ATLAS DE PELIGROS Y RIESGOS DE IZTAPALAPA

2019

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Ciudad de México,
Alcaldía Iztapalapa

número de contrato:
IZTP/DGA/AD-C18/357/2019

ATLAS DE PELIGROS Y RIESGOS DE IZTAPALAPA

LIC. CLARA MARINA BRUGADA MOLINA

H. ALCALDESA EN IZTAPALAPA, 2018-2021

ING. MICHEL MUÑOZ CRUZ

DIRECTORA EJECUTIVA DE PROTECCIÓN CIVIL EN IZTAPALAPA

Primera Alcaldía
2018-2021
IZTAPALAPA

Alcaldía Iztapalapa

Aldama 63 esquina Ayuntamiento,
Barrio San Lucas, C.P. 09000,
Ciudad de México. 2019

INDICE

CAPÍTULO I. Introducción e incidencia de fenómenos

1. Introducción 8

2. Características generales de la Alcaldía 9

3. Antecedentes 10

4. Descripción breve de los fenómenos que inciden en la Alcaldía 12

5. Objetivo general y objetivos específicos 15

6. Alcances 17

7. Metodología 17

8. Marco Jurídico 19

CAPÍTULO II. Determinación de la zona de estudio

1. Localización 22

2. Tabla de catálogo de localidades 23

3. Determinación de los niveles de análisis y escalas de representación cartográfica . 29

4. Mapa base 29

CAPITULO III. Caracterización de los elementos del medio natural

1. Fisiografía 32

2. Geomorfología 35

3. Geología 39

3.1 Geotecnia 44

4. Edafología 47

5. Hidrología 50

5.1 Lago de Texcoco 53

6. Cuencas y subcuencas 56

6.1 Zonificación de cuencas 59

7. Clima 62

8. Uso de suelo y vegetación 65

9. Áreas Naturales Protegidas 68

CAPÍTULO IV. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos

1. Densidad y distribución de la población 72

1.1. Análisis comparativo de la población 72

1.2 Proyecciones de población 73

1.3 Distribución de la población 74

1.4 Densidad de población 79

2. Características sociales 81

2.1 Porcentaje de analfabetismo 81

2.2 Asistencia escolar 81

2.3 Grado Promedio de Escolaridad 82

2.4 Población con discapacidad (población con limitación en la actividad) 86

2.5 Población que habla alguna lengua indígena 86

2.6 Salud (población sin derechohabiencia, médicos por cada mil habitantes y tasa de mortalidad). 87

2.7 Hacinamiento 96

2.9 Marginación 96

2.8 Pobreza 96

2.10 Características de la Vivienda 100

3. Principales actividades Económicas 105

3.1 Actividades económicas 105

3.2 Sectores de ocupación, ingresos del personal ocupado y producción económica 108

3.3 Empleo e ingresos 109

3.4 Tasa de Desempleo Abierto (TDA) 110

3.5 Razón de Dependencia económica 110

4. Infraestructura urbana, equipamiento y servicios 114

4.1 Administración y seguridad pública 114

4.2 Comercio al por menor 114

4.3 Comercio al por mayor 115

4.4 Cultura y religión 122

4.5 Educación 122

4.6 Industria ligera 128

4.7 Industria pesada 129

4.8 Movilidad Urbana 135

4.9 Recreación y deporte 136

4.10 Salud y Asistencia Social 141

4.11 Sanitario 145

4.12 Servicios 145

5. Áreas de conservación patrimonial 152

6. Reserva territorial 156

CAPITULO V. Identificación de Peligros, Vulnerabilidad, Exposición y Riesgos ante Fenómenos Perturbadores

1. Fenómenos Naturales 159

1.1 Fenómenos Geológicos 159

1.1.1 Vulcanismo 159

1.1.2 Sismos 165

1.1.3 Inestabilidad de Laderas 191

1.1.4. Agrietamientos 203

1.2 Fenómenos Hidrometeorológicos 210

1.2.1 Ondas cálidas y gélidas 210

1.2.2 Sequías 241

1.2.3. Heladas 247

1.2.4. Tormentas de Granizo 255

1.2.5. Tormentas eléctricas 262

1.2.6. Lluvias extremas 270

1.2.7. Vientos Máximos 284

1.2.8. Inundaciones pluviales 289

2. Fenómenos Antropogénicos 301

2.1. Fenómenos Químico-Tecnológicos 301

2.1.1. Incendios Forestales 301

2.1.2. Almacenamiento y autotransporte de sustancias peligrosas 306

2.2 Fenómenos Socio-organizativos 326

2.2.1. Situaciones de emergencia 326

CAPITULO VI. Vulnerabilidad Social

1. Vulnerabilidad **334**

1.1. Vulnerabilidad Social 334

1.1.1. Condiciones socioeconómicas por indicadores de Vulnerabilidad 334

1.1.2. Características sociales y económicas por componente temático 335

CAPITULO VII. Estudios, Obras y Acciones

1. Planteamiento de Propuestas **358**

2. Priorización de estudios, obras y acciones **364**

Glosario de Definiciones **368**

Indice de Mapas **376**

Bibliografía **380**

Créditos **390**

Primera Alcaldía
2018-2021
IZTAPALAPA

CAPÍTULO

I

INTRODUCCIÓN E INCIDENCIA DE FENÓMENOS

1. Introducción

La Alcaldía Iztapalapa, ubicada al oriente de la Ciudad de México, se encuentra expuesta a diversos fenómenos perturbadores tanto de origen natural como antropogénico. Su localización y emplazamiento en el antiguo Lago de Texcoco y su delimitación por la sierra de Santa Catarina y el Cerro de la Estrella le imprimen una dinámica geofísica detonante de diversos fenómenos naturales, principalmente geológicos asociados a las deformaciones en el subsuelo y que, sumado a la susceptibilidad general de la Ciudad a la sismicidad, representan una amenaza para los habitantes y los sistemas expuestos de la Alcaldía.

El grado de riesgo definido por el territorio de la Alcaldía está determinado por el grado de vulnerabilidad y exposición producto de su dinámica socio-económica, que la convierte no solo en la Alcaldía de mayor densidad y ocupación habitacional en la Ciudad con alrededor de 1.8 millones de habitantes, distribuidos en un abanico de condiciones estructurales y geotectónicas que la hacen más o menos susceptibles a sufrir daños y pérdidas derivados de la acción de siniestros o desastres, sino también en un territorio con un elevado flujo de población, insumos y productos que estructuran un territorio económicamente diverso por ende expuesto a la incidencia de fenómenos perturbadores de origen natural y antropogénicos (principalmente de índole químico-tecnológico).

El reconocimiento de los fenómenos perturbadores, su relación con los sistemas expuestos y la estimación de los daños y pérdidas asociados a la incidencia de los mismos es una actividad propia del presente instrumento, fundamental para la definición de acciones y políticas claras en materia de gestión integral de riesgos.

La gestión integral de riesgo de desastres, como política territorial, reconoce que el riesgo es un proceso derivado de la apropiación y manejo del territorio como resultado de las fuerzas y fines económicos-políticos, y por lo tanto, previsible al identificar y comprender las dinámicas que dan sentido a la actividad económica en la Alcaldía.

El objetivo de la identificación y estudio del riesgo es reconocer la construcción de este, y buscar reducirlo a través de la generación de políticas enfocadas a la disminución de vulnerabilidad de los sistemas expuestos y en incrementar las capacidades analíticas de aquellos actores enfocados a la planeación territorial.

2. Características generales de la Alcaldía

La Alcaldía Iztapalapa, fue nombrada así en honor a la antigua ciudad culhua Iztapallapan, que, en lengua náhuatl, (*Iztapalli* <<losas o lajas>>, *atl* <<agua>>, y *apan* <<sobre>>) puede traducirse como *Sobre las lajas del agua*. Desde su origen se asentó en el antiguo Lago de Texcoco, una depresión tectónica formada entre la Sierra de Santa Catarina y el Cerro de la Estrella.

Su proceso de consolidación como centro urbano se remonta al siglo XIX, donde coexistió con la ciudad de México pese a tener una vocación agrícola fuerte gracias a la existencia de los canales que la comunicaban con el centro de la ciudad y con los distintos poblados periféricos que hoy componen el centro y oriente de la ciudad.

En el siglo XX, aun con una importante vocación agrícola, comienza a poblarse con migrantes que llegaban a la capital del país producto de un movimiento migratorio acelerado que inicio en la etapa posterior a la revolución y que tuvo su mayor crecimiento en la década de los sesentas, así la presión del crecimiento urbano para 1970 logró que la vocación y el territorio de la Alcaldía fuera mayoritariamente urbano y para 1980 se extendió el desarrollo de asentamientos urbanos populares.

La Alcaldía Iztapalapa cuenta actualmente con 293 colonias las cuales albergan a 1,827,868 habitantes (INEGI 2015), lo que representa el 20% de la población total de la Ciudad de México, es decir, se trata de la Alcaldía más poblada de la Ciudad. Para su gestión, la Alcaldía se encuentra subdividida en 13 Direcciones Territoriales las cuales en promedio dan servicio a 120,000 habitantes cada una.

El acelerado crecimiento urbano, no solo en la Alcaldía sino en la ciudad, y la desecación del lago de Texcoco y los ríos superficiales característicos de la ciudad hasta el siglo XIX, fomentaron un desarrollo urbano deficiente, carente de servicios básicos y superado por las políticas de planeación urbana que han intentado dar lógica al proceso de crecimiento en la ciudad.

Hoy día la Alcaldía Iztapalapa se encuentra en una situación desigual en condiciones estructurales y suficiencia de servicios básicos, producto de su acelerado crecimiento y distintos procesos de consolidación urbana, que han marcado los distintos momentos históricos de la Alcaldía, por ejemplo, la parcelación de la propiedad ejidal y la expropiación con fines habitacionales.

La necesidad de elaborar el presente instrumento se da a fin de incidir positivamente en los procesos de planeación territorial y más específicamente, en la gestión integral de riesgos, la cual reconoce la necesidad de reducir los riesgos de un territorio a través de incidir en los procesos de uso y ocupación del suelo para que responda a fines de mitigación y reducción de riesgos.

3. Antecedentes

El presente instrumento es un esfuerzo encaminado a contribuir a la Gestión Integral de Riesgos en la Alcaldía, sentando las bases de la identificación de peligros y vulnerabilidad para la definición de acciones y políticas encaminadas a la reducción y gestión de riesgos. Uno de los objetivos del presente instrumento es dar seguimiento y actualización a los atlas elaborados para la Alcaldía en 2011 y el 2014.

Acorde con el Registro Único de Situaciones de Emergencia, elaborado por la Dirección Táctica Operativa de la Secretaría de Gestión Integral de Riesgo y Protección Civil de la Ciudad de México, desde 2012 y hasta 2018 el comportamiento de los fenómenos perturbadores en la Alcaldía se comporta de acuerdo con lo indicado en la tabla 1.

Cabe mencionar que, ante la presencia de cualquier fenómeno perturbador de esta índole, la primera instancia de apoyo a la población es la autoridad municipal o delegacional (Artículo 21, Ley General de Protección Civil, 2018).

Tabla 1 Fenómenos perturbadores de 2012 a 2018 en la Alcaldía Iztapalapa

CATEGORÍA	TAXONOMÍA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total general
GEOLÓGICO	AGRIETAMIENTO		7	1	2	6	2	2	20
	ÁREA SOCAVADA		3	8	9	2	1	1	24
	DESLAVES Y DERRUMBES				1				1
	DESLIZAMIENTO DE SUELO				1	3		1	5
	HUNDIMIENTO REGIONAL		8	6	1				15
	SISMO		15				414	52	481
	TOTAL	0	33	15	14	11	417	56	546
HIDRO-METEOROLÓGICO	ENCHARCAMIENTO		560	646	155	153	36	92	1642
	GRANIZADA			2		3		1	6
	HUNDIMIENTO REGIONAL		1						1
	LLUVIA TORRENCIAL		28	37	33	14	24	15	151
	VIENTOS FUERTES		12	57	23	33	21	1	147
	TOTAL	0	601	742	211	203	81	109	1947
QUIMICO - TECNOLÓGICO	DERRAME O FUGA DE SUSTANCIA PELIGROSA	2	40	47	67	59	44	43	302
	EXPLOSIÓN EN FUENTE FIJA O MÓVIL	5	43	36	41	38	37	24	224
	INCENDIO EN FUENTES FIJAS Y MÓVILES		2	4	1	1	1	2	11
	INCENDIO FORESTAL	1	17	6	23	15	4	1	67
	INCENDIO URBANO	24	217	246	284	311	283	200	1565
	TOTAL	32	319	339	416	424	369	270	2169
SANITARIO ECOLÓGICO	PLAGAS		1	2	6	6	9	2	26
	SINIESTRO	21				360	525	446	1352
	TOTAL	21	1	2	6	366	534	448	1378
SOCIO ORGANIZATIVO	ACCIDENTES TERRESTRES	22	280	332	336	305	254	192	1721
	ACTOS DE SABOTAJE O TERRORISMO	1	10	11	5	2	2	1	32
	CONCENTRACIONES MASIVAS DE POBLACIÓN	2	52	75	95	41	35	26	326
	INTERRUPCIÓN DE SERVICIOS VITALES Y SISTEMAS ESTRATÉGICOS	2	61	81	137	141	131	89	642
	TOTAL	27	403	499	573	489	422	308	2721
TOTAL GENERAL		80	1357	1679	1797	1827	1823	1191	9754

Como podemos observar en la Taba 2 y Figura 1 Fenómenos de mayor incidencia en la Alcaldía, Iztapalapa tiene mayor recurrencia de fenómenos socio-organizativos, siendo los accidentes terrestres aquellos de mayor incidencia para la serie de tiempo, seguido del desarrollo de encharcamientos con 1642 eventos registrados, hecho que se explica por el emplazamiento del territorio de la Alcaldía en el antiguo lago de Texcoco y su propensión natural a la acumulación superficial de agua, además de los cambios en la superficie del terreno derivados de las zonas de agrietamientos

En tercer lugar, se ubican los incendios urbanos con el registro de 1565 eventos, los cuales se deben principalmente a fallas en la instalación de los servicios de gas o por falta de mantenimiento en la infraestructura eléctrica o energética de los comercios e industrias en la Alcaldía.

Tabla 2 Fenómenos de mayor incidencia en la Alcaldía

CATEGORÍA	TAXONOMÍA	TOTAL	Porcentaje
GEOLÓGICO	AGRIETAMIENTO	20	0.21%
	ÁREA SOCAVADA	24	0.25%
	DESLAVES Y DERRUMBES	1	0.01%
	DESLIZAMIENTO DE SUELO	5	0.05%
	HUNDIMIENTO REGIONAL	15	0.15%
	SISMO	481	4.93%
HIDRO-METEOROLÓGICO	ENCHARCAMIENTO	1642	16.83%
	GRANIZADA	6	0.06%
	HUNDIMIENTO REGIONAL	1	0.01%
	LLUVIA TORRENCIAL	151	1.55%
	VIENTOS FUERTES	147	1.51%
QUIMICO - TECNOLÓGICO	DERRAME O FUGA DE SUSTANCIA PELIGROSA	302	3.10%
	EXPLOSIÓN EN FUENTE FIJA O MÓVIL	224	2.30%
	INCENDIO EN FUENTES FIJAS Y MÓVILES	11	0.11%
	INCENDIO FORESTAL	67	0.69%
	INCENDIO URBANO	1565	16.04%
SANITARIO ECOLÓGICO	PLAGAS	26	0.27%
	SINIESTRO	1352	13.86%
SOCIO ORGANIZATIVO	ACCIDENTES TERRESTRES	1721	17.64%
	ACTOS DE SABOTAJE O TERRORISMO	32	0.33%
	CONCENTRACIONES MASIVAS DE POBLACIÓN	326	3.34%
	INTERRUPCIÓN DE SERVICIOS VITALES Y SISTEMAS ESTRATÉGICOS	642	6.58%
TOTAL GENERAL		9754	100%

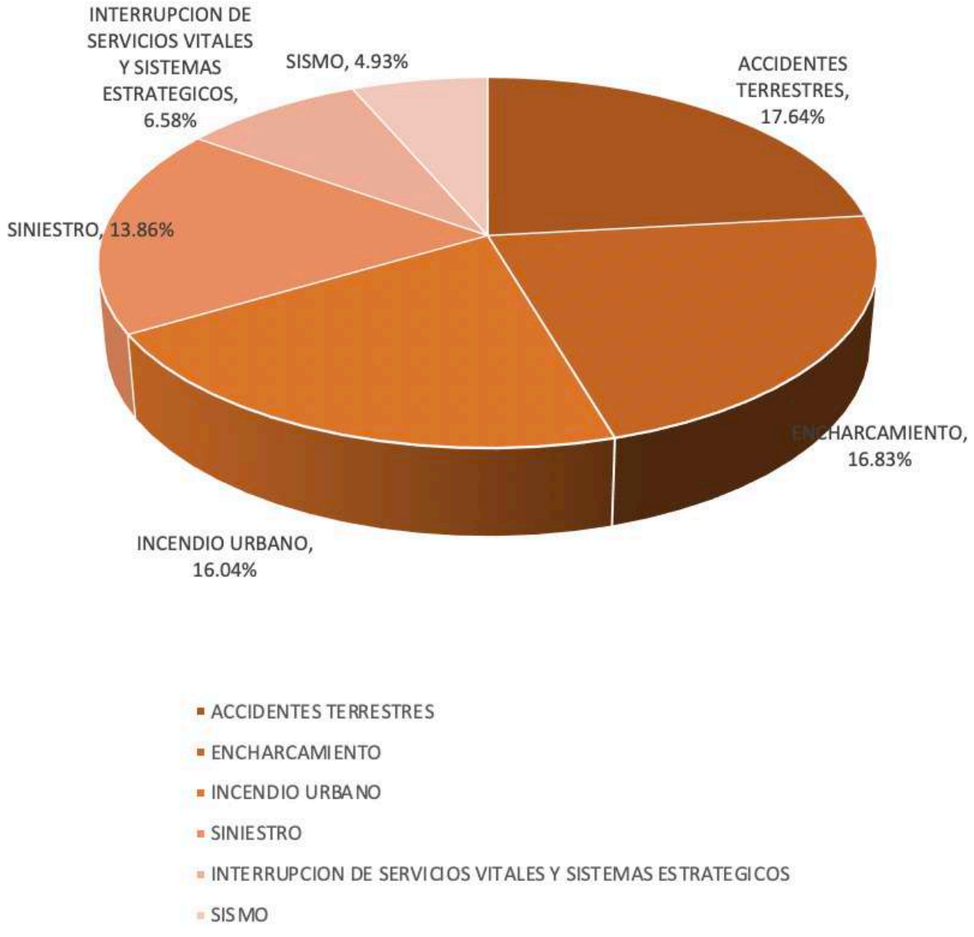


Figura 1 Fenómenos de mayor incidencia en la Alcaldía

4. Descripción breve de los fenómenos que inciden en la Alcaldía

Tomando en cuenta los antecedentes de la Alcaldía, es necesario definir los términos y principios que construyen el análisis de riesgo, primero definiendo sus componentes y posteriormente definiendo los fenómenos perturbadores que inciden y son objeto de estudio del presente instrumento, para dicho fin se consideraron las definiciones provistas por el glosario de CENAPRED, disponible para su consulta a través del portal; http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/apps/IGOPP/glosario.php y las definiciones establecidas por la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la CDMX, en los Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías.

