nieve o granizo en áreas de topografía plana, que normalmente se encuentran secas, pero que han llegado a su máximo grado de infiltración y que poseen insuficientes sistemas de drenaje natural o artificial.

LAVA: roca volcánica sólida o líquida, que se acumula sobre la tierra. Magma que ha salido a la superficie.

LAVA TIPO PAHOEHOE: especie de lava suave que queda en forma de pequeñas ondas al salir del cráter del volcán.

LECHO DE UN RIO: cauce o curso por el cual fluye un caudal. Su anchura y profundidad están determinadas por el tipo de suelo y de sustrato ecológico, así como por la intensidad de su caudal.

LITOLOGIA: disciplina de la geología dedicada al estudio global de las rocas.

LITOSFERA: conjunto de partes sólidas del globo terráqueo que envuelve a la Tierra y que contiene la corteza, los continentes y las placas tectónicas.

LIXIVIACIÓN: lavado de los yacimientos minerales. Tratamiento de una sustancia por un líquido que disuelva solo uno o más componentes de la misma.

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.

MAGRA: masa ígnea en fusión, de composición principalmente silícea, con abundantes elementos metálicos, formada en las profundidades de la Tierra por la fusión de las rocas preexistentes. Puede cristalizar en condiciones profundas o bien aflorar a la superficie a través de los fenómenos volcánicos.

MAGNITUD: medida de la fuerza o potencia de una calamidad con base en la energía liberada. En el caso de los sismos, esa energía generalmente se mide por la escala de Richter.

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.

METEOROLOGÍA: ciencia que estudia los fenómenos que se producen en la atmósfera, sus causas y sus mecanismos.

MITIGACIÓN: acción orientada a disminuir la intensidad de los efectos que produce el impacto de las calamidades en la sociedad y en el medio ambiente, es decir, todo aquello que aminora la magnitud de un desastre en el sistema afectable (población y entorno).

MITIGACIÓN DE DAÑOS: medidas adoptadas para atenuar la extensión del daño, la penuria y el sufrimiento causados por el desastre.

MITIGAR: acción y efecto de suavizar, calmar o reducir los riesgos de un desastre de disminuir los efectos que produce una calamidad durante o después de ocurrida ésta.

MODELOS: en materia de protección civil, recursos para simular e ilustrar fenómenos de trascendencia para la seguridad y la conservación del sistema afectable (población y entorno). Estos modelos pueden ser de naturaleza estructural, si se caracterizan por la identificación y descripción que hacen de los componentes del sistema en estudio y de sus interrelaciones, como si fuera una caja transparente. Son de índole fenomenológica, cuando se singularizan por representar y sustituir el sistema en estudio por una "caja negra"; es decir, cuando a través de una función o de una serie de ellas, se describe el comportamiento de los fenómenos.

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.

MORBILIDAD: tasa de número de casos de una enfermedad en relación con la tasa de población, en un determinado periodo.

MORFOLOGÍA: parte de la geología que describe las formas externas del relieve terrestre, su origen y formación.

MORTALIDAD: tasa de cálculo de la cantidad de defunciones ocurridas durante un período de tiempo determinado, generalmente un año; incluye las muertes ocurridas por todas las causas, por cada mil habitantes.

NEVADA: precipitación atmosférica sólida en pequeños cristales de hielo en forma hexagonal o estrellada que se reúnen en grupos formando copos. En nuestro país, este tipo de fenómeno ocurre por influencia de las corrientes frías provenientes del norte, cuando las condiciones de temperatura y presión referidas a la altitud de un lugar, y el cambio de humedad en el ambiente, se conjugan para provocar la precipitación de la nieve.

OBRAS HIDRAULICAS: conjunto de estructuras construidas con el objeto de manejar el agua, cualquiera que sea su origen, con fines de aprovechamiento o defensa. Se clasifican en: a) obras de aprovechamiento: 1. de abastecimiento de agua a poblaciones; 2. de riego; 3. de producción de fuerza motriz; 4. De encharcamiento; 5. contra inundaciones y b) obras de retención de azolves.

PANDEMIA: propagación de una epidemia con carácter mundial o que por lo menos afecta a un continente. Ejemplo: SARS-COV-2.

PELIGRO o peligrosidad: evaluación de la intensidad máxima esperada de un evento destructivo en una zona determinada y en el curso de un período dado, con base en el análisis de probabilidades.

PELIGROSIDAD EXTERNA: se presenta en el caso de que un accidente en el sistema, no afecte de manera sensible su funcionamiento, sino el de otros.

PELIGROSIDAD INTERNA: se presenta en el caso de que un accidente en el sistema, afecte sólo su funcionamiento sin ocasionar consecuencias en otros.

PELIGROSIDAD TOTAL: se presenta en el caso de que un accidente en el sistema afecte fuertemente su funcionamiento y provoque alteraciones en otros.

PERTURBACIÓN: alteración de un proceso regular originado por la interferencia de un factor ajeno al proceso afectado.

PERTURBACIÓN ATMOSFÉRICA: alteración de las condiciones atmosféricas originada por la variación de la temperatura y de la presión.

PELIGRO o peligrosidad: evaluación de la intensidad máxima esperada de un evento destructivo en una zona determinada y en el curso de un período dado, con base en el análisis de probabilidades.

PELIGROSIDAD EXTERNA: se presenta en el caso de que un accidente en el sistema, no afecte de manera sensible su funcionamiento, sino el de otros.

PELIGROSIDAD INTERNA: se presenta en el caso de que un accidente en el sistema, afecte sólo su funcionamiento sin ocasionar consecuencias en otros.

PELIGROSIDAD TOTAL: se presenta en el caso de que un accidente en el sistema afecte fuertemente su funcionamiento y provoque alteraciones en otros.

PERTURBACIÓN: alteración de un proceso regular originado por la interferencia de un factor ajeno al proceso afectado.

PERTURBACIÓN ATMOSFÉRICA: alteración de las condiciones atmosféricas originada por la variación de la temperatura y de la presión.

PLAN: instrumento diseñado para alcanzar determinados objetivos, en el que se definen en espacio y tiempo los medios utilizables para lograrlos. En él se contemplan en forma ordenada y coherente las metas, estrategias, políticas, directrices y tácticas, así como los instrumentos y acciones que se utilizarán para llegar a los fines deseados. Un plan es un instrumento dinámico sujeto a modificaciones en sus componentes, en función de la periódica evaluación de sus resultados.

PLAN DE EMERGENCIA O DE 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 y humanos preparación de la comunidad, capacidad de respuesta local e internacional, etcétera.

POBLACIÓN AFECTADA: segmento de la población que padece directa o indirectamente los efectos de un fenómeno destructivo, y cuyas relaciones se ven substancialmente alteradas, lo cual provoca la aparición de reacciones diversas, condicionadas por factores tales como: pautas comunes de comportamiento, arraigo, solidaridad y niveles culturales.

PRECAUCIÓN: estado de mando anterior a la prealerta que se establece en los organismos de respuesta, como resultado de la información sobre la posible ocurrencia de una calamidad.

PRECIPITACIÓN: agua procedente de la atmósfera, que cae a la superficie de la Tierra en forma de lluvia, granizo, rocío, escarcha o nieve.

PREDICCIÓN: acción y efecto de estimar y anunciar, con base en la ciencia o por conjetura, la posibilidad de que ocurra un fenómeno destructivo o calamidad.

PREDICCIÓN DE DESASTRE: técnica o método a través del cual se definen el sitio, la fecha y la magnitud física de un desastre; eventualmente también se incluyen los posibles efectos destructivos de aquél. En algunas áreas, la predicción es ya un proceso científico sistemático, como sucede con la de los ciclones y con las predicciones meteorológicas en general.

PREHOSPITALARIO: instalación que comprende todas las unidades médicas y paramédicas que actúan en emergencias, incluyendo sus bases y sus elementos móviles, antes del ingreso de las víctimas a un centro hospitalario.

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.

PREVISIÓN: acción que se emprende para conocer la cantidad y la calidad de los recursos de que se dispone, con el objeto de establecer las medidas necesarias que permitan su uso racional en la atención de las contingencias.

PRIMEROS AUXILIOS: ayuda que de manera inmediata se otorga a una víctima, por parte de personal que previamente ha sido instruido y capacitado al respecto.

PROGRAMA: unidad financiera y administrativa en la que se agrupan diversas actividades con un cierto grado de homogeneidad respecto del producto o resultado final, a la cual se le asignan recursos humanos, materiales y financieros, con el fin de que produzca bienes o servicios destinados a la satisfacción parcial o total de los objetivos señalados a una función. El programa es un instrumento de la planeación.

PROGRAMA DE PROTECCIÓN CIVIL: instrumento de planeación para definir el curso de las acciones destinadas a la atención de las situaciones generadas por el impacto de las calamidades en la población, bienes y entorno. A través de éste se determinan los participantes, sus responsabilidades, relaciones y facultades, se establecen los objetivos, políticas, estrategias, líneas de acción y recursos necesarios para llevarlo a cabo. Se basa en un diagnóstico y se divide en tres subprogramas: prevención, auxilio y apoyo.

PROGRAMA EXTERNO DE PROTECCION CIVIL, o programa general: el que se dirige a proteger a la población, sus bienes y su entorno, ante la presencia de fenómenos destructivos de origen natural o humano. De conformidad con su ámbito de acción, estos programas pueden ser: Nacional, su contenido es de carácter estratégico, proporciona un marco general de acciones de protección civil a realizar en todo el país, en las que participan los tres niveles de gobierno, los sectores privado y social y la población en general. Estatal, contiene acciones de protección civil determinadas en función de la problemática que en la materia se presenta en el área de una entidad federativa, conlleva la participación de las autoridades gubernamentales y de los sectores privado y social correspondientes. Municipal o Delegacional, contiene acciones de protección civil determinadas en función de la problemática que en la

materia se presenta en el área del municipio delegación, conlleva la participación de las autoridades, de los sectores privado y social y de la población en general circunscritos a ese ámbito. Especial de Protección Civil, aquel cuyo contenido se concreta a la atención de problemas específicos en un área determinada, provocados por la eventual presencia de calamidades de origen natural o humano que implican un alto potencial de riesgo para la población sus bienes y su entorno.