Fenómeno perturbador

Elemento, proceso o fenómeno, de origen natural o humano con el potencial de irrumpir la normalidad en el proceso social, y que puede derivar en un siniestro, emergencia o desastre.

Amenaza

Peligro latente que representa la probable manifestación de un fenómeno físico de origen natural, socio-natural o antropogénico, que se anticipa puede producir efectos adversos en las personas, la producción, la infraestructura y los bienes y servicios. Es un factor de riesgo físico externo a un elemento o grupo de elementos sociales expuestos, que se expresa como la probabilidad de que un fenómeno se presente con una cierta intensidad, en un sitio especifico y dentro de un periodo de tiempo definido.

Peligro

Efectos de un fenómeno perturbador, identificados a través de una intensidad y periodo de recurrencia que identifica el daño potencial asociado a la escala de medición del fenómeno. Los peligros son el elemento de planeación territorial por excelencia, pues son independientes del municipio actual de la infraestructura social, es decir, su comportamiento es relativo al desarrollo de condiciones físicas, las cuáles pueden o no afectar directamente la estructura

territorial social, lo que permite establecer zonas donde los fenómenos tienen alta incidencia en el territorio y por ende condicionan el desarrollo socio-territorial.

Vulnerabilidad

Factor de riesgo interno de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza. Corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que se manifieste un fenómeno peligroso de origen natural, socio natural o antropogénico. Representa también las condiciones que imposibilitan o dificultan la recuperación autónoma posterior. Las diferencias de vulnerabilidad del contexto social y material expuesto ante un fenómeno peligroso determinan el carácter selectivo de la severidad de sus efectos. Sistema de condiciones y procesos resultantes de factores físicos, sociales, económicos y medioambientales que aumentan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de los peligros.

Exposición

La presencia de personas, medios de subsistencia servicios y recursos ambientales, infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales en lugares que podrían verse afectados negativamente.

Riesgo

La probabilidad de que, durante un periodo específico de tiempo, se produzcan alteraciones graves del funcionamiento normal de una comunidad o una sociedad debido a los fenómenos físicos peligrosos que interactúan con condiciones sociales vulnerables, dando lugar a efectos humanos, materiales y económicos o ambientales adversos generalizados que requieren de una respuesta inmediata a la emergencia para satisfacer las necesidades humanas esenciales, y que pueden requerir apoyo externo para la recuperación.

Emergencia

Estado directamente relacionado con la ocurrencia de un fenómeno físico peligroso o por la inminencia del mismo, que requiere de una reacción inmediata y exige la atención de las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general. Cuando es inminente el evento, pueden presentarse confusión, desorden, incertidumbre y desorientación entre la población. La fase inmediata después del impacto es caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, zona o región y las condiciones mínimas necesarias para la supervivencia y funcionamiento de la unidad social afectada. Constituye una fase o componente de una condición de desastre, pero no es, per se, una noción sustitutiva de desastre. Puede haber condiciones de emergencia sin un desastre.

Desastre

Situación o proceso social que se desencadena como resultado de la manifestación de un fenómeno de origen natural, socio-natural o antrópico que, al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en una población y en su estructura productiva e infraestructura, causa alteraciones intensas, graves y extendidas en las condiciones normales de funcionamiento del país, región, zona o comunidad afectada, las cuales, en muchos casos, no pueden ser enfrentadas o resueltas de manera autónoma utilizando los recursos disponibles a la unidad social directamente afectada. Estas alteraciones están representadas de forma diversa y diferenciada, entre otras cosas, por la pérdida de vida y salud de la población; la destrucción, pérdida o inutilización total o parcial de bienes de la colectividad y de los individuos, así como daños severos en el ambiente; requiriendo de una respuesta inmediata de las autoridades y de la población para atender a los afectados y restablecer umbrales aceptables de bienestar y oportunidades de vida.

Fenómeno Geológico: Agente perturbador que tiene como causa directa las acciones y movimientos de la corteza terrestre. A esta categoría pertenecen los sismos, las erupciones volcánicas, los tsunamis, la inestabilidad de laderas, los flujos, los caídos o derrumbes, los hundimientos, la subsidencia y los agrietamientos.

Sismos: Propagación energética de la vibración generada por la ruptura violenta de la roca asociada a procesos vulcano-tectónicos.

Inestabilidad de laderas: Procesos erosivos acelerados, de remoción en masa, detonados por la pérdida de estabilidad de un talud y que responde a la necesidad de reacomodar los materiales hasta encontrar un ángulo de reposo.

Agrietamientos: Aberturas u oquedades con geometrías lineales que se dan en la superficie por fuerzas de compresión o inestabilidad en la cohesión del material base

Fenómeno Hidrometeorológico: Agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías; ondas cálidas y gélidas; y tornados.

Ondas cálidas y gélidas: Las ondas son la ocurrencia de temperaturas anormalmente bajas o altas por un periodo prolongado de tiempo y la afectación que tienen las temperaturas sobre la población y su salud.

Sequías: La sequía es un elemento atmosférico que representa la disminución de humedad en un sistema ecosistémico.

Heladas: La helada es la disminución de la temperatura del aire a un valor igual o inferior al punto de congelación del agua 0°C.

Tormentas eléctricas: Tormentas severas, con alta densidad cuyo dinamismo genera estática atmosférica que se transforma en relámpagos.

Vientos Extremos: Vientos anormalmente intensos asociados al desarrollo de tormentas tropicales o masas de aire frío temporales.

Lluvias extremas: Lluvias cuya intensidad y duración supera los umbrales naturales de humedad, detonando diversos procesos asociados a la saturación del subsuelo.

Inundaciones: Saturación de agua superficial en zonas normalmente secas asociadas a la presencia de lluvias extremas o crecidas de cuerpos de agua.

Fenómeno sanitario-ecológico: Agente perturbador que se genera 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.

Fenómeno químico-tecnológico: 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.

Fenómeno socio-organizativo: 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 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

5. Objetivo general y objetivos específicos

El Atlas de Riesgos es el insumo básico para la Gestión Integral de Riesgos (GIR), pues es un instrumento de planeación encaminado a reconocer la construcción del riesgo y sus expresiones territoriales con el objetivo de definir estrategias, tanto territoriales como de política pública en materia de reducción y mitigación de riesgos.

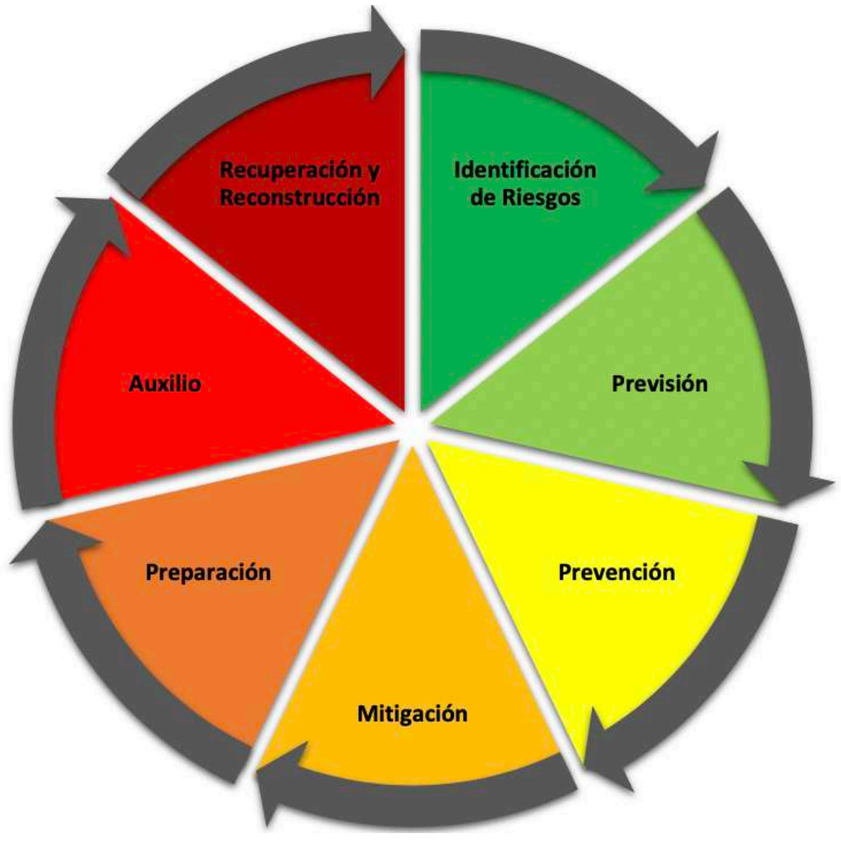


Figura 2 Fases de la Gestión Integral de Riesgos

Como parte de la Gestión Integral de Riesgos, los Atlas son instrumentos que dirigen los esfuerzos de las entidades gestoras del territorio y los procesos sociales, pues participan en todas las fases de la GIR, directa o indirectamente, al proveer del conocimiento técnico necesario para garantizar la efectividad de las acciones encaminadas a la reducción de riesgos en las fases de previsión, prevención y mitigación. De igual manera los atlas ayudan a integrar una red de capacidades en la fase de preparación que permita una respuesta inmediata y efectiva en caso de emergencias de desastres, y una vez en la fase de auxilio, aportan herramientas tácticas básicas para administrar de manera óptima y contundente la emergencia.

Figura 3 Niveles ejecutivos en la GIR

Como instrumento ejecutivo, el Atlas es una herramienta que integra los tres niveles de la Dirección Ejecutiva de Protección Civil en la Alcaldía Iztapalapa, de facto como un instrumento estratégico el cual define los planes de acción y políticas de reducción de riesgos, pero también un instrumento táctico-operativo que se integra en los protocolos y procedimientos de la dirección al identificar la vulnerabilidad y peligros inherentes al territorio y por ende, presente en todas las acciones de la Alcaldía y la dirección.

Considerando lo anterior, el Atlas debe ser visto no como un fin, sino como un medio que debe integrarse en el quehacer cotidiano de la Alcaldía y sus procesos tanto administrativos como ejecutivos y que coadyuve en cualquier decisión territorial en la Alcaldía.

El objetivo del Atlas de Peligros y Riesgos en la planeación territorial es la identificación de zonas detractoras del desarrollo socio-territorial del municipio y de prácticas espaciales que alteran el comportamiento físico del territorio. Es un estudio que evalúa la relación urbana-económica con el ámbito físico-geográfico, que identifica la exposición y vulnerabilidad de las dinámicas humanas, así como la amenaza latente que existe en sus procesos industriales y que establece una relación de causalidad que se interpreta a partir del concepto de riesgo.

El documento incorpora diferentes características de la población (sociodemográficas), condiciones físicas-naturales, inventarios de bienes expuestos, bases de datos y mapas de peligros, riesgos y susceptibilidad a los fenómenos perturbadores. Es un instrumento público, que contribuye a la Gestión Integral del Riesgo al informar a la población acerca de los fenómenos a los que están expuestos, y al otorgar información de los principales aspectos en materia de peligros y riesgos de la Alcaldía con el objetivo de que los tomadores de decisiones puedan ejecutar políticas y medidas de acción a fin de salvaguardar la seguridad de la población, sus bienes y su entorno. Los objetivos específicos de este instrumento son:

- Caracterizar de Peligros y Amenazas de origen Natural y Antrópico con metodologías que permitan la identificación de dinámicas potencialmente peligrosas para el territorio, así como la caracterización de la intensidad de fenómenos bajo escenarios de emergencia

- Generar índices de Vulnerabilidad social entendida como la razón de susceptibilidad a sufrir daños con base en la distribución y características de los sistemas económicos, los componentes demográficos y los flujos derivados del proceso económico.

- Caracterizar los Sistemas Expuestos y su clasificación con base en normativas aplicables a Protección Civil, la identificación de giros sujetos a programas internos de protección civil y la generación de mapas de calor (heatmaps) que identifiquen la intensidad de territorialización del proceso económico en el estado.

- Integrar la creación de un modelo de daños y pérdidas económicas con base en la identificación de los sistemas expuestos y del análisis de la distribución de los sectores económicos productivos.

- Generar de escenarios de Peligros, Susceptibilidad y Riesgos que permitan una oportuna respuesta operativa, así como la generación de acciones y políticas preventivas.

- Definir una Cartera de Proyectos de mitigación de riesgos encaminada a reducir la exposición y la vulnerabilidad de los sistemas que componen el territorio del municipio.

- Confeccionar Planes y Protocolos Operativos en materia de Protección Civil y gestión de emergencias que se integren al sistema de información geográfico digital del Atlas de Peligros y Riesgos como mejora en las capacidades tácticas de la estructura administrativa.

- Elaborar un Sistema de Información Geográfica de amplia difusión que permita no solo a autoridades sino a la población en general conocer su territorio, su vulnerabilidad, exposición y riesgo, para que en conjunto, las autoridades y la sociedad organizada logren a través del consenso una Gestión Integral de Riesgos que no solo impacte las capacidades institucionales de la autoridad sino que fomente una cultura de la autoprotección en la ciudadanía.

6. Alcances

El presente documento corresponde al esfuerzo de la alcaldía de Iztapalapa por construir un Atlas de Peligros y Riesgos, instrumento de planeación territorial fundamental para las acciones y estrategias en materia de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos. En el presente documento se plasma el resultado de la primera fase de la elaboración del estudio, donde se abordaron los fenómenos perturbadores a un nivel de análisis que corresponde a amenaza o susceptibilidad en su mayoría, y la vulnerabilidad social presente en el territorio.

Es importante señalar que, dentro de la construcción social del riesgo existen diversos factores los cuales no son limitantes a la vulnerabilidad social y la amenaza, como son la exposición, la vulnerabilidad física y las capacidades de gestión territorial, dichos elementos del riesgo serán abordados en fases subsecuentes, permitiendo un análisis de mayor complejidad en materia de identificación de causalidad y afectación derivada de la acción de eventos o fenómenos perturbadores.

Los resultados del presente documento aplicarán en la Alcaldía Iztapalapa, en todas las etapas de la Gestión Integral del Riesgo y Protección Civil, pues identifican condiciones naturales y dinámicas geofísicas inherentes, más condicionantes del comportamiento socio-territorial y que es una labor fundamental en la gestión de riesgos dar a conocer a su población y sus tomadores de decisiones.

La elaboración del Atlas de la alcaldía es una actividad fundamental para la Gestión Integral de Riesgos, un primer paso para la generación de capacidades de gestión de riesgos, que debe acompañarse de un proceso de apropiación de la información y su integración en las actividades diarias de las direcciones administrativas de la alcaldía, solo así, se convertirá en un instrumento dinámico que fomente una mayor toma de decisiones territoriales y que integre la información de riesgos en todos los procesos de planeación en la alcaldía. Es decir, será de vital importancia desde etapas como la Identificación del riesgo hasta el auxilio durante la emergencia y la recuperación y reconstrucción.

7. Metodología

GEOLÓGICOS.

Vulcanismo: Se identificaron los eventos volcanogenéticos asociados al volcán Popocatépetl y con relevancia para la Alcaldía, tomando como base la información existente del CENAPRED para la caída de ceniza y tefra.

Sismos.: El método empleado en este fenómeno fue desarrollado y elaborado por personal del Atlas de Peligros y Riesgos de la Dirección Ejecutiva de Protección Civil de la Alcaldía Iztapalapa, en donde se realizó una recopilación y mapeo de los inmuebles dañados por los sismos del 7 y 19 de septiembre del 2017 y su riesgo estructural, se evidenció su relación con los sistemas de fracturas en el relieve subhorizontal de la Alcaldía. Soluciones SIG elaboró los mapas de aceleración máxima registrada presentados en el apartado mapas resultantes a partir de los mapas elaborados por el CENAPRED para cada sismo superior a 5 grados, los cuales se integraron en un geodatabase para estimar la aceleración media y máxima registrada en la Alcaldía.