PROGRAMA INTERNO DE PROTECCIÓN CIVIL: aquel que se circunscribe al ámbito de una dependencia, entidad, institución y organismo, pertenecientes a los sectores público (en sus tres niveles de gobierno), privado y social y se instala en los inmuebles correspondientes con el fin de salvaguardar la integridad física de los empleados y de las personas que concurren a ellos, así como de proteger las instalaciones, bienes e información vital, ante la ocurrencia de una calamidad.

PROGRAMA NACIONAL DE SEGURIDAD Y EMERGENCIA ESCOLAR: programa escolar de protección civil, elaborado y coordinado por la Secretaría de Educación Pública, en donde se establecen los lineamientos teóricos y prácticos, marco jurídico y objetivos a alcanzar a través de las acciones conjuntas de maestros, alumnos, personal administrativo y técnico, padres de familia y personas de la comunidad inmediata a cada plantel educativo, para llevar a cabo las medidas de seguridad convenientes que permitan prevenir, enfrentar y aminorar los efectos que puede producir la eventual presencia de una calamidad.

PRONÓSTICO: resultado de una estimación de probabilidades en torno a la ocurrencia de un evento calamitoso; puede ser a corto, mediano o largo plazo.

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.

RADIACIÓN: propagación de la energía en el espacio a partir de un centro de emisión (fuente radiante), ya sea por medio de ondas, ya por la incorporación de la misma a corpúsculos materiales; tal energía, al desplazarse en el espacio, siempre a velocidad finita, es absorbida por los cuerpos que encuentra a su paso hasta que desaparece totalmente; por consiguiente, se tiene una acción a distancia tal que su efecto completo, en ausencia de absorción (propagación en el vacío), no disminuye al aumentar la distancia de la fuente emisora, si bien se reparte uniformemente en regiones cada vez mayores, de forma que la densidad de la misma disminuye con el cuadrado de esa distancia.

RADIACIÓN TÉRMICA: la emitida en forma de calor por todos los cuerpos que no se hallan a la temperatura del cero absoluto.

RECONSTRUCCIÓN INICIAL Y VUELTA A LA NORMALIDAD: última función del subprograma de auxilio. Constituye un momento de transición entre la emergencia y un estado nuevo, se realiza en una primera instancia con la reorganización del territorio afectado, la reestructuración del entorno y el desarrollo de la economía, una vez superada la emergencia, evitando a la vez el encadenamiento de otras calamidades.

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.

RED DE TELECOMUNICACIONES: conjunto de medios que posibilitan la transmisión a distancia de señales de comunicación en forma de signos, imágenes o sonidos mediante sistemas eléctricos o electromagnéticos.

REDES DE COMUNICACION DISPONIBLES EN SITUACION DE EMERGENCIA: medios de comunicación permanentes, destinados habitualmente a otros usos, pero con disponibilidad absoluta en casos de emergencia.

REGIÓN AFECTADA: porción de territorio afectada por daños con motivo de los impactos inferidos por una calamidad.

REGIONALIZACIÓN SISMICA: zonificación terrestre de una región determinada caracterizada por la ocurrencia de sismos, diferenciándose una zona de otra por su mayor o menor intensidad.

REGIÓN HIDROLÓGICA: superficie determinada de territorio que comprende una o varias cuencas hidrológicas con características físicas y geográficas semejantes.

REHABILITACIÓN: conjunto de acciones que contribuyen al restablecimiento de la normalidad en las zonas afectadas por algún desastre, mediante la reconstrucción, el reacomodo y el reforzamiento de la vivienda, del equipamiento y de la infraestructura urbana; así como a través de la restitución y reanudación de los servicios y de las actividades económicas en los lugares del asentamiento humano afectado.

RELLENO SANITARIO: método de ingeniería sanitaria para la disposición final de desechos sólidos en terrenos propios para el efecto, protegiendo el medio de la contaminación por malos olores, arrastre por vientos, plagas de moscas y ratas. Este método consiste en depositar los desechos sólidos en capas delgadas, compactarlos al menor volumen posible y cubrirlos con una capa de tierra.

RESCATE: operativo de emergencia en la zona afectada por un desastre, que consiste en el retiro y traslado de una víctima, bajo soporte vital básico, desde el foco de peligro hasta la unidad asistencial capaz de ofrecer atenciones y cuidados de mayor alcance.

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.