Inestabilidad de laderas: El método empleado en este fenómeno fue desarrollado y propuesto por el personal del área del Atlas de Peligros y Riesgos de la Dirección Ejecutiva de Protección Civil de la Alcaldía Iztapalapa, en donde se realizó un análisis multicriterio considerando las propiedades físicas del territorio para la definición de un mapa de susceptibilidad.

Agrietamientos: Se identificaron las fallas y fracturas existentes en la Alcaldía, con especial énfasis en las registradas por la Dirección General de Obras y Desarrollo Urbano de la Alcaldía Iztapalapa su relación con la sismicidad y se elaboró un mapa de densidad con base en razón distancia.

HIDROMETEOROLÓGICOS.

Ondas cálidas y gélidas: Se analizaron las temperaturas máximas y mínimas y su proyección estadística con el método Gauss-Gumble, así como su relación con los umbrales de afectación a la población definidos por la SEDATU.

Sequías: Para la elaboración de las Sequías, se elaboró el índice Estandarizado de Precipitación como elemento para identificar las zonas con mayor déficit de lluvia en años recientes.

Heladas: Se identificaron las temperaturas asociadas al fenómeno, es decir, aquellas por debajo del grado de congelación, su recurrencia e intensidad, así como su relación con el gradiente altitudinal como condicionantes del fenómeno para elaborar un mapa de susceptibilidad y periodos de retorno de la amenaza.

Tormentas de granizo: Se analizaron los datos de incidencia del fenómeno para establecer su recurrencia, y establecer periodos de retorno.

Tormentas eléctricas: Se analizaron los datos de incidencia del fenómeno para establecer su recurrencia, y establecer periodos de retorno.

Vientos Extremos: Se elaboró la proyección de los datos de velocidad del viento obtenidos de la Red de monitoreo atmosférico de la ciudad de México y se mapearon los valores promedio y máximos.

Lluvias extremas: Con la información histórica de las precipitaciones, se proyectó la precipitación máxima diaria para diferentes periodos de retorno.

Inundaciones Pluviales: Se modelaron los flujos superficiales que definen las inundaciones pluviales a partir de un análisis de la geomorfología, sobre un Modelo Digital de Superficie y se contrastó con los registros identificados de encharcamientos disponibles.

QUÍMICO-TECNOLÓGICOS.

Incendios Forestales.: El trabajo desarrollado por parte del personal del Atlas de Peligros y Riesgos de la Dirección Ejecutiva de Protección Civil de Iztapalapa consistió en una investigación exhaustiva de los métodos aplicados, en otros países, en la susceptibilidad y riesgo a incendios forestales. Posteriormente se desarrolló un método propio para el Cerro de la Estrella, en el que se usó una evaluación multicriterio donde se emplearon como factores las características del terreno, las características demográficas y el combustible disponible.

Almacenamiento y autotransporte de sustancias peligrosas: El método empleado en este fenómeno fue desarrollado y elaborado por personal del Atlas de Peligros y Riesgos de la Dirección Ejecutiva de Protección Civil de la Alcaldía Iztapalapa. La primera etapa de análisis consistió en la identificación de los sitios donde se almacenan sustancias peligrosas, entre ellas gasolineras e industrias. Se solicitó información a estaciones de servicio de gasolina respecto al número de tanques y sustancias almacenadas, tipos y volumen del tanque, nivel de llenado, temperatura de la sustancia, tipo de confinamiento de los tanques, entre otros. Posteriormente se investigaron las propiedades fisicoquímicas de las sustancias peligrosas a analizar con la finalidad de realizar los modelos de explosión, incendio y nube tóxica mediante el programa ALOHA® (EPA, 2016).

SOCIO-ORGANIZATIVOS.

Situaciones de emergencia registradas en la Alcaldía: El trabajo desarrollado por parte del personal del Atlas de Peligros y Riesgos de la Dirección Ejecutiva de Protección Civil de Iztapalapa consistió en georreferenciar las bases de datos de las emergencias atendidas por la Jefatura de Unidad Departamental de esta Dirección Ejecutiva, la cual se divide en dos áreas, las cuales son: atención prehospitalaria e incidentes urbanos. Se mapearon todas las emergencias de Enero de 2019 a Julio del 2019. Posteriormente, se realizó un análisis de densidad de puntos tipo Kernel para determinar las zonas donde se registran estas emergencias.

8. Marco Jurídico

El presente instrumento está elaborado de conformidad con los "Lineamientos para la Elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías" de la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y protección Civil de la CDMX (SGIRPC) y los "Términos de Referencia para la elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos, 2018" de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), esto con el objetivo de reforzar dicho documento, ya que ambas instituciones definen criterios para el análisis y la integración de información de riesgos en el marco de las atribuciones de la Ley del Sistema Nacional de Protección Civil.

Los alcances del presente estudio se encuentran alineados a los lineamientos para la elaboración los Atlas de Riesgos de las Alcaldías, elaborados por la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, así como en los Términos de Referencia para Elaboración de Atlas de Riesgos Municipales o Delegacionales (hoy Alcaldías), versión 2018 expedidas por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), en donde se establecen los principios metodológicos y técnicos para la definición de cartografía y análisis correspondiente a cada fase del instrumento y donde se establece en Disposiciones Generales lo siguiente:

Los lineamientos elaborados por la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil establecen que "los componentes conceptuales del Atlas de Riesgos de la Ciudad de México, están alineados con los objetivos de la Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México por lo que estos lineamientos constituyen una herramienta de referencia no limitativa para el desarrollo de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías". (Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, 2019).

Los Atlas de Riesgos a nivel municipal y estatal deben cumplir con lo estipulado en la Guía de contenido Mínimo (CENAPRED) publicada en el Diario Oficial el Miércoles 21 de Diciembre de 2016, con la finalidad de promover y consolidar la elaboración de un Atlas Nacional de Riesgos a nivel federal, estatal y municipal, asegurando su homogeneidad.

La Ley General de Protección Civil, establece en su artículo 2 establece la definición de un Atlas de Riesgos:

Atlas de Riesgos: Sistema integral de información sobre los agentes perturbadores y daños esperados, resultado de un análisis espacial y temporal sobre la interacción entre los peligros, la vulnerabilidad y el grado de exposición de los agentes afectables;

El cuál, conforme con el artículo 19, sección XXII:

Los atlas de riesgo constituyen el marco de referencia para la elaboración de políticas y programas en todas las etapas de la Gestión Integral del Riesgo;

Dichas etapas se detallan en el artículo 10

Artículo 10. La Gestión Integral de Riesgos considera, entre otras, las siguientes fases anticipadas a la ocurrencia de un agente perturbador:

I. Conocimiento del origen y naturaleza de los riesgos, además de los procesos de construcción social de los mismos;

II. Identificación de peligros, vulnerabilidades y riesgos, así como sus escenarios;

III. Análisis y evaluación de los posibles efectos;

IV. Revisión de controles para la mitigación del impacto;

V. Acciones y mecanismos para la prevención y mitigación de riesgos;

VI. Desarrollo de una mayor comprensión y concientización de los riesgos, y

VII. Fortalecimiento de la resiliencia de la sociedad.

También en el artículo 21 establece que,

Artículo 21. En una situación de emergencia, el auxilio a la población debe constituirse en una función prioritaria de la protección civil, por lo que las instancias de coordinación deberán actuar en forma conjunta y ordenada, en los términos de esta Ley y de las demás disposiciones aplicables.

También se hará del conocimiento de la Secretaría de la Defensa Nacional y la Secretaría de Marina para que se implemente el Plan de Auxilio a la Población Civil en caso de desastres y el Plan General de Auxilio a la Población Civil, respectivamente.

Con la finalidad de iniciar las actividades de auxilio en caso de emergencia, la primera autoridad que tome conocimiento de ésta, deberá proceder a la inmediata prestación de ayuda e informar tan pronto como sea posible a las instancias especializadas de protección civil.

El Reglamento de esta Ley y las demás disposiciones administrativas en la materia establecerán los casos en los que se requiera de una intervención especializada para la atención de una emergencia o desastre.

La primera instancia de actuación especializada corresponde a las Unidades Internas de Protección Civil de cada instalación pública o privada, así como a la autoridad municipal o de la demarcación territorial correspondiente que conozca de la situación de emergencia.

Además, corresponderá en primera instancia a la unidad municipal o delegacional de protección civil el ejercicio de las atribuciones de vigilancia y aplicación de medidas de seguridad.

Párrafo reformado DOF 19-01-2018 En caso de que la emergencia o desastre supere la capacidad de respuesta del municipio o demarcación territorial, acudirá a la instancia de la entidad federativa correspondiente, en los términos de la legislación aplicable. Si ésta resulta insuficiente, se procederá a informar a las instancias federales correspondientes, las que actuarán de acuerdo con los programas establecidos al efecto, en los términos de esta Ley y de las demás disposiciones jurídicas aplicables.

Párrafo reformado DOF 19-01-2018 En las acciones de gestión de riesgos se dará prioridad a los grupos sociales vulnerables y de escasos recursos económicos.

De igual manera, el presente instrumento se alinea a la Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México (LGIRPC), la cual en su artículo 2 fracción V establece que:

Conforme al Capitulo IV, Artículo 15 numerales V y VI, es competencia de la Alcaldía:

V) Elaborar, de conformidad con los lineamientos técnicos y operativos que al efecto emita la Secretaría, el Atlas de Riesgos de la Alcaldía y mantenerlo actualizado permanentemente;

VI) Informar y enviar a la Secretaría, de manera mensual, las actualizaciones realizadas al Atlas de Riesgos de la Alcaldía;

...

De acuerdo con el título cuarto, capítulo 1:

Artículo 82. Los Atlas de Riesgos son la herramienta básica de la identificación de Peligros, Vulnerabilidades y Sistemas Expuestos.

Artículo 83. El Atlas de Riesgos de la Ciudad de México, estará conformado por distintas capas de información, mismas que estarán clasificadas en los términos de la Ley en materia de acceso a la información pública para su consulta.

Artículo 84. Los Atlas de Riesgos de las Alcaldías, deberán ser elaborados de conformidad con las disposiciones y lineamientos de orden técnico que para el efecto emita la Secretaría, mismos que serán de carácter obligatorio.

CAPÍTULO

II

DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

1. Localización

La Alcaldía de Iztapalapa se encuentra al oriente del Ciudad de México, tiene una extensión de 105.8 km2, la cual ocupa el 7.6 % de la superficie de la CDMX y una altitud entre los 2,200 y 2,700 m.s.n.m. Colinda al norte con la Alcaldía Iztacalco y el estado de México; al este con el estado de México y la Alcaldía Tláhuac, al sur con las Alcaldías Tláhuac y Xochimilco; al oeste con las Alcaldías Coyoacán y Benito Juárez. Ocupa el 7.6% de la superficie del estado. (INEGI, 2009)

Del centro de la mojonera Tepozán, que define uno de los vértices de la línea limítrofe entre la Ciudad de México y el estado de México, se dirige al suroeste por el eje de la calle José Carranza hasta su intersección con el eje de la carretera federal a Puebla de donde continúa por el eje del trébol de distribución que sirve de retorno hacia la Autopista México-Puebla hasta interceptar (sic) el eje de la autopista México-Puebla, por cuyo eje se dirige hacia el sureste hasta la mojonera denominada Diablotitla; de donde se dirige hacia el poniente en línea recta sin accidente definido hasta la cima del cerro de Santa Catarina; de este punto prosigue hacia el suroeste en línea recta hasta encontrar la esquina noreste del panteón de San Lorenzo Tezonco; continúa hacia el suroeste por el eje de la calle Providencia del pueblo de San Lorenzo Tezonco hasta el eje de la calzada Tulyehualco de donde toma rumbo al noroeste, hasta encontrar el eje del camino a La Turba, por donde continúa en todas sus inflexiones al suroeste y sureste, hasta llegar al centro de la mojonera La Turba, localizada en la esquina oriente de la exhacienda de San Nicolás Tolentino; prosigue por el eje de la calle Piraña, rumbo al suroeste, hasta el eje del canal Nacional a Chalco, por el cual continúa hacia el noroeste hasta su intersección con el eje del canal Nacional; prosigue por este último en la misma dirección siguiendo todas sus inflexiones, hasta su intersección con el eje de la calzada de la Viga, por donde se encamina rumbo al norte para llegar a su intersección con la calzada Ermita-Iztapalapa; continúa hacia el poniente por el eje de esta calzada, hasta encontrar el eje de la avenida Río Churubusco y sobre éste va hacia el suroeste y después hacia el poniente hasta la intersección con el eje de la avenida Presidente Plutarco Elías Calles, por el que sigue al norte hasta su cruce con la calle Playa Pie de la Cuesta; sobre cuyo eje se dirige al oriente hasta el eje de la calzada de la Viga, por donde continúa al norte, llega al eje de la calzada Apatlaco y sigue con rumbo al oriente por el eje de esta última, hasta llegar al eje del cauce del río Churubusco, sobre el cual se dirige al noreste, hasta encontrar el eje de la calle Río Amarillo; continúa con rumbo oriente por el eje de la calle mencionada, hasta el eje de la calle Oriente 217, por el que va hacia el norte hasta el eje de la avenida Ferrocarril de Río Frío; sigue el eje de esta avenida con rumbo sureste hasta el eje de la calle Canal del Tezontle, por el que continúa al oriente hasta el eje de la avenida Canal de San Juan, sobre el cual se encamina hacia el noreste, cruza la calzada Ignacio Zaragoza y sigue por la calle 7 en la misma dirección hasta llegar al centro de la mojonera Pantitlán; del centro de ésta, sigue al sureste por la avenida Texcoco, límite de la Ciudad de México con el estado de México, pasando por el centro de la mojonera denominada Transacción, hasta llegar al de la mojonera Tepozán, punto de partida.(Ley Orgánica Del Poder Ejecutivo Y De La Administración Pública De La Ciudad De México. Artículo Transitorio Vigésimo Séptimo, 2018)

2. Tabla de catálogo de localidades

Tabla 3 Tabla de localidades

Colonia	Territorial	Población (SCINCE,2010)
Alvaro Obregon_(Fracc)	Acatitla de Zaragoza	7150
Concordia Zaragoza (U Hab)	Acatitla de Zaragoza	3517
Ejercito de Oriente (U Hab) I	Acatitla de Zaragoza	8365
Ejercito de Oriente (U Hab) Ii	Acatitla de Zaragoza	9957
Ejto de Ote Ii (U Hab)	Acatitla de Zaragoza	7805
El Eden	Acatitla de Zaragoza	1521
Ermita Zaragoza (U Hab) I	Acatitla de Zaragoza	11974
Ermita Zaragoza (U Hab) Ii	Acatitla de Zaragoza	12105
Fuentes de Zaragoza (U Hab)	Acatitla de Zaragoza	1498
Jose Ma Morelos Y Pavon (U Hab)	Acatitla de Zaragoza	2165
Juan Escutia Iii	Acatitla de Zaragoza	8470
La Colmena (U Hab)	Acatitla de Zaragoza	3813
La Joya	Acatitla de Zaragoza	2190
La Joyita	Acatitla de Zaragoza	480
Paraiso	Acatitla de Zaragoza	7179
Paraiso (Ampl)	Acatitla de Zaragoza	616
Peñon Viejo (U Hab)	Acatitla de Zaragoza	4482
San Lorenzo Xicotencatl (Pblo)	Acatitla de Zaragoza	5195
San Sebastian Tecoloxtitlan (Pblo)	Acatitla de Zaragoza	8672
Santa Martha Acatitla	Acatitla de Zaragoza	14503
Santa Martha Acatitla Sur (Ampl)	Acatitla de Zaragoza	6263
Santa Martha Acatitla_(Pblo)	Acatitla de Zaragoza	18253
Solidaridad El Salado (U Hab)	Acatitla de Zaragoza	11588
Sta Martha Acatitla Nte (Ampl) I	Acatitla de Zaragoza	9133
Sta Martha Acatitla Nte (Ampl) Ii	Acatitla de Zaragoza	10040
Texcoco El Salado	Acatitla de Zaragoza	544
Aculco (Pblo)	Aculco	5431
Apatlaco	Aculco	10160
Banjidal	Aculco	3092
Cacama	Aculco	1884
El Prado	Aculco	2173
El Retoño	Aculco	8035
El Sifon	Aculco	10648
El Triunfo	Aculco	3326
El Triunfo (Ampl)	Aculco	7064
Escuadron 201	Aculco	12650
Granjas San Antonio	Aculco	3240
Heroes de Churubusco	Aculco	6417
Jardines de Churubusco	Aculco	1682
Justo Sierra	Aculco	975
La Nueva Rosita	Aculco	4310
Los Picos Vi B	Aculco	3175
Magdalena Atlazolpa (Pblo)	Aculco	5517
Mexicaltzingo (Pblo)	Aculco	965
Modelo (U)	Aculco	6062
Purisima Atlazolpa	Aculco	2514
San Andres Tetepilco (Pblo)	Aculco	14371
San Jose Aculco	Aculco	7399
San Juanico Nextipac (Pblo)	Aculco	2857
Sector Popular	Aculco	9252
Sinatel	Aculco	2445
Sinatel (Ampl)	Aculco	2796
Xopa (U Hab)	Aculco	2018
Zacahuitzco	Aculco	5056
Gama Gavilan (U Hab)	Atlalilco-Axomulco	1303
Gavilan (U Hab)	Atlalilco-Axomulco	2693
La Asuncion (Barr)	Atlalilco-Axomulco	4446
Norma Issste (U Hab)	Atlalilco-Axomulco	1751
Privada Gavilan (U Hab)	Atlalilco-Axomulco	2181
San Ignacio (Barr)	Atlalilco-Axomulco	8090
San Jose (Barr)	Atlalilco-Axomulco	3107
San Lucas (Barr)	Atlalilco-Axomulco	6612
San Miguel (Barr)	Atlalilco-Axomulco	16647
San Pablo (Barr)	Atlalilco-Axomulco	3850