RESPUESTA: etapa del proceso de emergencia durante la cual se producen o ejecutan todas aquellas acciones destinadas a enfrentar una calamidad y mitigar los efectos de un desastre.

RIBERA: faja de terreno de 10 metros de anchura, contigua al cauce de las corrientes de los ríos, mares o al vaso de los depósitos de propiedad federal. La amplitud de esta zona se reduce a 5 metros cuando la anchura de los cauces es de 5 metros o menos.

RIESGO: Probabilidad de que se produzca un daño, originado por un fenómeno perturbador.

RIESGO DE TRABAJO: accidentes o enfermedades a que están expuestos los trabajadores, en ejercicio o con motivo de la actividad que desempeñan.

RIESGO SANITARIO: propiedad que tiene alguna actividad, servicio o substancia de producir efectos nocivos o perjudiciales en la salud humana.

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.

SALUD: función del subprograma de auxilio que consiste en proporcionar los servicios que permitan proteger la vida y evitar la enfermedad, el daño físico y el peligro durante el impacto de una calamidad, con el objeto de recuperar, cuanto antes, un estado físico y psíquico armónico.

SALUD PÚBLICA: disciplina de las ciencias de la salud que en el nivel de la comunidad o de la población aspira a fomentar la prevención de enfermedades, vida, leyes, prácticas higiénicas y un entorno más saludable.

SEGURIDAD: función del subprograma de auxilio que consiste en la acción de proteger a la población en los casos de trastornos al entorno físico, contra los riesgos de todo tipo, susceptibles de afectar la vida, la paz social y los bienes materiales, durante el impacto de una calamidad.

SEGURIDAD FÍSICA: condición de inafectabilidad referida a los pobladores de un asentamiento humano determinado y a su entorno, a la cual se llega mediante la preparación y capacitación de sus habitantes; el reforzamiento de la capacidad de resistencia de la infra y superestructura perteneciente al área, así como el acopio de recursos defensivos, o su disponibilidad, para resistir el embate de fenómenos destructivos.

SEQUIA: condición del medio ambiente en la que se registra deficiencia de humedad, debido a que durante un lapso más o menos prolongado, la precipitación pluvial es escasa. El ciclo hidrológico se desestabiliza al extremo de que el agua disponible llega a resultar insuficiente para satisfacer las necesidades de los ecosistemas, lo cual disminuye las alternativas de supervivencia e interrumpe o cancela múltiples actividades asociadas con el empleo del agua.

SERVICIOS ESTRATÉGICOS, EQUIPAMIENTO Y BIENES: función del subprograma de auxilio cuyo objetivo es atender los daños a los bienes materiales y naturales y reorganizar los servicios en las áreas vitales, estratégicas y complementarias, aplicando, en su caso, proposiciones opcionales de servicio.

SERVICIOS MÉDICOS DE URGENCIA: unión de varios recursos y personal necesario para prestar cuidados médicos fuera del hospital a aquellas personas con necesidad apremiante de este servicio, los que continuarán su tratamiento una vez que se establezcan las condiciones necesarias aún dentro de la emergencia.

SERVICIOS PÚBLICOS DE SALUD: los que el Estado pone a disposición de la población en general para atender su salud, se ofrecen a quienes los requieren, en establecimientos públicos específicos.

SIMULACRO: representación de las acciones previamente planeadas para enfrentar los efectos de una calamidad, mediante la simulación de un desastre. Implica el montaje de un escenario en terreno específico, diseñado a partir del procesamiento y estudio de datos confiables y de probabilidades con respecto al riesgo y a la vulnerabilidad de los sistemas afectables.

SINAPROC: siglas correspondientes al Sistema Nacional de Protección Civil.

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.

SISMICIDAD: estudio de la intensidad y frecuencia de los sismos en la superficie terrestre. Su distribución geográfica delimita tres grandes bandas sísmicas que son: Mediterráneo -Himalaya y Circumpacífica, en las que se registra más del 90% de los terremotos; la tercera comprende las 50dorsales oceánicas. La República Mexicana se encuentra ubicada en una de las zonas de más alta sismicidad en el mundo, debido a que su territorio está localizado en una región donde interactúan cinco importantes placas tectónicas: Cocos, Pacífico, Norteamérica, Caribe y Rivera. El territorio nacional también se ve afectado por fallas continentales (San Andrés, la Trinchera Mesoamericana y la de

Motagua Polochic), regionales y locales (sistema de fallas en el área de Acambay, en el centro del país y el de Ocosingo, en Chiapas), en todos estos tipos de fracturas o fallas entre placas e intraplacas se presenta un importante número de sismos.

SISMO: fenómeno geológico que tiene su origen en la envoltura externa del globo terrestre y se manifiesta a través de vibraciones o movimientos bruscos de corta duración e intensidad variable, los que se producen repentinamente y se propagan desde un punto original (foco o hipocentro) en todas direcciones. Según la teoría de los movimientos tectónicos, la mayoría de los sismos se explica en orden a los grandes desplazamientos de placas que tienen lugar en la corteza terrestre; los restantes, se explican como efectos del vulcanismo, del hundimiento de cavidades subterráneas y, en algunos casos, de las explosiones nucleares subterráneas o del llenado de las grandes presas.

SISMOGRAFO: instrumento utilizado para registrar distintos parámetros de los movimientos sísmicos.

SISMO TECTONICO (tipo A): fenómeno geológico que se produce cuando hay deslizamiento de bloques de rocas en zonas de fractura.

SISMO VOLCANICO (tipo B): fenómeno geológico que se produce cuando el magma trata de salir y por la presión, origina sacudimientos de la corteza terrestre en las zonas vecinas de los volcanes.

SISTEMA: estructura de un de acuerdo al enfoque estructural, un sistema está compuesto por subsistemas, partes, componentes y elementos, que en su conjunto permiten cumplir con los objetivos propuestos. El subsistema es la primera subdivisión del sistema, se define de conformidad con las funciones que debe desempeñar dentro de los márgenes que aquél le determine; está formado por partes que coadyuvan a realizar la función encomendada. En el Distrito Federal, la captación es un subsistema del sistema de agua potable. Las partes son las distintas variantes que tiene el subsistema para cumplir con sus funciones. En el ejemplo anterior, los pozos profundos serían las partes del subsistema de captación. Los componentes son las unidades operacionales, es decir, el conjunto de elementos necesarios para ejecutar una determinada función. En el mismo ejemplo, los pozos de la Villa Olímpica y de la Universidad serían los componentes. Los elementos son las unidades básicas en que se descompone un sistema, es decir, el nivel en el que el resultado del impacto de una calamidad no es diferenciado para elementos menores. Se distinguen tres clases de elementos: de infraestructura, de equipo y de operación. En el ejemplo citado los elementos de infraestructura serían: pozo, base, tubería, caseta, líneas y postes; de equipo serían: bomba subestación, tableros, equipo de cloro y de radio; y de operación serían el operador y los manuales.

SISTEMA AFECTABLE (SA) o sistemas expuestos: denominación genérica que recibe todo sistema integrado por el hombre y por los elementos que éste necesita para su subsistencia, sobre el cual pueden materializarse los efectos de una calamidad.

SISTEMA DE SUBSISTENCIA: conjunto de unidades y elementos con un elevado grado de interdependencia entre los mismos y con su medio, de cuyo funcionamiento depende el sostenimiento y apoyo de la comunidad. De conformidad con la prioridad de las necesidades que atienden, se distinguen tres clases de sistemas de subsistencia: Vitales, los que en su conjunto proporcionan el mínimo requerido de bienestar y de estabilidad social a la comunidad, tales como los de: energía eléctrica, agua potable, salud, vivienda, abastos, alcantarillado, seguridad pública y social, limpieza urbana, transporte, comunicaciones, energéticos y el sistema administrativo. De apoyo, brindan soporte a los sistemas vitales, como son los siguientes: sistema industrial, comercial, bancario, ecológico y agropecuario. Complementarios, son los que cubren subsidiariamente las necesidades de la comunidad, pero cuya falla o defecto no tiene repercusiones inmediatas para ella, así se cuenta con: el sistema educativo, recreativo, turístico y el de cultos religiosos.

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.

SISTEMA PERTURBADOR (SP): sistema capaz de originar calamidades que pueden impactar al sistema afectable (la comunidad y su entorno) y producir desastres (ver agente perturbador).

SISTEMA REGULADOR (SR) de conducción o de gestión: organización destinada a proteger la estabilidad de los sistemas afectables (población y entorno), a través de reglamentos, normas, obras y acciones que permiten la prevención de los fenómenos destructivos y sus efectos, así como también la atención de las situaciones de emergencia y la recuperación inicial. El Sistema Nacional de Protección Civil es un sistema regulador de conducción o de gestión.

SITUACIÓN DE EMERGENCIA: contingencia que se presenta cuando por efecto de una calamidad se producen daños y fallas en la operación de un sistema, así como en los suministros y en la demanda usual, alterando las funciones normales del mismo.

SMOG: palabra derivada del inglés smoke y fog, se usa generalmente como vocablo sustituto de la contaminación del aire. Es el conjunto de contaminantes sólidos, líquidos, gaseosos, oxidantes y fotoquímicos en el aire. Impurezas visibles en la atmósfera que ocasionan graves daños en los pulmones, el corazón y el estómago. Se origina por los gases de escape de automóviles y fábricas. Contiene óxido de azufre, hollín y polvo, la mayoría de las veces cargado de partículas de materias fecales o en putrefacción.

SOBREVIVIENTE: persona que ha logrado salvar su vida a pesar de los efectos de un desastre.