Colonia	Territorial	Población (SCINCE,2010)
San Pedro (Barr)	Atlalilco-Axomulco	4630
Santa Barbara (Barr) I	Atlalilco-Axomulco	11753
Santa Barbara (Barr) Ii	Atlalilco-Axomulco	5082
Art 4to Constitucional (U Hab)	Aztahuacan	2723
Carlos Pacheco (U Hab)	Aztahuacan	324
Colonial Iztapalapa (Fracc)	Aztahuacan	5534
Constitucion de 1917 I	Aztahuacan	8769
Constitucion de 1917 Ii	Aztahuacan	5884
Ejercito de Agua Prieta	Aztahuacan	8719
Fuerte de Loreto - La Antena (U Hab)	Aztahuacan	8197
Jacarandas	Aztahuacan	7182
Monte Alban	Aztahuacan	1373
Paraje Zacatepec	Aztahuacan	10277
Predio Santa Cruz Meyehualco	Aztahuacan	2248
Santa Cruz Meyehualco (U Hab) I	Aztahuacan	10419
Santa Cruz Meyehualco (U Hab) Ii	Aztahuacan	7750
Santa Maria Aztahuacan (Ej) I	Aztahuacan	16905
Santa Maria Aztahuacan (Ej) Ii	Aztahuacan	14490
Sta Ma Aztahuacan (Pblo)	Aztahuacan	13497
9 1/2 - Francisco Villa (Ejercito Constitucionalista) (Conj	Cabeza de Juarez	2303
Alvaro Obregon	Cabeza de Juarez	2955
Antorcha Popular I (U Hab)	Cabeza de Juarez	742
Cabeza de Juarez I (U Hab)	Cabeza de Juarez	1121
Cabeza de Juarez Ii (U Hab)	Cabeza de Juarez	1117
Cabeza de Juarez Iii (U Hab)	Cabeza de Juarez	1858
Chinampac de Juarez I	Cabeza de Juarez	3993
Chinampac de Juarez Ii	Cabeza de Juarez	12353
Chinampac de Juarez Iii	Cabeza de Juarez	9176
Ejto Constitucionalista	Cabeza de Juarez	7804
Ejto Constitucionalista Ii (U Hab)	Cabeza de Juarez	924
Ejto Constitucionalista, Supermanzana I (U Hab)	Cabeza de Juarez	8474
Ejto Constitucionalista, Supermanzana Ii (U Hab)	Cabeza de Juarez	6331
Ejto Constitucionalista, Supermanzana Iii (U Hab)	Cabeza de Juarez	3591
Guelatao de Juarez I (U Hab)	Cabeza de Juarez	2179
Guelatao de Juarez Ii (U Hab)	Cabeza de Juarez	1131
Ignacio Zaragoza (U Hab)	Cabeza de Juarez	1752
Juan Escutia I	Cabeza de Juarez	9699
Juan Escutia Ii	Cabeza de Juarez	6964
Purisima I	Cabeza de Juarez	1007
Renovacion	Cabeza de Juarez	15361
Rotarios (U Hab)	Cabeza de Juarez	310
Tepalcates I	Cabeza de Juarez	10330
Tepalcates Ii	Cabeza de Juarez	6504
Benito Juarez	Estrella-Huizachepetl	1471
Cerro de La Estrella I	Estrella-Huizachepetl	10930
Cerro de La Estrella Ii	Estrella-Huizachepetl	8771
Chinampas de Santa Ma Tomatlan	Estrella-Huizachepetl	749
El Manto	Estrella-Huizachepetl	10979
El Manto Plan de Iguala	Estrella-Huizachepetl	1838
El Vergel	Estrella-Huizachepetl	4899
El Vergel Triangulo de Las Agujas I (U Hab)	Estrella-Huizachepetl	1048
El Vergel Triangulo de Las Agujas Ii (U Hab)	Estrella-Huizachepetl	1365
Granjas Estrella I	Estrella-Huizachepetl	5471
Granjas Estrella Ii	Estrella-Huizachepetl	1351
Granjas Estrella Iii	Estrella-Huizachepetl	1406
Lomas El Manto	Estrella-Huizachepetl	1032
Lomas Estrella Iii (U Hab)	Estrella-Huizachepetl	899
Lomas Estrella 1a Secc (Fracc)	Estrella-Huizachepetl	2856
Lomas Estrella 2a Secc I	Estrella-Huizachepetl	9596
Lomas Estrella 2a Secc Ii	Estrella-Huizachepetl	12026
San Juan Cerro (Pje)	Estrella-Huizachepetl	5193
San Juan Xalpa I	Estrella-Huizachepetl	12514
San Juan Xalpa Ii	Estrella-Huizachepetl	16588
San Nicolas Tolentino Ii	Estrella-Huizachepetl	7099
Zona Militar Fave Sedena (U Hab)	Estrella-Huizachepetl	3978
Albarradas (U Hab)	Leyes de Reforma	4478
Cuchillas del Moral (U Hab)	Leyes de Reforma	3347
Dr Alfonso Ortiz Tirado	Leyes de Reforma	3951
Guadalupe del Moral	Leyes de Reforma	10028
La Regadera	Leyes de Reforma	739

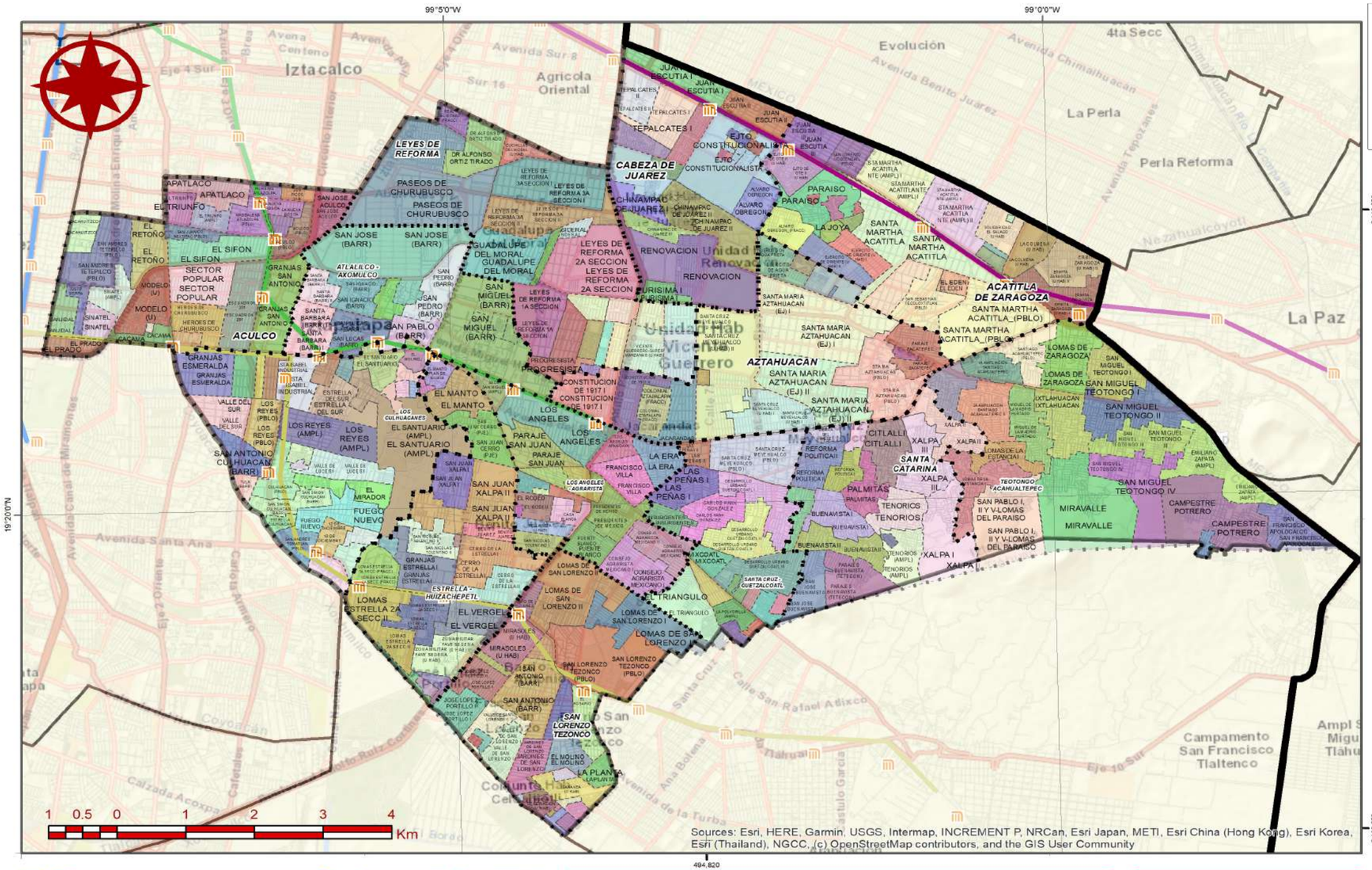
Colonia	Territorial	Población (SCINCE,2010)
Las Americas (U Hab)	Leyes de Reforma	7221
Leyes de Reforma 1a Seccion	Leyes de Reforma	6810
Leyes de Reforma 2a Seccion	Leyes de Reforma	5333
Leyes de Reforma 3a Seccion I	Leyes de Reforma	16723
Leyes de Reforma 3a Seccion Ii	Leyes de Reforma	13808
M Maza de Juarez (U Hab)	Leyes de Reforma	2545
Paseos de Churubusco	Leyes de Reforma	9584
Plutarco Elias Calles (U Hab)	Leyes de Reforma	1240
Progresista	Leyes de Reforma	9208
Real del Moral (Fracc)	Leyes de Reforma	2908
Sideral	Leyes de Reforma	2126
Vicente Guerrero-Super Manzana 1 (U Hab)	Leyes de Reforma	3915
Vicente Guerrero-Super Manzana 2 (U Hab)	Leyes de Reforma	3666
Vicente Guerrero-Super Manzana 3 (U Hab)	Leyes de Reforma	3888
Vicente Guerrero-Super Manzana 4 (U Hab)	Leyes de Reforma	6164
Vicente Guerrero-Super Manzana 5 (U Hab)	Leyes de Reforma	8495
Vicente Guerrero-Super Manzana 6 (U Hab)	Leyes de Reforma	6927
Vicente Guerrero-Super Manzana 7 (U Hab)	Leyes de Reforma	3987
8a de San Miguel (Ampl)	Los Angeles-Agrarista	1235
Alcanfores (U Hab)	Los Angeles-Agrarista	531
Bellavista (U Hab)	Los Angeles-Agrarista	4505
Casa Blanca	Los Angeles-Agrarista	4160
Consejo Agrarista Mexicano I	Los Angeles-Agrarista	16349
Consejo Agrarista Mexicano Ii	Los Angeles-Agrarista	12296
Cuitlahuac (U Hab)	Los Angeles-Agrarista	2056
El Rodeo	Los Angeles-Agrarista	2821
Francisco Villa	Los Angeles-Agrarista	10404
La Era	Los Angeles-Agrarista	7076
Los Angeles	Los Angeles-Agrarista	13576
Los Angeles Apanoaya	Los Angeles-Agrarista	4094
Paraje San Juan	Los Angeles-Agrarista	10509
Presidentes de Mexico	Los Angeles-Agrarista	15744
Puente Blanco	Los Angeles-Agrarista	8543
San Juan 2a Ampliación (Pje)	Los Angeles-Agrarista	3926
San Juan Joya (Pje)	Los Angeles-Agrarista	4328
San Lorenzo 870 (U Hab)	Los Angeles-Agrarista	924
San Lorenzo Tezonco 1 (U Hab)	Los Angeles-Agrarista	1988
San Lorenzo Tezonco Ii (U Hab)	Los Angeles-Agrarista	1018
San Nicolas Tolentino I	Los Angeles-Agrarista	5248
12 de Diciembre	Los Culhuacanes	3369
Culhuacan (Pblo)	Los Culhuacanes	5482
El Mirador	Los Culhuacanes	5734
El Molino_	Los Culhuacanes	1213
El Santuario	Los Culhuacanes	6520
El Santuario (Ampl)	Los Culhuacanes	3934
Estado de Veracruz	Los Culhuacanes	802
Estrella Culhuacan	Los Culhuacanes	1981
Estrella del Sur	Los Culhuacanes	6785
Fuego Nuevo	Los Culhuacanes	10893
Granjas Esmeralda	Los Culhuacanes	2306
Los Cipreses	Los Culhuacanes	2050
Los Reyes (Ampl)	Los Culhuacanes	7524
Los Reyes (Pblo)	Los Culhuacanes	6638
Minerva	Los Culhuacanes	1433
Progreso del Sur	Los Culhuacanes	2051
Ricardo Flores Magon	Los Culhuacanes	1620
Ricardo Flores Magon (Ampl)	Los Culhuacanes	2563
San Andres Tomatlan (Pblo)	Los Culhuacanes	5079
San Antonio Culhuacan (Barr)	Los Culhuacanes	5889
San Simon Culhuacan (Barr)	Los Culhuacanes	4142
Santa Maria del Monte	Los Culhuacanes	1437
Santa Maria Tomatlan	Los Culhuacanes	2503
Santa Maria Tomatlan (Ampl)	Los Culhuacanes	1931
Santa Maria Tomatlan (Pblo)	Los Culhuacanes	4717
Sta Isabel Industrial	Los Culhuacanes	1673
Tula (Barr)	Los Culhuacanes	873
Valle de Luces (U Hab)	Los Culhuacanes	4619
Valle de Luces I	Los Culhuacanes	7628
Valle de Luces Ii	Los Culhuacanes	662
Valle del Sur	Los Culhuacanes	6524
Veracruzana (Ampl)	Los Culhuacanes	1154
Allepetlali (U Hab)	San Lorenzo Tezonco	2302
Año de Juarez	San Lorenzo Tezonco	3223
Cananea (U Hab)	San Lorenzo Tezonco	5466

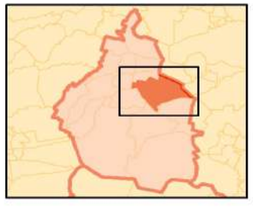
Colonia	Territorial	Población (SCINCE,2010)
Carmen Serdan (U Hab)	San Lorenzo Tezonco	1446
Ce Cualli Ohtli (U Hab)	San Lorenzo Tezonco	1275
El Molino	San Lorenzo Tezonco	6983
El Rosario	San Lorenzo Tezonco	5836
F P F V (Predio El Molino) (U Hab)	San Lorenzo Tezonco	3765
Guadalupe (Barr)	San Lorenzo Tezonco	2461
Huasipungo (U Hab)	San Lorenzo Tezonco	593
Jardines de San Lorenzo	San Lorenzo Tezonco	6865
Jose Lopez Portillo I	San Lorenzo Tezonco	10861
Jose Lopez Portillo Ii	San Lorenzo Tezonco	9529
La Esperanza	San Lorenzo Tezonco	1302
La Planta	San Lorenzo Tezonco	5883
Lomas de San Lorenzo I	San Lorenzo Tezonco	13992
Lomas de San Lorenzo Ii	San Lorenzo Tezonco	29459
Mirasoles (U Hab)	San Lorenzo Tezonco	10879
Moyocoyani (U Hab)	San Lorenzo Tezonco	416
Na Hal Ti (U Hab)	San Lorenzo Tezonco	742
Nueva Generacion (U Hab)	San Lorenzo Tezonco	2401
Plenitud (U Hab)	San Lorenzo Tezonco	631
Rinconada El Molino	San Lorenzo Tezonco	1630
San Antonio (Barr)	San Lorenzo Tezonco	14553
San Lorenzo Tezonco (Barr)	San Lorenzo Tezonco	3794
San Lorenzo Tezonco (Pblo)	San Lorenzo Tezonco	8412
Tlaltenco (U Hab)	San Lorenzo Tezonco	1754
Tlanezicalli (U Hab)	San Lorenzo Tezonco	59
Uscovi (U Hab)	San Lorenzo Tezonco	1176
Valle de San Lorenzo I	San Lorenzo Tezonco	8176
Valle de San Lorenzo Ii	San Lorenzo Tezonco	7329
Barrancas de Guadalupe	Santa Catarina	897
Buenavista I	Santa Catarina	12423
Buenavista Ii	Santa Catarina	13586
Citlalli	Santa Catarina	13631
Lomas de Santa Cruz Meyehualco	Santa Catarina	5923
Palmitas	Santa Catarina	10226
Parajes Buenavista (Tetecon)	Santa Catarina	8207
Reforma Politica I	Santa Catarina	6392
Reforma Politica Ii	Santa Catarina	9820
San Jose Buenavista	Santa Catarina	4662
Santa Maria Aztahuacan (U Hab)	Santa Catarina	2248
Sierra del Valle	Santa Catarina	808
Tenorios	Santa Catarina	12973
Tenorios (Ampl)	Santa Catarina	4692
Xalpa I	Santa Catarina	7499
Xalpa Ii	Santa Catarina	12817
Xalpa Iii	Santa Catarina	15694
Arboledas	Santa Cruz-Quetzalcoatl	1427
Carlos Hank Gonzalez	Santa Cruz-Quetzalcoatl	11901
degollado	Santa Cruz-Quetzalcoatl	3027
degollado Chico	Santa Cruz-Quetzalcoatl	1903
desarrollo Urbano Quetzalcoatl I	Santa Cruz-Quetzalcoatl	15072
desarrollo Urbano Quetzalcoatl Ii	Santa Cruz-Quetzalcoatl	16575
desarrollo Urbano Quetzalcoatl Iii	Santa Cruz-Quetzalcoatl	20310
El Triangulo	Santa Cruz-Quetzalcoatl	5518
Insurgentes	Santa Cruz-Quetzalcoatl	5823
La Estacion	Santa Cruz-Quetzalcoatl	1846
La Magueyera	Santa Cruz-Quetzalcoatl	3317
La Polvorilla	Santa Cruz-Quetzalcoatl	4182
La Polvorilla (Ampl)	Santa Cruz-Quetzalcoatl	5131
Las Peñas I	Santa Cruz-Quetzalcoatl	12234
Las Peñas Ii	Santa Cruz-Quetzalcoatl	1794
Minas Polvorilla (U Hab)	Santa Cruz-Quetzalcoatl	3127
Mixcoatl	Santa Cruz-Quetzalcoatl	6933
Predio degollado	Santa Cruz-Quetzalcoatl	8090
Santa Cruz Meyehualco (Pblo)	Santa Cruz-Quetzalcoatl	12428
Santa Cruz Vi (U Hab)	Santa Cruz-Quetzalcoatl	494
Santa Cruz Vii (U Hab)	Santa Cruz-Quetzalcoatl	242
1a Ampliacion Santiago Acahualtepec	Teotongo Acahualtepec	7933
2a Ampliacion Santiago Acahualtepec I	Teotongo Acahualtepec	7931
2a Ampliacion Santiago Acahualtepec Ii	Teotongo Acahualtepec	14301
Campestre Potrero	Teotongo Acahualtepec	14027
Emiliano Zapata (Ampl)	Teotongo Acahualtepec	8880
Huitzico-La Poblanita	Teotongo Acahualtepec	1823
Ixtlahuacan	Teotongo Acahualtepec	17510
Lomas de La Estancia I	Teotongo Acahualtepec	7708

Colonia	Territorial	Población (SCINCE,2010)
Lomas de La Estancia Ii	Teotongo Acahualtepec	14515
Lomas de Zaragoza	Teotongo Acahualtepec	16369
Miguel de La Madrid Hurtado	Teotongo Acahualtepec	14974
Miravalle	Teotongo Acahualtepec	13376
San Francisco Apolocalco	Teotongo Acahualtepec	4523
San Miguel Teotongo I	Teotongo Acahualtepec	13493
San Miguel Teotongo Ii	Teotongo Acahualtepec	18228
San Miguel Teotongo Iii	Teotongo Acahualtepec	13946
San Miguel Teotongo Iv	Teotongo Acahualtepec	9312
San Pablo I, Ii Y V-Lomas del Paraiso	Teotongo Acahualtepec	6209
Santiago Acahualtepec (Pblo)	Teotongo Acahualtepec	6259

Tabla 3.1 Tabla de territoriales

Territorial	Colonias	Población
Acatitla de Zaragoza	26	177478
Aculco	28	145514
Atlalilco-Axomulco	13	72145
Aztahuacan	16	124291
Cabeza de Juarez	24	117979
Estrella-Huizachepetl	22	122059
Leyes de Reforma	23	137091
Los Angeles-Agrarista	21	131331
Los Culhuacanes	32	121729
San Lorenzo Tezonco	31	173193
Santa Catarina	17	142498
Santa Cruz-Quetzalcoatl	21	141374
Teotongo Acahualtepec	19	211317
Total general	293	1817999





Elaborado por:

Dirección Ejecutiva de Protección Civil
de la Alcaldía Iztapalapa

J.U.D. Técnica de Evaluación de Riesgos
Atlas de Peligros y Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

MB-02

Territoriales y Colonias Alcaldía Iztapalapa

Leyenda Temática

- Límite Estatal
- Límite de Alcaldías
- Límite de Iztapalapa
- Límite de Territoriales
- Límite de Colonias
- Traza de Manzanas
- Estaciones del metro

Líneas del metro

- Línea 2
- Línea 4
- Línea 8
- Línea A
- Línea 12

Territorial	Colonias	Población
Acatitla de Zaragoza	26	177,478
Aculco	28	145,514
Atlalilco-Axomulco	13	72,145
Aztahuacan	16	124,291
Cabeza de Juarez	24	117,979
Estrella-Huizachepetl	22	122,059
Leyes de Reforma	23	137,091
Los Angeles-Agrarista	21	131,331
Los Culhuacanes	32	121,729
San Lorenzo Tezonco	31	173,193
Santa Catarina	17	142,498
Santa Cruz-Quetzalcoatl	21	141,374
Teotongo Acahualtepec	19	211,317
Total general	**293**	**1,817,999**

3. Determinación de los niveles de análisis y escalas de representación cartográfica

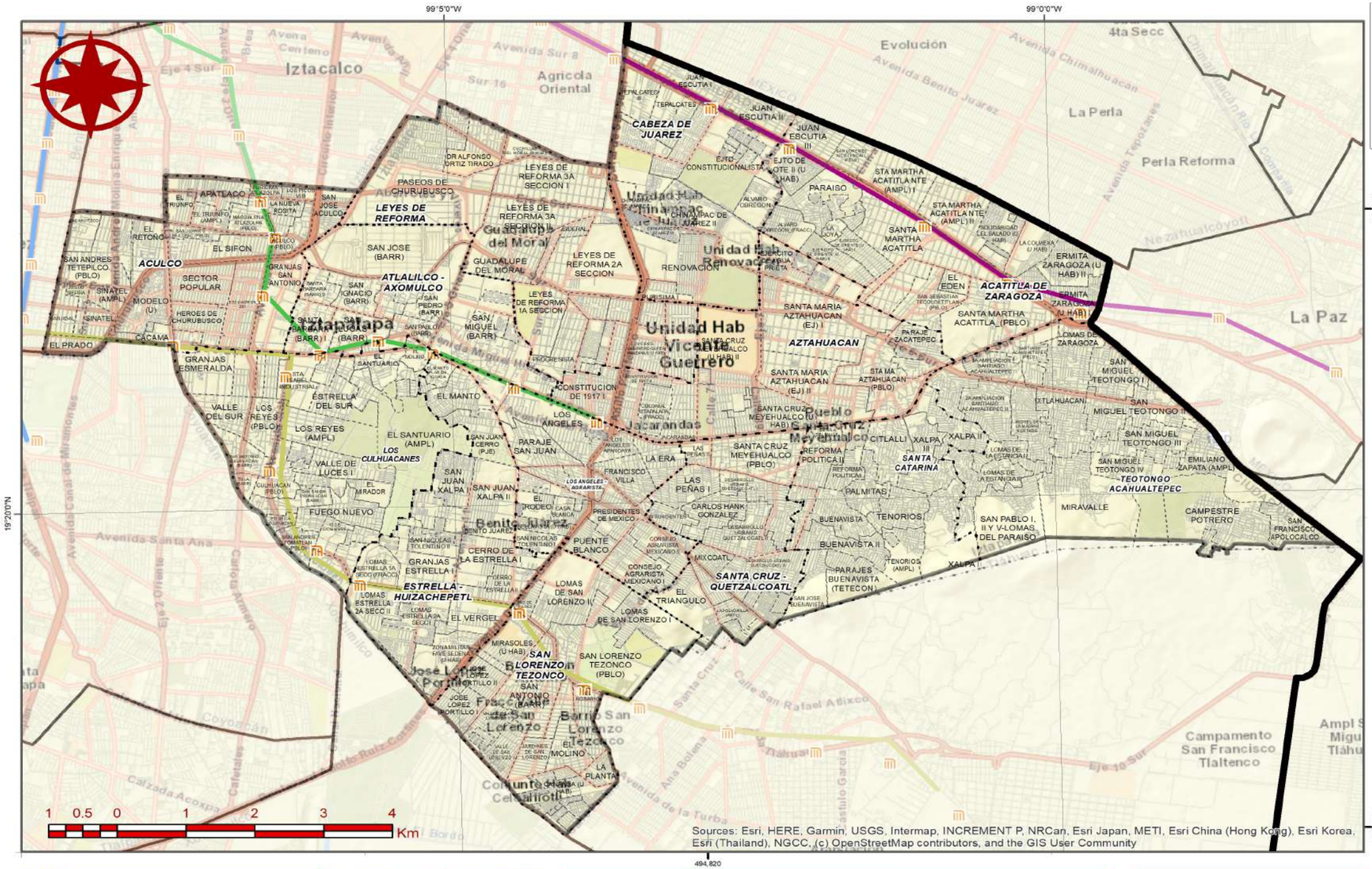
Los niveles de análisis para la definición de los fenómenos perturbadores se encuentran alineados con los términos de referencia para la elaboración del Atlas de Peligros y Riesgos, delegacionales y municipales de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), versión 2017, donde el nivel de análisis depende del tipo de metodología y profundidad de análisis. La escala de representación cartográfica, definida por el mapa base, es de 1:160,000.

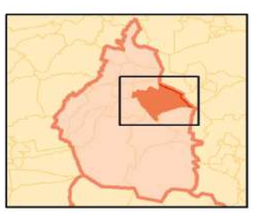
Tabla 4 Niveles de análisis por fenómeno perturbador

Categoría	Fenómeno	Producto	Nivel de Análisis
Fenómenos geológicos	Vulcanismo	Amenaza	Nivel 1
	Sismos	Susceptibilidad	Nivel 1
	Inestabilidad de laderas	Susceptibilidad	Nivel 1
	Agrietamientos	Amenaza	Nivel 1
Fenómenos hidrometeorológicos	Ondas cálidas y gélidas	Peligro	Nivel 2
	Sequías	Amenaza	Nivel 2
	Heladas	Amenaza	Nivel 2
	Tormentas de granizo	Amenaza	Nivel 2
	Lluvias extremas	Peligro	Nivel 2
	Tormentas Eléctricas	Amenaza	Nivel 2
	Vientos extremos	Peligro	Nivel 1
	Inundaciones	Peligro	Nivel 2
Fenómenos Antropogénicos	Químico-Tecnológicos	Incendios Forestales	Susceptibilidad	No definido
		Densidad Industrial	Amenaza	No definido
	Socio-Organizativos.	Situaciones de emergencia registradas en la Alcaldía	Amenaza	No definido

4. Mapa base

El mapa base de fondo tiene la información predefinida de Open Street Map como marco de referencia general, y se desarrolló en una escala 1:60,000 para un tamaño de papel Tabloide, así como la información base de la Alcaldía Iztapalapa para la verificación de los límites administrativos, la distinción de las colonias y la zonificación de las territoriales.





Elaborado por:

Dirección Ejecutiva de Protección Civil
de la Alcaldía Iztapalapa

J.U.D. Técnica de Evaluación de Riesgos
Atlas de Peligros y Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

MB-01

Mapa Base

Leyenda Temática

- Límite Estatal
- Límite de Alcaldías
- Límite de Iztapalapa
- Límite de Territoriales
- Límite de Colonias
- Traza de Manzanas

Estaciones del metro

Líneas del metro

- Línea 2
- Línea 4
- Línea 8
- Línea A
- Línea 12

Territorial	Colonias	Población
Acatitla de Zaragoza	26	177,478
Aculco	28	145,514
Atlalilco-Axomulco	13	72,145
Aztahuacan	16	124,291
Cabeza de Juarez	24	117,979
Estrella-Huizachepetl	22	122,059
Leyes de Reforma	23	137,091
Los Angeles-Agrarista	21	131,331
Los Culhuacanes	32	121,729
San Lorenzo Tezonco	31	173,193
Santa Catarina	17	142,498
Santa Cruz-Quetzalcoatl	21	141,374
Teotongo Acahualtepec	19	211,317
Total general	**293**	**1,817,999**

CAPÍTULO III

CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL

1. Fisiografía

La fisiografía es una forma de clasificar en grandes unidades determinado territorio, donde se incluye el origen geológico unitario, litología y cuyo factor dominante es el relieve (morfología). La clasificación del territorio mexicano considera cuatro unidades principales; sistemas montañosos, antiplanos, planicies y depresión intermontaña. Entre las distintas unidades se reconocen provincias fisiográficas (Lugo y Córdoba, 1991).

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) considera aspectos que propone Quiñones (1987) para la regionalización de provincias fisiográficas, en México se distinguen 15 provincias; Península de baja california, Llanura sonorense, Sierra Madre Occidental, Sierras y Llanuras del Norte, Llanura costera del Pacífico, Sierra Madre Oriental, Mesa Centro, Grandes Llanuras de Norteamérica, Llanura Costera del Golfo Norte, Sierra Madre del Sur, Llanura Costera del Golfo Sur, Península de Yucatán, Sierra de Chiapas y Guatemala, Cordillera Centroamericana y Eje Neovolcánico (Lugo y Córdoba, 1991).

La Alcaldía de Iztapalapa se ubica dentro de la provincia fisiográfica "Eje Neovolcánico" (Ilustración 5-1), cuyo relieve consiste en una serie de planicies escalonadas desde la costa del pacifico hasta el golfo en Veracruz, el relieve se debe a la presencia de tectónica de bloques y a la continua actividad volcánica que ha presentado referente al cuaternario. También es producto de la subducción de la Placa de cocos bajo el sur de México, en su interior se presentan cuencas endorreicas y sus procesos erosivos están poco desarrollados (Lugo y Córdoba, 1991).

Ilustración 1 Provincias fisiográficas, Ref. Elaboración propia con datos vectoriales de provincias fisiográficas (INEGI, 2001)

Así mismo, INEGI propone subregiones dentro de las provincias fisiográficas, cada una definida por sus características distintivas y denominada como subprovincia o discontinuidad fisiográfica.

El Eje Neovolcánico se compone de las siguientes subprovincias; Sierras Neovolcánico Nayaritas, Altos de Jalisco, Bajío Guanajuatense, Sierras de Jalisco, Guadalajara, Llanura y Sierras de Querétaro e Hidalgo, Chapala, Sierras y Bajíos Michoacanos, Milcumbres, Chiconquiaco, Neovolcánica Tarasca, Volcanes de Colima, Escarpa Limítrofe del Sur, Sierras del Sur de Puebla y Lagos y Volcanes Anáhuac (INEGI, 2001).

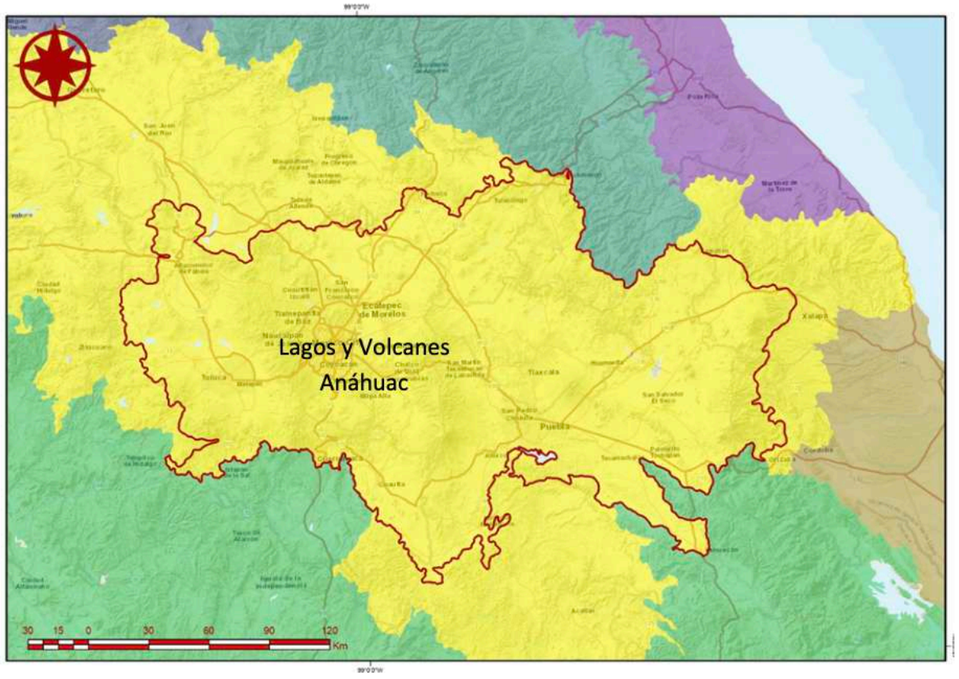
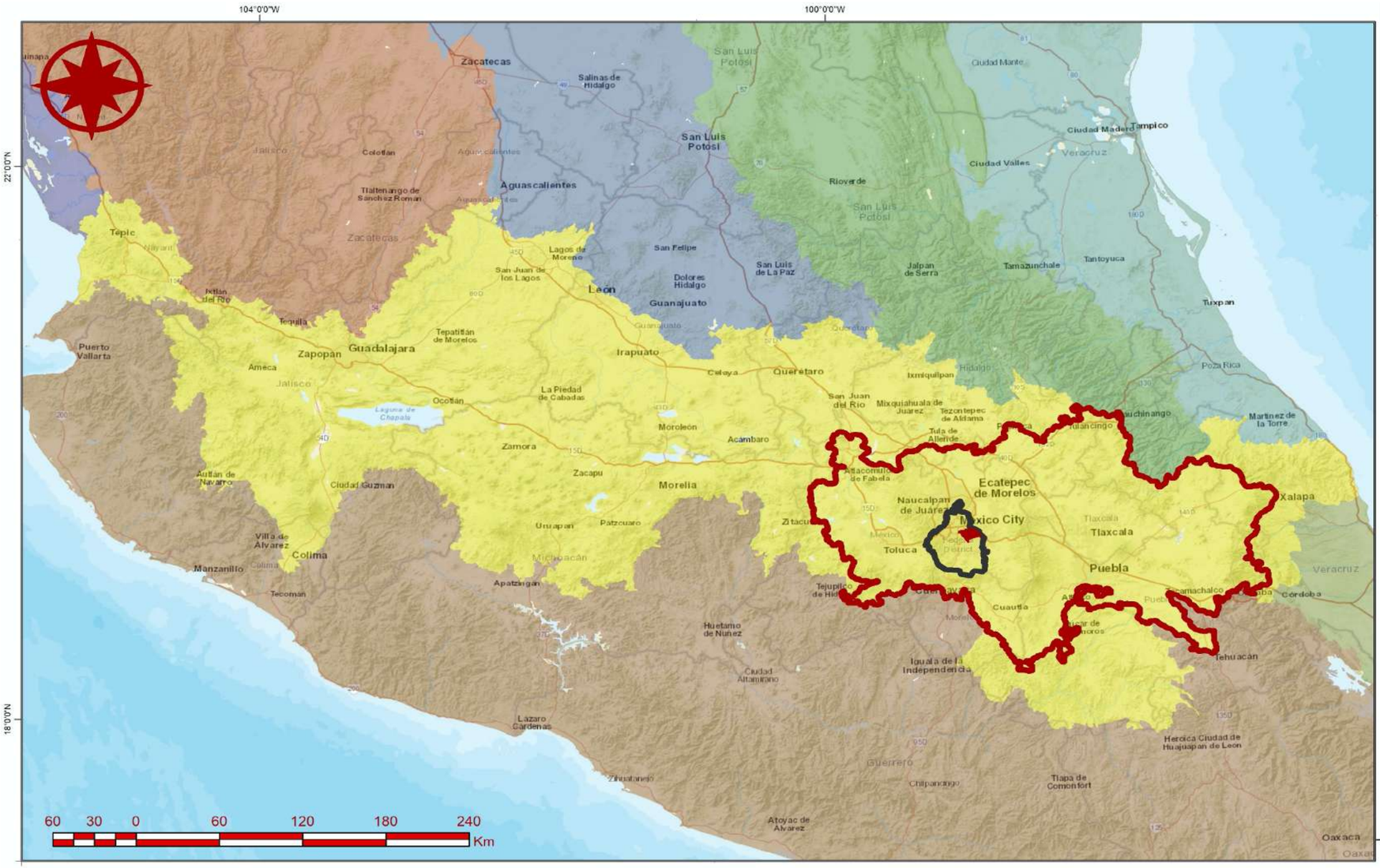
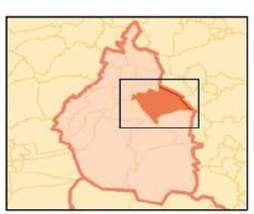