SOLIDARIDAD: manifestación emotiva de la sociabilidad, por la cual una persona se siente vinculada al resto de la humanidad. Adhesión a la causa, sentimiento o actuación de otro u otros. Condición fundamental en la que se basan las acciones de protección civil, ya que obedecen al imperativo de atender las consecuencias de una catástrofe, a través del esfuerzo de todos los individuos y los sectores de la sociedad.

SOPORTE VITAL: medidas técnicamente estandarizadas de apoyo a las funciones vitales de una víctima o paciente. SUBDUCCION, fenómeno de: aquel que se produce entre dos placas tectónicas, cuando al encontrarse, una de ellas se desliza por debajo de la otra, produciendo esfuerzos en las rocas de ambas, con la subsecuente ruptura y descarga súbita de energía en forma de sismo.

SUBPROGRAMA: primera subdivisión de un programa, a fin de separar convencionalmente las actividades y los recursos, con el propósito de facilitar su ejecución y control en áreas concretas de operación.

SUBPROGRAMA DE APOYO: uno de los tres subprogramas en los que se divide todo programa de protección civil. Por su naturaleza, se encuentra inmerso en los dos subprogramas sustantivos de la materia, proporcionándoles el sustento jurídico - normativo, técnico, administrativo y social. Las funciones de este subprograma son: planeación, coordinación, marco jurídico, organización, recursos financieros, recursos materiales, recursos humanos, educación y capacitación, participación social, investigación y nuevas tecnologías, comunicación social, mantenimiento, conservación y creación de instalaciones de protección, realización de la protección civil, control y evaluación.

SUBPROGRAMA DE AUXILIO: subprograma substantivo de la protección civil, se refiere al conjunto de actividades destinadas principalmente a rescatar y salvaguardar a la población que se encuentre en peligro y a mantener en funcionamiento los servicios y equipamiento estratégicos, la seguridad de los bienes y el equilibrio de la naturaleza. Su instrumento operativo es el plan de emergencia que funcionará como respuesta ante el embate de una calamidad. Las funciones de este subprograma son: alertamiento; evaluación de daños; planes de emergencia; coordinación de emergencia; seguridad; protección, salvamento y asistencia; servicios estratégicos, equipamiento y bienes; salud; aprovisionamiento; comunicación social de emergencia; reconstrucción inicial y vuelta a la normalidad.

SUBPROGRAMA DE PREVENCION: subprograma substantivo de la protección civil, se refiere al conjunto de medidas destinadas a evitar y/o mitigar el impacto destructivo de las calamidades de origen natural o humano sobre la población y sus bienes, los servicios públicos, la planta productiva y la naturaleza. Sus funciones se desarrollan dentro de dos procesos básicos: la evaluación y la mitigación de riesgos.

SUBPROGRAMAS DE PROTECCION CIVIL: partes en las que se divide todo programa de protección civil: prevención, auxilio y apoyo.

SUBSIDIARIEDAD: condición de la estructura general de la organización de protección civil, que se da necesariamente entre los distintos niveles de participación, con diferentes medios y recursos, en la cual los niveles superiores deben atender las emergencias que, por sus características, no pueden afrontar los inferiores con sus propios recursos.

SUELO: estructura sólida y porosa, de composición heterogénea, que ocupa la parte más superficial de la litosfera. A su formación contribuyen los mecanismos de disgregación de las rocas (física y química) y la propia actividad de los organismos asentados. Posee un componente mineral de tamaño de grano y litología variable y una parte de materia orgánica que puede llegar a ser del 100% en las turbas. El suelo no sólo sirve de soporte a los organismos, sino que además contiene el agua y los elementos nutritivos necesarios. En su organización espacial se identifica una serie de horizontes cuya importancia relativa varía en los distintos tipos de suelo.

SUELO COLAPSABLE: suelo que cuando se satura parcial o totalmente, sufre fuertes asentamientos repentinos.

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.

SUSTANCIAS TOXICAS: aquéllas que al penetrar en un organismo vivo producen alteraciones físicas, químicas, o biológicas, dañan la salud de manera inmediata, mediata, temporal o permanente, o incluso, llegan a ocasionar la muerte.

TALUD: declive de un muro o terreno.

TALUD CONTINENTAL: pendiente abrupta dispuesta entre la plataforma continental y las grandes profundidades marinas. Se define por su grado de inclinación, generalmente entre 200 y 2 500 metros.

TECTÓNICA: disciplina de la geología que se ocupa de la corteza terrestre con relación al conjunto de fuerzas internas que la moldean.

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.

TEMPESTAD O TORMENTA ELÉCTRICA: lluvia acompañada de relámpagos y truenos. Son disturbios locales que ocurren episódicamente como parte de los ciclones o de las turbonadas. Se caracterizan por alteraciones abruptas de la presión atmosférica.

TEMPORAL: precipitaciones de lluvia intensas acompañadas de vientos lo suficientemente enérgicos como para causar daños materiales y eventualmente, humanos.

TERMINACIÓN DE LA EMERGENCIA: situación que corresponde a la quinta etapa del proceso que se genera a partir del surgimiento de una emergencia, consiste en la proclamación del regreso al estado normal.

TERRORISMO: acción deliberada sancionada por la ley que se realiza a través del empleo de medios violentos cuyos efectos pueden vulnerar la seguridad y la integridad de las personas, de las cosas o de los servicios públicos, produciendo alarma o temor entre la población en general o en un sector de ella, para perturbar la paz pública, buscar el menoscabo de la autoridad del Estado o presionar a la autoridad para que tome una determinación.

TIEMPO DE RECURRENCIA o período de retorno: lapso que matemáticamente, se espera medie entre dos fenómenos destructivos de la misma clase e intensidad.

TOLVANERA: remolino de polvo propio de las regiones estepáricas o desérticas.
TOPOGRAFÍA: conjunto de los rasgos físicos que configuran una parte de la superficie terrestre.

TORMENTA DE GRANIZO: fenómeno meteorológico que consiste en la precipitación violenta de cristales de hielo sobre la superficie de la tierra. Los granizos se originan en los nubarrones oscuros de tormenta, conocidos como cumulonimbos, en los niveles más altos de la troposfera.

TORMENTA DE NIEVE: fenómeno meteorológico mucho más complicado que la lluvia, que consiste en la caída de agua en estado semisólido, en forma de pequeños cristales de hielo ramificados que se precipitan como copos blancos y ligeros.

TORMENTA ELÉCTRICA: fenómeno meteorológico que consiste en la descarga pasajera de corriente de alta tensión en la atmósfera, a la vista, se manifiesta en forma de relámpago luminoso que llena de claridad el cielo y al oído, como ruido ensordecedor, al cual se le conoce comúnmente como trueno. Este fenómeno se presenta en las nubes de tipo cumulonimbos.

TORMENTAS PUNTUALES: aquellas en las que las precipitaciones pluviales se caracterizan por cubrir un área entre 5 y 10 km. de diámetro y se presentan acompañadas de descargas eléctricas, intensos vientos y en ocasiones granizo. También son llamadas trombas, tornados o chubascos.

TORNADO: perturbación atmosférica con poca área de influencia, se manifiesta en forma de masa de aire inestable, gira rápidamente en un torbellino de un diámetro de 100 metros cerca del centro, donde la presión atmosférica es menor a la del aire envolvente y el viento puede alcanzar una velocidad superior a la del huracán más violento. Se origina por el contacto, generalmente durante las transiciones estacionales, entre masas de aire caliente y aire frío. Normalmente aparece colgando de la base un cumulonimbos y su apariencia es la de un embudo o una trompa de elefante.

TRASLADO DE UNA CALAMIDAD: movimiento de los elementos o de la energía impactante de un fenómeno, desde el lugar de iniciación hasta el sitio del impacto en el sistema afectable (población y entorno).
TRAYECTORIA de la calamidad: espacio, camino o ruta recorrida por la calamidad.

TRAYECTORIA DE LA CALAMIDAD: espacio, camino o ruta recorrida por la calamidad.

TREMOR: inicio del temblor.
TREMOR VOLCÁNICO: señal sísmica continua asociada a la actividad eruptiva de un volcán.

TRIAGE: selección y clasificación de víctimas mediante la aplicación de procedimientos norma 1 dos, en los que se dé termina su probabilidad de supervivencia.

TRIAGE, tarjeta de: documento personal adjunto a una víctima, donde se registra brevemente: identidad, lesiones importantes, pronóstico, referencia, cuidados durante el trayecto a nivel de prioridad para evaluación. En caso necesario, registra la contraindicación respecto de uno o varios tipos de transporte que de ser usados agravarían el estado del paciente.

TROMBA: manga o columna de agua dotada de movimiento giratorio por efecto de un torbellino. De hecho, una tromba es un tornado que se forma o transita sobre una superficie líquida, como un río, un lago o el mar. Está íntimamente relacionada con una nube madre, de las denominadas cumulonimbos, como subproducto de una tormenta eléctrica severa de carácter local. En el mar provoca la elevación de columnas de agua con movimiento en forma de hélice que llega hasta las nubes en forma de copa como la de un árbol. Algunas veces pueden formarse trombas sin estar asociadas a nube alguna.

TROPOSFERA: zona inferior de la atmósfera que se extiende hacia la tropopausa (12 km); en ella se desarrollan los meteoros acuosos, aéreos y algunos eléctricos.

UNIDAD ESTATAL O MUNICIPAL DE PROTECCION 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.

VASO o embalse: depósito, natural o artificial, que cuenta con la capacidad necesaria para almacenar un determinado volumen de agua. VECTOR: organismo portador o transmisor de enfermedades.