Ilustración 2 Subprovincia fisiográfica, Ref. Elaboración propia con datos vectoriales de subprovincias fisiográficas (INEGI, 2001)

La Alcaldía pertenece a la subprovincia Lagos y Volcanes Anáhuac (Ilustración 5-2), misma que al norte colinda con la Llanura y Sierras de Querétaro e Hidalgo, al sur con Sierras del Sur de Puebla, al este con Chiconquiaco y al oeste Milcumbres. Es la subprovincia más grande dentro del Eje Neovolcanico, consta de sierras volcánicas y grandes llanuras. En Iztapalapa se diferencian un sistema de topoformas de Llanura Lacustre, Llanura lacustre Salino y lomerío de basalto (INEGI, 2001).





Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2001). Fisiografía, datos vectoriales escala 1:1,000,000. Recuperado en 25 de noviembre de 2019, de https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/default.html#Descargas

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:3,000,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCIÓN CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CF-01

Fisiografía

Leyenda Temática

Provincia

Eje Neovólcanico

Subprovincia

Lagos y Volcanes de Anáhuac

Distrito Federal

Iztapalapa

2. Geomorfología

La geomorfología estudia el relieve de la Tierra, que incluye las formas y estructuras de todas las dimensiones, desde continentes hasta cuencas oceánicas, es considerada como una disciplina geológico-geográfica, donde se integran términos geológicos relacionados con la constitución del relieve (minerales, rocas), con su construcción de estructuras, la evolución en el tiempo, entre otros. El relieve se relaciona también con los elementos físico-geográficos, como el suelo y el clima. La combinación de distintos elementos conlleva a la formulación de morfologías que se describen como unidades representativas del relieve (Lugo-Hubp, 2011).

La Alcaldía de Iztapalapa presenta un relieve diverso con variaciones de 0° a 68° de pendiente, visualizar la tendencia de la pendiente permite entender las diferentes características que definen la Alcaldía, es decir, entre 0°-9° se encuentran regularmente planicies, de 10°-20° comienzan a existir piedemontes, 21°-30° se figuran algunas laderas y en un rango de 31° a 68° es fácil ubicar principalmente la Sierra Santa Catarina, parte del cerro el Peñón Marqués y una pequeña porción del Cerro La Estrella, donde se puede deducir la presencia de lomeríos (Ilustración 8-1).

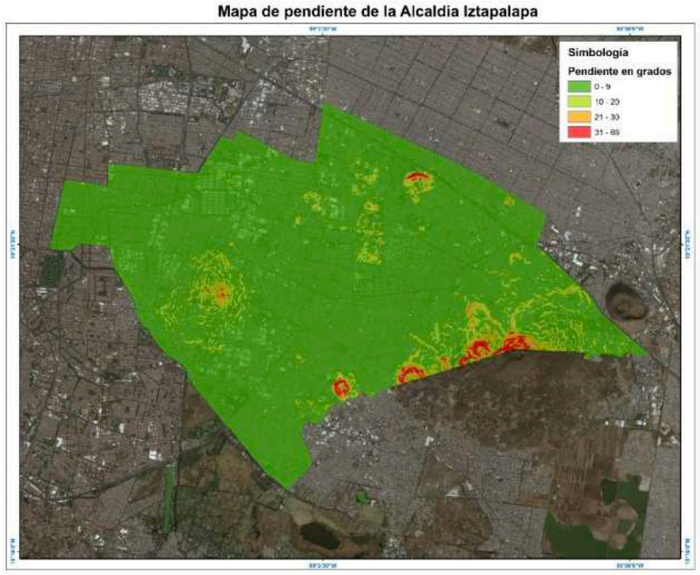


Ilustración 3Mapa de pendiente de la Alcaldía de Iztapalapa, Ref. Elaboración propia con el Modelo Digital de Elevación resolución a 12.5m (Earthdata-NASA, S/D) y clasificación generalizada con respecto a Tapia-Varela y López-Blanco (2002)

El relieve y las diversas características geológicas permiten la definición y delimitación de unidades geomorfológicas, de acuerdo con Tapia-Varela y López-Blanco (2002) en el "Mapeo geomorfológico analítico de la porción central de la Cuenca de México: unidades morfogenéticas a escala 1:100,000" propone 63 unidades morfológicas, de las cuales cinco están presentes en Iztapalapa y sus porcentajes varían de la siguiente manera (Tabla 8-1);

Planicie lacustre: gran parte de la población se encuentra en esta unidad (57.7%), es la zona más baja donde se concentran sedimentos clásticos y productos piroclásticos, los cuales se depositaron en un ambiente lacustre, algunas de las colonias ubicadas son; San José, Paseos de Churubusco, Leyes de Reforma 3ª sección I y II, Renovación, Santa María Aztahuacan, Santa Cruz Meyehualco, Zona Militar Fave SEDENA, José López Portillo I, Sinatel, San Andrés Tepilco (Ilustración 8-2).

Planicie: predominan depósitos clásticos, con material aluvial y lahárico en forma de grava cubierta con tobas eólicas y aluviales y brechas de pómez que cambian a arenas, arenas limosas y arcillas volcánicas, representa el 16.56% de la superficie, algunas colonias inmersas son; Consejo Agrarista Mexicano, San Sebastián Tecoloxtitlán.

Piedemonte no diferenciado; compuesto por depósitos epiclásicos, basalto-andesítica y flujos piroclásticos, corresponde al 15.76% del territorio. Las colonias ubicadas son; Buenavista II, Tenorios, Xalpa III, Campestre Potrero, San Miguel Teotongo IV, Ixtlahuacán, Miguel de la Madrid Hurtado, entre las más relevantes.

Laderas de montaña no diferenciadas; el origen del relieve es endógeno volcánico muy tectonizado, afloramientos principales de andesita, andesita-basáltica y flujos piroclásticos, tan solo el 8.58% corresponde a esta morfología, en el lado oeste se puede encontrar el cerro de la estrella cuyas localidades cercanas son; Los Reyes, Estrella del sur, El Santuario, Santa María del Monte, El Manto, San Juan Xalpa I y II, San Nicolás Tolentino II, Lomas Estrella III (U Hab), Santa María Tomatlán, Fuego Nuevo, 12 de Diciembre, San Simón Culhuacán, El Mirador, Valle de las Luces (U Hab), Lomas Estrella 1º sección (Fracc). Al sur de la Alcaldía en la sierra de Santa Catarina encontramos las colonias; San José Buenavista, Parajes Buenavista, Tenorios, Xalpa I y II, Lomas de la Estancia II, San Pablo I, II y V, Lomas del paraíso.

Lomeríos no diferenciados; compuesto por rocas básicas e intermedias, tobas, cenizas y depósitos epiclásticos y flujos piroclásticos, su porcentaje es pequeño con 1.41%. Incide parte de San Lorenzo Tezonco, Lomas de San Lorenzo, El Triángulo, parte de Santa María Aztahuacan, Paraje Zacatepec, Monte Alban, entre otros.

Tabla 5 Morfología de Iztapalapa, Ref. Elaboración propia con datos de propia con datos de Tapia-Varela y López-Blanco (2002).

Morfología	Área (ha)	Área (%)
Planicie lacustre	6567.09	57.70
Planicie	1887.19	16.56
Piedemonte no diferenciado	1779.33	15.76
Laderas de montaña no diferenciada	922.93	8.58
Lomeríos no diferenciados	161.80	1.41

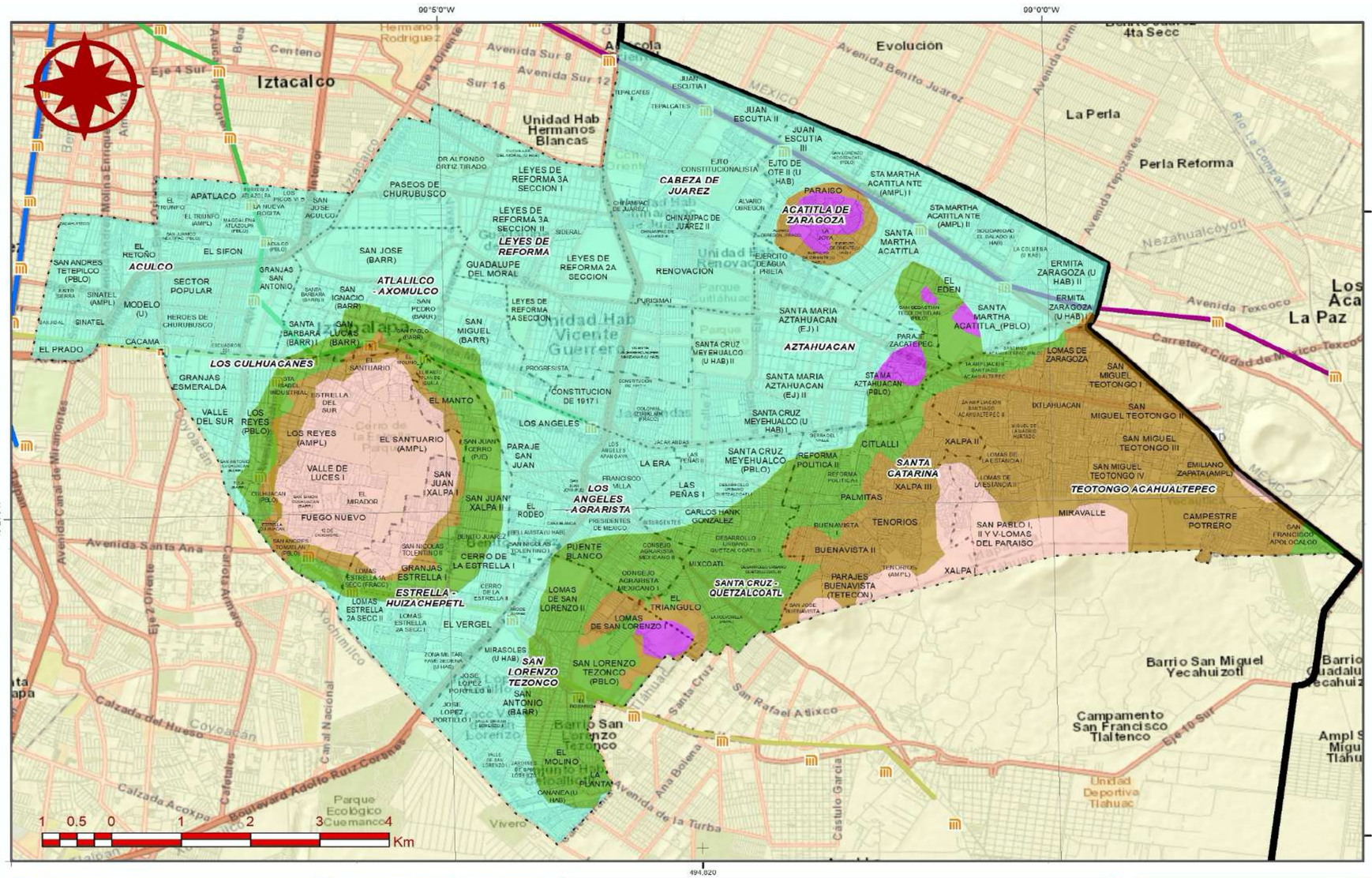
Ilustración 8-4 Morfología de Iztapalapa y superficie por unidad (porcentaje redondeado), Ref. Elaboración propia con datos de Tapia-Varela. y López-Blanco (2002).

Tabla 5.1 Morfología de Iztapalapa por territorial (ha), Ref. Elaboración propia con datos de propia con datos de Tapia-Varela y López-Blanco (2002).

TERRITORIAL	Área (Ha)				
	Laderas de montaña no diferenciadas	Lomerios no diferenciados	Piedemonte no diferenciado	Planicie	Planicie Lacustre
ACATITLA DE ZARAGOZA		92.23	72.20	55.28	842.43
ACULCO					926.99
ATLALILCO-AXOMULCO				78.94	585.03
AZTAHUACAN		55.65		95.14	794.48
CABEZA DE JUAREZ					854.05
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	98.30		37.97	362.11	299.22
LEYES DE REFORMA					1,092.61
LOS ANGELES-AGRARISTA				159.14	445.06
LOS CULHUACANES	576.30		105.58	121.88	197.38
SAN LORENZO TEZONCO				576.19	295.78
SANTA CATARINA	92.22		368.20	234.85	20.81
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL			61.63	337.56	176.57
TEOTONGO ACAHUALTEPEC	362.70		910.73	79.27	
TOTAL	**1,129.52**	**147.88**	**1,556.30**	**2,100.34**	**6,530.41**

Tabla 5.2 Morfología de Iztapalapa por territorial (población), Ref. Elaboración propia con datos de propia con datos de Tapia-Varela y López-Blanco (2002).

TERRITORIAL	Población expuesta				
	Laderas de montaña no diferenciadas	Lomerios no diferenciados	Piedemonte no diferenciado	Planicie	Planicie Lacustre
ACATITLA DE ZARAGOZA		17,112	17,107	8,672	134,587
ACULCO					145,514
ATLALILCO-AXOMULCO				10,462	61,683
AZTAHUACAN		11,650		13,497	99,144
CABEZA DE JUAREZ					117,979
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	22,895		2,856	53,876	42,432
LEYES DE REFORMA					137,091
LOS ANGELES-AGRARISTA				38,423	92,908
LOS CULHUACANES	67,134		17,878	15,591	21,126
SAN LORENZO TEZONCO				98,015	75,178
SANTA CATARINA	7,499		73,528	58,415	3,056
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL			5,518	101,414	32,279
TEOTONGO ACAHUALTEPEC	34,100		163,025	14,192	
TOTAL	**131,628**	**28,762**	**279,912**	**412,557**	**962,977**



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

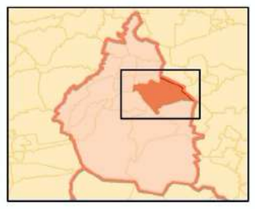
CF-04

Geomorfología

Leyenda Temática

Unidades geomorfológicas

- Laderas de montaña no diferenciadas
- Lomerios no diferenciados
- Piedemonte no diferenciado
- Planicie
- Planicie Lacustre



Referencias Bibliográficas

López-Blanco, Jorge y Varela, Guadalupe. (2002). Mapeo geomorfológico analítico de la porción central de la Cuenca de México: Unidades morfogenéticas a escala 1:100,000. Revista mexicana de ciencias geológicas, ISSN 1026-8774, Vol. 19, Nº. 1, 2002, pags. 50-65.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

3. Geología

La Geología estudia la constitución y propiedades de los materiales que componen la Tierra, su distribución y los distintos procesos que la formaron y alteraron a través de millones de años, el avance y retroceso de los mares, la erosión de las rocas, el depósito de sedimentos, y la formación de cadenas montañosas. Distintos estudios han contribuido en aspectos sobre la evolución geológica de México, en especial en la zona centro del país a causa de su actividad volcánica (como ya se mencionó en su fisiografía).

El Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana en un estudio realizado por Arce et al. (2015) describe datos relevantes sobre la formación del Cinturón Volcánico Transmexicano (también conocido como Eje Neovolcánico), cuyo origen se relaciona a la subducción de la placa de cocos y Rivera por debajo de la placa norteamericana (Ilustración 6-1).En consecuencia se creó una serie de volcanes y valles, uno de ellos es el Valle de México que está limitado por la Sierra de las cruces al oeste, la sierra Chichinauhtzin al sur, sierra Nevada al este, sierra de Pachuca y campo volcánico Apan-Tezontepec al Norte, de distintas edades geológicas cada una (Arce et al., 2015).

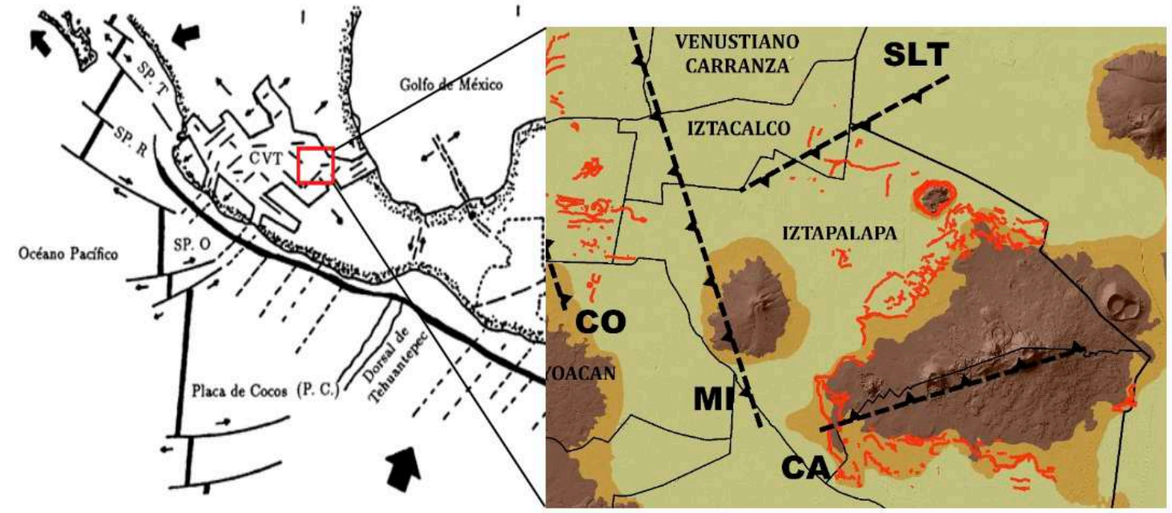


Ilustración 5 Comportamiento de placas tectónicas y formación del Cinturón Volcánico Transmexicano, Ref. (Aguayo, J. y Trápaga, R. ,1996), mapa de fallas geológicas regionales y fracturas principales CDMX (Geociencias-UNAM, 2017).

La Alcaldía de Iztapalapa forma parte del valle de México y por su evolución geológica ha contribuido en la dinámica que el valle de México ha presentado. Iztapalapa se compone de distintas estructuras geológicas, al oeste el Cerro de la Estrella, al noreste el cerro Peñón de Marqués y al sureste la Sierra Santa Catarina (Ilustración 2-1), formado en la parte central el graben Santa Catarina. También, Vásquez-Serrano, et al. (2019) en su análisis de fracturas geológicas en el pozo Agrícola Oriental 2C, Ciudad de México y su relación con fallas mayores, reconocen dos fallas normales que atraviesan por la Alcaldía, la primera es una falla con buzamiento sureste con una longitud 15016m reconocida como "Falla Agrícola Oriental" y la falla "Mixhuca". Así mismo, en las fallas geológicas regionales principales CDMX (Geociencias-UNAM, 2017) identifica nuevamente a la falla "Mixhuca" (MI), la falla "San Lorenzo Tezonco (CA) y falla de "Santa Catarina" (SLT) (ilustración 6-1).

Para comprender la geología presente en Iztapalapa, es importante distinguir tres estructuras (Ilustración 6-2); el Cerro la Estrella al oeste, el Peñón Marqués al noreste y la Sierra Santa Catarina que se extiende al sur de la alcandía con dirección este-oeste. Cada estructura se relaciona parcialmente entre su evolución.

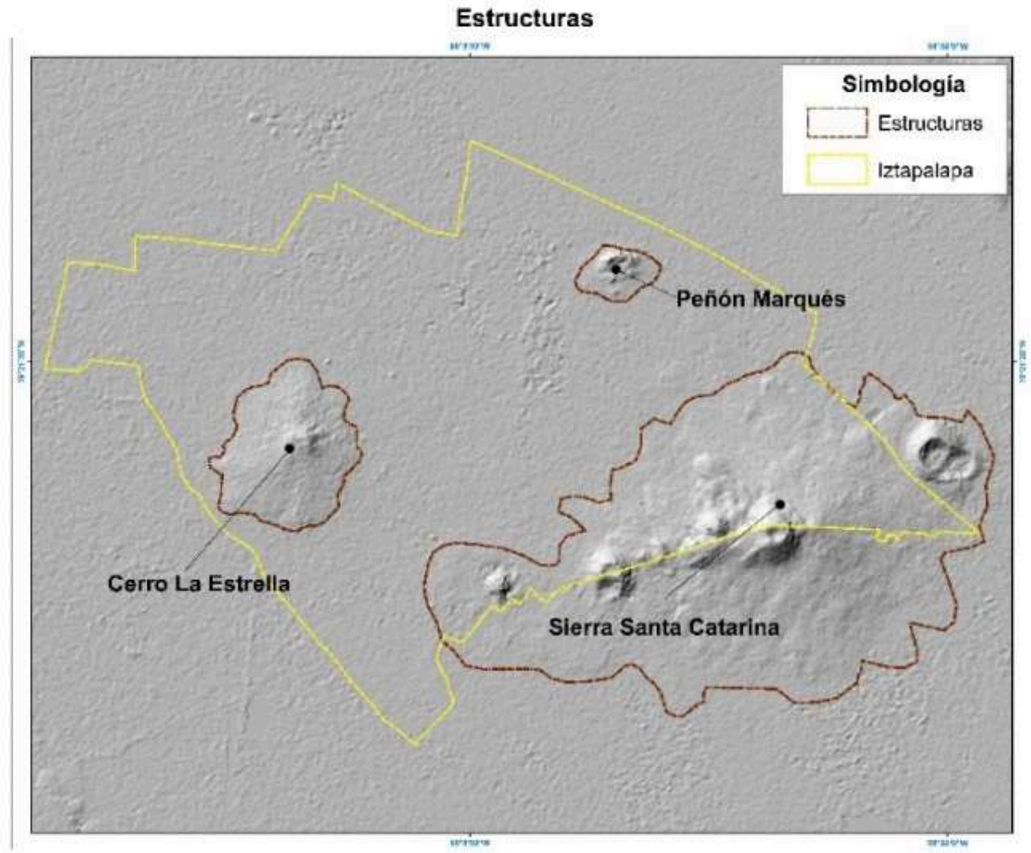


Ilustración 6 Estructuras principales de Iztapalapa (Arce et al. 2015).

El cerro de la estrella; es un "volcán escudo", presenta terminaciones de frentes de lava suaves, de forma radial, coronada por un cono de escorias y drenaje definido (Jaimes-Viera et al., 2018). Su origen se estima entre 45,000 y 65,000 años, en el cuaternario, específicamente Pleistoceno y Holoceno. La formación fue causada por la actividad de gases subterráneos, sin suficiente fuerza para producir una erupción, en consecuencia, se han generado una serie de cavernas que constituyen el cerro la estrella, algunos investigadores han hecho la prospección de 144 cavidades denominadas espeluncas, distribuidas sin orden aparente; algunas de ellas alcanzan 36 m de largo y hasta 15 m de profundidad, no tienen conexión entre sí y en muchos

casos presentan derrumbes y azolves debido a la estructura e intemperización de los materiales que las componen. La litología describe rocas con composición andesítica-basáltica y tezontle que afloran en la superficie (como se cita en GODF, 2007).

También, el Cerro La Estrella forma parte de zonas de transición de suelos lacustres y las sierras que rodean la Cuenca. La estratigrafía se integra por la serie arcillosa lacustre, interrumpida por numerosas lentes duras de los materiales erosionados de los cerros cercanos, actualmente gran parte se encuentra revestida por masas de basalto, conglomerados de cenizas, intercaladas con arenas y gravas con diferente grado de intemperismo (como se cita en GODF, 2007).

Peñón Marqués; es un cono volcánico de escoria, rocas piroclásticas y lavas, con dimensiones similares a los conos volcánicos de la Sierra de Santa Catarina, de forma elíptica con orientación este-oeste, en algunas ocasiones se le asocia a la temporalidad de la Sierra Santa Catarina (Carreón-Freyre, 2011).

Sierra Santa Catarina; relativamente la formación es reciente, su característica fundamental es el levantamiento de volcanes monogenéticos del pleistoceno tardío, con menos de 700, 000 años (GODF, 2005), se conforma por siete estructuras alineadas este-oeste denominadas como; La Caldera, Guadalupe, Santa Catarina, Mazatepec, Tecuatzy, Tetecón, Xaltepec y Yuhualixqui (Ilustración 2-2). La mayoría son conos de escoria y ceniza, presenta un domo de lava (Tecuatzi) y un mar (La Caldera), la composición litológica es andesítica-basáltica y andesítica (Jaimes-Viera et al., 2018).

Algunos estudios estiman que la cadena volcánica de Santa Catarina migró de oeste a este, basado en criterios geomorfológicos y la evidencia en rocas con datos paleomagnéticos (Jaimes-Viera et al., 2018), es decir, datos sobre el campo magnético terrestre registrado por las rocas en el momento de su formación por lo que se distingue la dinámica magmática de la zona, además que diversos conos alineados este-oeste, hecho asociado con las fallas regionales (Ilustración 6-1) (Urrutia-Fucugauchi y Martín del Pozzo, 1993).

Los derrames lávicos están conformados por materiales no consolidados y cubierto por vulcanitas o piroclastos principalmente en los volcanes Guadalupe y Xaltepec, así como en los cerros Mazatepec y Tetecón. En determinadas zonas se observan laderas de volcanes antiguos con derrames de lava erosionados, en la actualidad algunos sitios son zonas acumulación de materiales intemperizados (GODF, 2005).

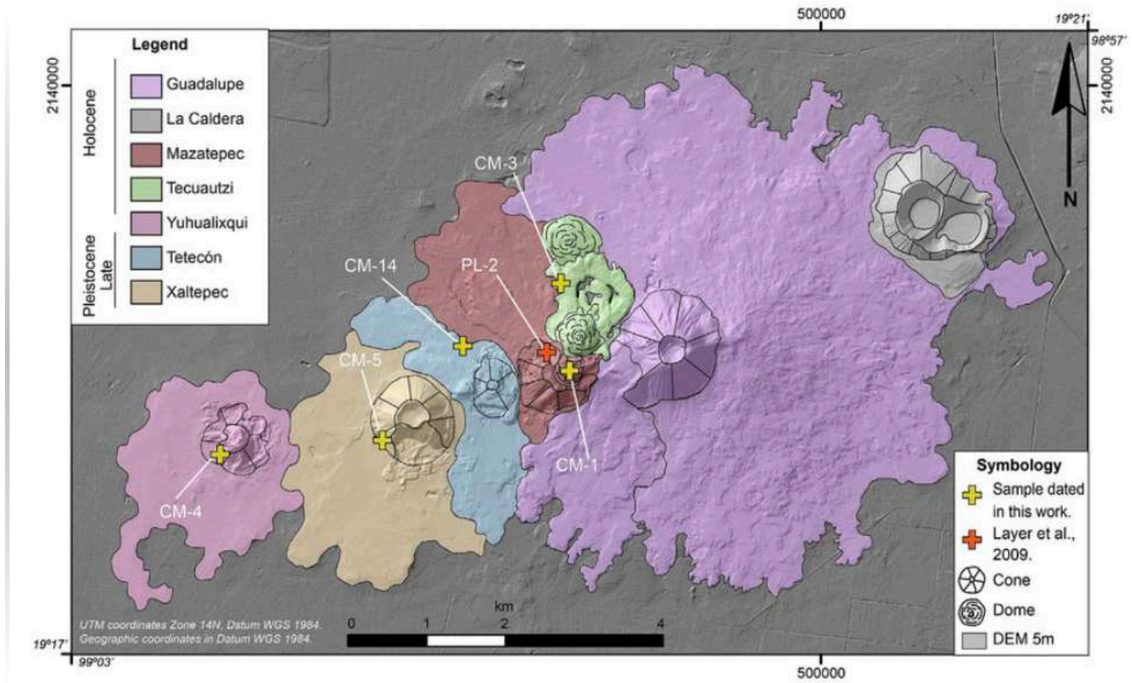


Ilustración 7 Estructuras volcánicas de la Sierra Santa Catarina, Ref. (Jaimes-Viera et al., 2018)

En relación con las estructuras, y el tipo de roca presente en Iztapalapa, se definen tres unidades litológicas (Tabla 6-1), andesita en un 7.81%, andesita-basalto con 20.5% y depósitos lacustres o aluviales en un 71.69%. es importante mencionar que la erosión de cada unidad es diferencial y se relaciona con su proceso de formación, pendiente del terreno, entre otros aspectos.

Tabla 6 Unidades litológicas de la Alcaldía Iztapalapa y datos de superficie, Ref. Elaboración propia con datos de Arce et al. (2015).

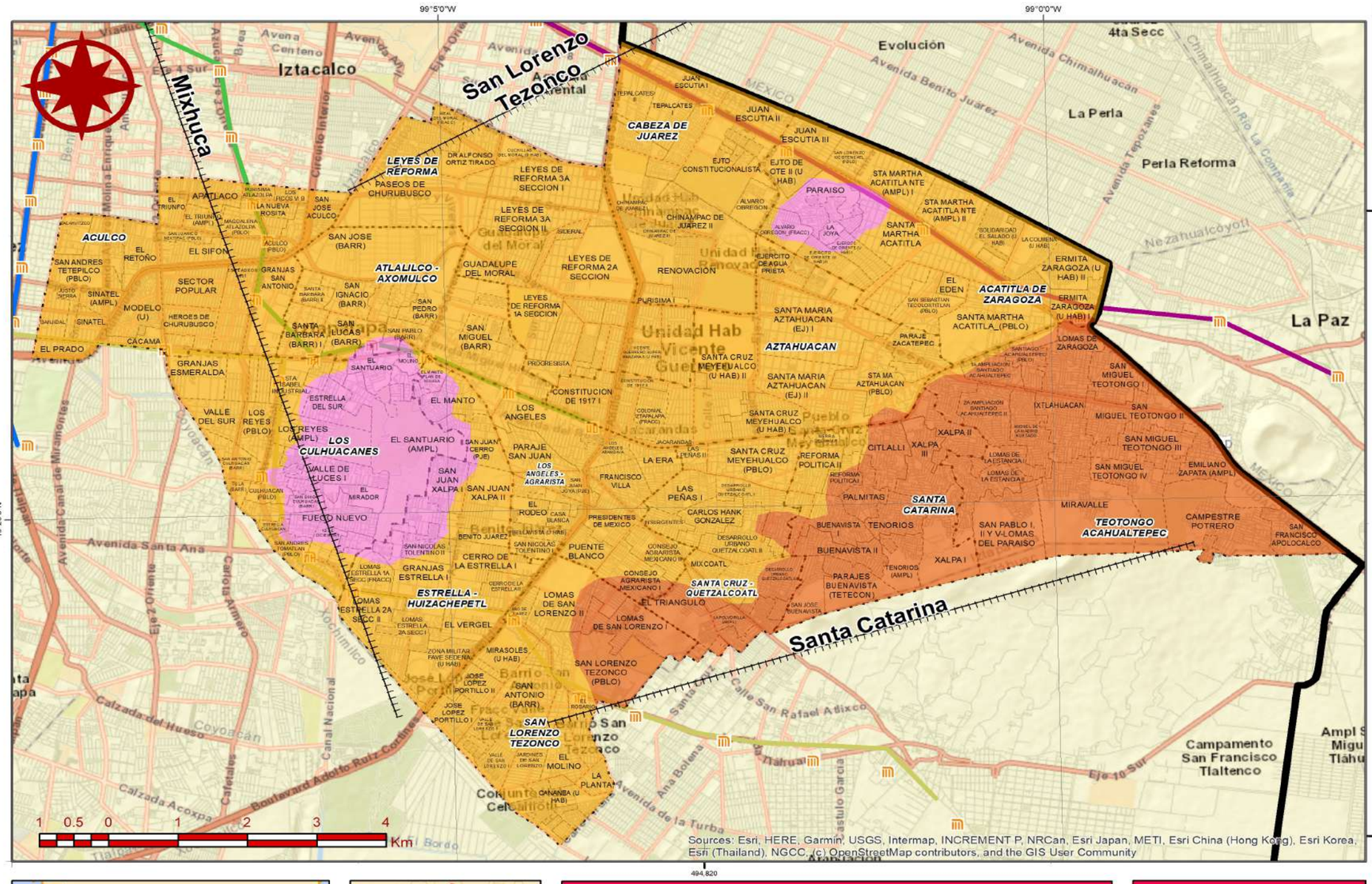
Unidad litológica	Área (ha)	Área (%)
Depósitos lacustres	8105.67	71.69
Andesita	883.53	7.81
Andesita-basalto	2318.11	20.50

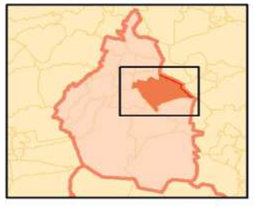
Tabla 6 Unidades litológicas de la Alcaldía Iztapalapa por territorial (ha). Ref. Elaboración propia con datos de Arce et al. (2015).