UNIDAD INTERNA DE PROTECCION CIVIL: órgano ejecutivo, cuyo ámbito de acción se circunscribe a las instalaciones de una institución, dependencia, o entidad perteneciente a los sectores público, privado o social; tiene la responsabilidad de desarrollar y dirigir las acciones de protección civil, así como elaborar, implantar y coordinar el programa interno correspondiente.

VÍCTIMA: persona que ha sufrido la pérdida de la salud en sus aspectos físicos, psíquicos y sociales, a causa de un accidente o de un desastre.

VIGILANCIA: medición técnicamente confiable de parámetros definidos que pueden indicar la presencia o inminencia de un riesgo específico o de un desastre.

VIRUS: principio de las enfermedades contagiosas. Microbios invisibles al microscopio ordinario que tienen una dimensión inferior a 0.2 micras, pasan a través de los filtros de porcelana y son causa de muchas enfermedades en el hombre (rabia, viruela, poliomielitis, sarampión, escarlatina, gripe), en los animales y en las plantas. Puede llegar a producir epidemias.

VOLCÁN: abertura de la litosfera por la cual el magma alcanza la superficie. De acuerdo con su actividad, los volcanes se clasifican en activos, intermitentes y apagados o extintos. Los primeros se caracterizan por sus frecuentes erupciones; los intermitentes, alternan períodos de actividad con períodos de calma, y los extintos, se distinguen porque durante los últimos siglos no han registrado actividad alguna.

VOLUNTARIO: persona que por propia voluntad participa en las actividades operativas de la protección civil, generalmente recibe una capacitación básica para cumplir con eficiencia las labores que se le asignan. Deben de cumplir con requisitos mínimos de aptitud física y mental.

VOLUNTARIOS grupo de: asociación de personas que coadyuvan en las tareas operativas de protección civil, generalmente durante la emergencia; junto con la población, integran la organización participativa del Sistema Nacional de Protección Civil.

VULCANISMO: conjunto de fenómenos y procesos relacionados con la emisión de magma a través de los volcanes.
VULNERABILIDAD: facilidad con la que un sistema puede cambiar su estado normal a uno de desastre, por los impactos de una calamidad (ver riesgo).

ZONA ASISMICA: región relativamente exenta de sismos.
ZONA CONTROLADA: área sujeta a una supervisión y a una serie de controles especiales de protección debido a un riesgo.

ZONA DE CONCENTRACION DE VICTIMAS: área generalmente vecina al foco de desastre, donde son emplazadas temporalmente las víctimas para proceder a su atención primaria.

ZONA DE CONVERGENCIA: área en la cual las placas tectónicas chocan produciendo el fenómeno de subducción y destrucción de corteza.
ZONA DE CUIDADOS INMEDIATOS: área donde se otorgan los primeros cuidados sanitarios a las víctimas de un desastre.
ZONA DE DESASTRE: área del sistema afectable (población y entorno) que por el impacto de una calamidad de origen natural o humano, sufre daños, fallas y deterioro en su estructura y funcionamiento normal. La extensión de la zona de desastre puede ser diversa, ejemplo, un barrio, una colonia, un pueblo, una ciudad o una región; varía de acuerdo con diferentes factores, entre ellos: el tipo de calamidad, la fuerza de ésta y su duración, la vulnerabilidad del sistema afectable, etcétera.
ZONA DE DIVERGENCIA: lugar en el cual las placas tectónicas se separan y se crea nueva corteza.
ZONA DE FRACTURA: extensa área lineal del piso marino, de relieve irregular, caracterizada por la existencia de cordilleras, laderas escarpadas y depresiones.

ZONA DE PLANEACIÓN DE EMERGENCIA EN UNA CENTRAL NUCLEAR: área genérica definida alrededor de una central nuclear, desde donde se dirigen y ordenan las medidas preestablecidas de emergencia. Con base en las reglamentaciones en vigor se establecen dos zonas de planeación de emergencias: la zona vía pluma y la zona vía ingestión.

ZONA DE PROTECCIÓN: franja de terreno inmediata a las presas, estructuras hidráulicas e instalaciones conexas, con la extensión que en cada caso fija la autoridad competente, destinada a proteger y a propiciar la adecuada operación, conservación y vigilancia de dichas obras.
ZONA DE SEGURIDAD: superficie protegida, cercana a un foco de desastre, donde las víctimas o sus bienes tienen baja probabilidad de resultar lesionados o dañados.
ZONA DE TRANSICIÓN: área donde confluyen dos corrientes opuestas que forman remolinos, surgencias o condiciones similares de turbulencia, ya sea vertical u horizontal. También recibe este nombre la zona ubicada entre dos masas de agua de diferentes características físicas.
ZONA DE TRANSPORTE: superficie vecina al foco del desastre desde donde se envían las víctimas después del proceso de triage.
ZONA DE TRIAGE: área donde se efectúa el proceso de triage (ver triage).

NAUCALPAN
DE JUÁREZ
22-24

Atlas de Riesgos del Municipio de Naucalpan de Juárez

PDF INTERACTIVO

@GOBNAU