Territorial	Área (Ha)		
	Andesitica	Andesitica-basáltica	Depósitos lacustres
ACATITLA DE ZARAGOZA	127.25		934.89
ACULCO			926.99
ATLALILCO-AXOMULCO			663.97
AZTAHUACAN			945.26
CABEZA DE JUAREZ			854.05
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	161.17		636.43
LEYES DE REFORMA			1,092.61
LOS ANGELES-AGRARISTA			604.20
LOS CULHUACANES	632.76		368.37
SAN LORENZO TEZONCO		221.77	650.19
SANTA CATARINA		624.90	91.18
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL		214.50	372.30
TEOTONGO ACAHUALTEPEC		1,352.69	
TOTAL	**921.18**	**2,413.87**	**8,140.43**

Tabla 6 Unidades litológicas de la Alcaldía Iztapalapa por territorial (ha). Ref. Elaboración propia con datos de Arce et al. (2015).

Territorial	Población		
	Andesitica	Andesitica-basáltica	Depósitos lacustres
ACATITLA DE ZARAGOZA	24,262		153,216
ACULCO			145,514
ATLALILCO-AXOMULCO			72,145
AZTAHUACAN			124,291
CABEZA DE JUAREZ			117,979
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	35,712		86,347
LEYES DE REFORMA			137,091
LOS ANGELES-AGRARISTA			131,331
LOS CULHUACANES	75,449		46,280
SAN LORENZO TEZONCO		22,404	150,789
SANTA CATARINA		123,699	18,799
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL		55,297	86,077
TEOTONGO ACAHUALTEPEC		211,317	
TOTAL	**135,423**	**412,717**	**1,269,859**





Elaborado por:

Arce, José Luis et al. (2015). Geología y estratigrafía del pozo profundo San Lorenzo Tezonco y de sus alrededores, sur de la Cuenca de México. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 67(2), 123-143

Fallas geológicas regionales principales CDMX, Geociencias-UNAM, 2017

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CF-02

Geología

Leyenda Temática

Fallas regionales

Litología

- Depósitos lacustres
- Andesitica
- Andesitica-basáltica

3.1 Geotecnia

El Servicio Geológico Mexicano (2017) define la geotecnia como aquella rama de la Ingeniería que permite conocer las propiedades mecánicas, hidráulicas e ingenieriles de los materiales provenientes de la Tierra (suelo y rocas por debajo de la superficie), desde un macizo granítico sano, hasta un fango de pantano en el que no es posible caminar. Estas diferencias de comportamiento obedecen a diversas causas como la mineralógica, el tamaño de las partículas, el contacto y unión entre granos, el proceso de deposición y de tensiones a que está sometido el terreno entre otras causas. Debido a esto, es necesario estudiar la deformabilidad y resistencia del terreno a fin de definir el tipo de obra a desarrollar según sea el motivo (SGM, 2017).

Iztapalapa pertenece a la amplia variedad de actividad volcánica y la formación del antiguo Lago de Texcoco, ambos eventos han moldeado la distribución de materiales y con ello distintas propiedades mecánicas. Resulta relevante la tendencia del suelo son arcillas de origen lacustre con alto índice de plasticidad, por no presentar una reducción del módulo de cortante para deformaciones de hasta el 1% y por ser altamente compresibles, lo que implica que tengan una respuesta lineal ante los esfuerzos a los que se someten durante un evento sísmico (Gutiérrez, R. et al., 2012).

Entre los principales minerales que constituyen estas secuencias arcillosas se han reportado Montmorillonita, Halloysita, Illita y Alófano. De acuerdo con el análisis de varios sondeos geotécnicos en las zonas lacustres de Iztapalapa se ha observado que los depósitos arcillosos que presentan de 10 a 15 m de espesor y que frecuentemente se encuentran interestratificados con depósitos de limos y arenas piroclásticas de 2 a 4 m de espesor (Gutiérrez R. et al., 2012)

En la Zonificación Geotécnica del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (RCDF, 2018) y Atlas-CDMX (2004) distinguen tres zonas geotécnicas;

- **Zona I.** Lomas, formadas por rocas o suelos generalmente firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre, pero en los que pueden existir, superficialmente o intercalados, depósitos arenosos en estado suelto o cohesivos relativamente blandos.

- **Zona II.** Transición, en la que los depósitos profundos se encuentran a 20 m de profundidad, o menos, y que está constituida predominantemente por estratos arenosos y limo arenosos intercalados con capas de arcilla lacustre.

- **Zona III.** Lacustre, integrada por potentes depósitos de arcilla altamente compresibles, separados por capas arenosas con contenido diverso de limo o arcilla.

Iztapalapa presenta las tres zonas descritas que varían en superficie (Tabla 7-1);

- **Zona I.** Las tres estructuras principales dentro de Alcaldía que corresponden al Cerro La Estrella (CE), El Peñón Marqués (PM) y Sierra Santa Catarina (SSC). Son sitios con mayor altitud y materiales más firmes. Algunas colonias situadas son; En CE, El Santuario, Los Reyes, Estrella del Sur, Santa Isabel Industrial, Culhuacán, Fuego Nuevo, San Juan Xalpa. En PM, Paraíso, Álvaro Obregón, Santa Martha Acatitla y la Joya. SSC, Miravalle, San Miguel Teotongo IV, Campestre Potrero, Emiliano Zapata, Santa Catarina, Parajes Buenavista, San José Buenavista, El Triángulo, Lomas San Lorenzo.

- **Zona II.** Zona centro de Iztapalapa, con pendientes suaves en el proceso de transición en su mayoría concentra asentamientos humanos. Las colonias ubicadas son; Valle del Sur, Progreso del Sur, Minerva, Los Cipreses, Santa Barbara I, San Lucas, San Pablo, San Pedro, San Miguel, Los Ángeles, Paraje San Juan, San Juan Xalpa, Cerro de la Estrella I, Lomas de San Lorenzo II.

- **Zona III.** Zona norte y sur de Iztapalapa, relacionadas con el antiguo Lago de Texcoco. Al norte de Iztapalapa colonias como; San José (Barrio), Paseos Churubusco, Leyes de Reforma 3ª Sección I, Leyes de Reforma 2ª Sección, Renovación, Santa María Aztahuacan I, Santa Martha Acatitla NTE II, Juan Escutia I. Al sur, Zona Militar Fave SEDENA, José López Portillo I, Jardines de San Lorenzo.

Tabla 7 Zonificación geotécnica y área en porcentaje, Ref. Elaboración propia con datos del Atlas de la CDMX (2004) y Reglamento de Construcción del Distrito Federal (2018).

Descripción	Área (ha)	Área (%)
Zona I	3565.99	31.54
Zona II	3028.96	26.79
Zona III	4712.36	41.68

La zona geotécnica que tiene mayor porcentaje (Ilustración 7-1) en superficie es la Zona III que corresponde a 4,712.36 hectáreas, además es de las zonas con mayor inestabilidad en el comportamiento mecánico, considerando factores como la extracción subterránea y los asentamientos humanos presentes vuelven más catastrófica la situación. La Zona II representa el 26.79% con 3028.96 hectáreas y la Zona I corresponde al 31.54% con 3565.99 hectáreas.

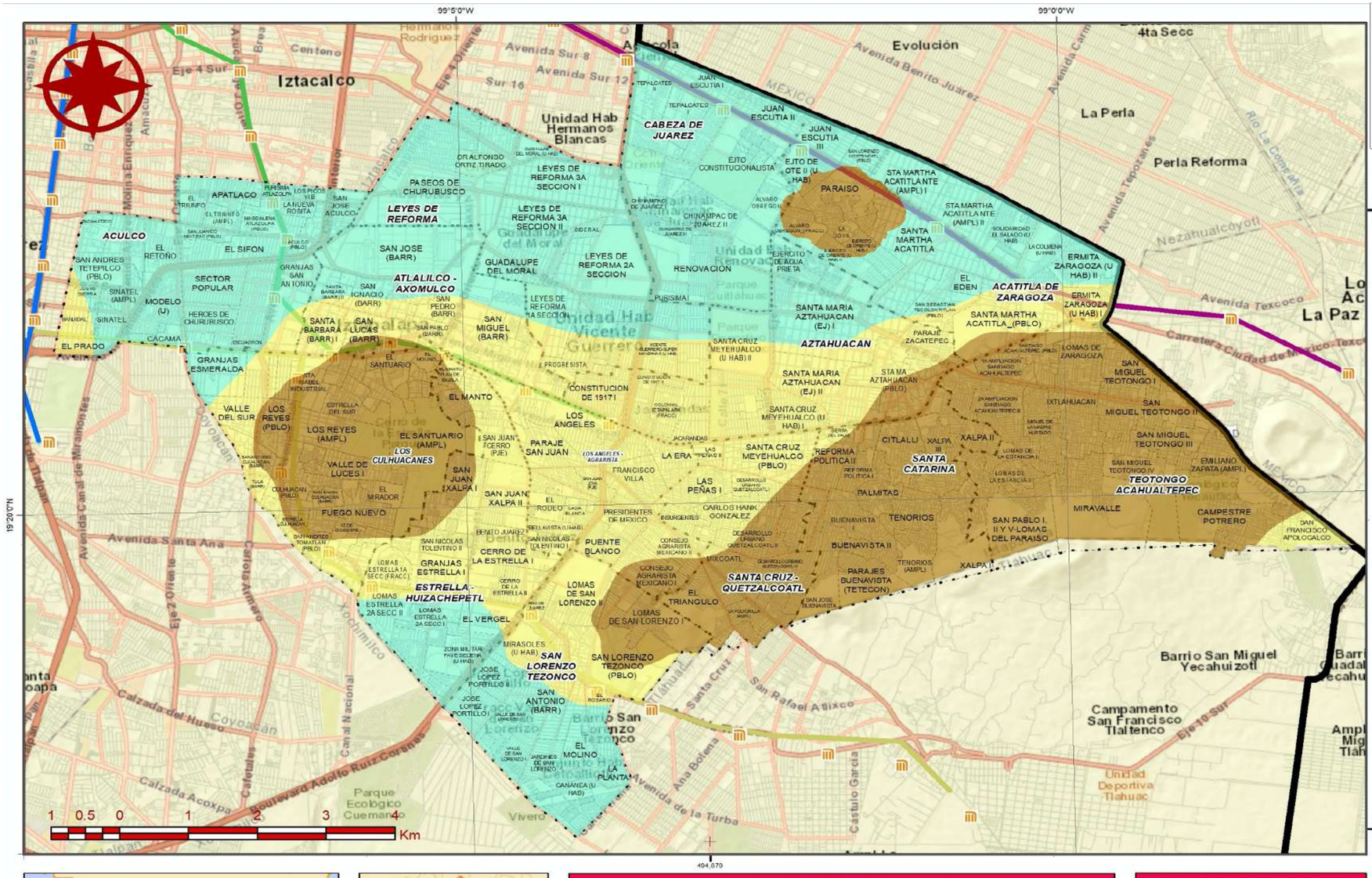
Ilustración 8 Zonificación geotécnica de Iztapalapa (% redondeado), Ref. elaboración propia con datos del Atlas de la CDMX (2004) y Reglamento de Construcción del Distrito Federal (2018).

Tabla 7.1 Zonificación geotécnica, área (ha) por territorial, Ref. Elaboración propia con datos del Atlas de la CDMX (2004) y Reglamento de Construcción del Distrito Federal (2018).

TERRITORIAL	Área (Ha)			
	Zona I	Zona II	Zona III	Total general
ACATITLA DE ZARAGOZA	127.25	198.32	863.81	1,189.38
ACULCO		54.31	872.68	926.99
ATLALILCO-AXOMULCO		359.40	304.57	663.97
AZTAHUACAN		689.59	255.68	945.26
CABEZA DE JUAREZ			854.05	854.05
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	49.76	493.08	254.76	797.60
LEYES DE REFORMA		181.61	911.00	1,092.61
LOS ANGELES-AGRARISTA	58.73	545.47		604.20
LOS CULHUACANES	779.23	162.76	59.14	1,001.13
SAN LORENZO TEZONCO	221.77	186.05	464.14	871.97
SANTA CATARINA	705.74	10.33		716.07
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL	291.58	284.18		575.76
TEOTONGO ACAHUALTEPEC	1,299.66	53.03		1,352.69
TOTAL	**3,533.72**	**3,218.14**	**4,839.82**	**11,591.68**

Tabla 7.2 Zonificación geotécnica, población por territorial, Ref. Elaboración propia con datos del Atlas de la CDMX (2004) y Reglamento de Construcción del Distrito Federal (2018).

TERRITORIAL	Población expuesta			
	Zona I	Zona II	Zona III	Total general
ACATITLA DE ZARAGOZA	24,262	30,227	147,251	201,740
ACULCO		5,265	140,249	145,514
ATLALILCO-AXOMULCO		49,485	22,660	72,145
AZTAHUACAN		87,423	36,868	124,291
CABEZA DE JUAREZ			117,979	117,979
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	13,546	74,852	33,661	122,059
LEYES DE REFORMA		42,295	94,796	137,091
LOS ANGELES-AGRARISTA	16,349	114,982		131,331
LOS CULHUACANES	94,193	25,230	2,306	121,729
SAN LORENZO TEZONCO	22,404	46,022	104,767	173,193
SANTA CATARINA	141,690	808		142,498
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL	79,959	59,252		139,211
TEOTONGO ACAHUALTEPEC	206,794	4,523		211,317
TOTAL	**599,197**	**540,364**	**700,537**	**1,840,098**



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CF-03

Geotécnia

Leyenda Temática

Zonificación

- Zona I- Lomeríos basálticos
- Zona II-Transición
- Zona III-Depósitos Lacustres

Referencias Bibliográficas

Atlas de la Ciudad de México. (2017). Zonificación Geotécnica. Recuperado en 25 de noviembre de 2019, de http://idegeo.centrogeo.org.mx/layers/geonode%3Azonificacion_geotecnica

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1....17.5
Paralelo estándar 2....29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

4. Edafología

La Edafología se encarga del estudio del suelo, si bien, el suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre, soporta la cubierta vegetal natural y gran parte de las actividades humanas, el origen del suelo se debe a la interacción de distintos factores en el ambiente (INEGI, 2008). La Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB, 2014) de la FAO-UNESCO desarrolló una leyenda supranacional que se ha utilizado como un sistema internacional de clasificación de suelos, con unidades amplias por lo que se ha reconocido como el primer sistema de clasificación internacional en lo cual una gran mayoría de los suelos clasificados han podido ser ajustados a sus descripciones de campo.

De acuerdo con datos de INEGI (2013) en la Alcaldía de Iztapalapa predomina (Tabla 9-1.); Feozem Haplico 1437.92 hectáreas (12.72%), Regosol Eútrico 1622.97 hectáreas (14.35%) y con menor influencia Histosol Eútrico y Solochak Mólico. El 70.68% son suelos no compactados, resultado de depósitos aluviales y lacustres, localizados en las zonas urbanas de Iztapalapa (Ilustración 9-1).

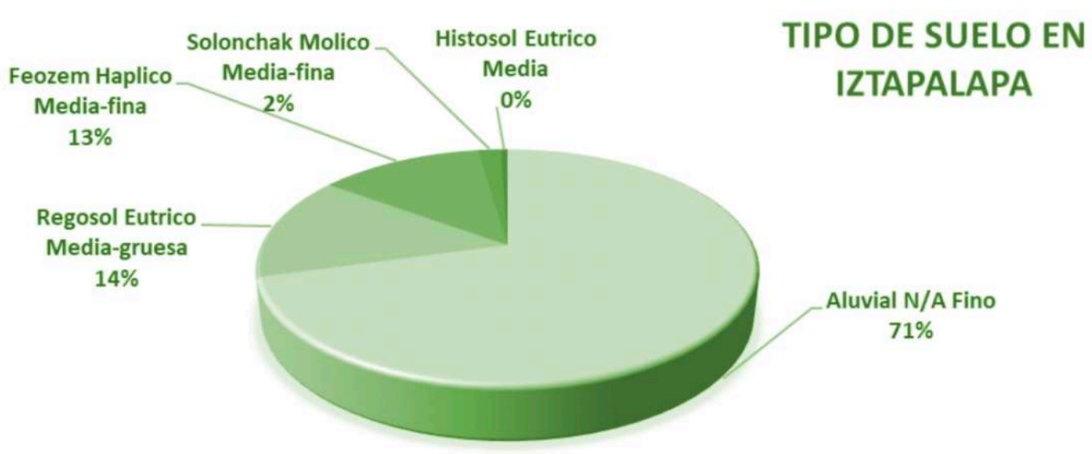


Ilustración 9 Tipo de suelo en Iztapalapa (porcentaje redondeado), Ref. Elaboración propia con datos de INEGI (2013)

Cada suelo posee características distintas, mismas que se describen a continuación;

- Regosol eútrico: suelos poco desarrollados, no consolidados, de grano fino, son extensos en tierras erosionadas y zonas de acumulación, predominan en terrenos montañosos, a menudo son utilizados para pastoreo extensivo, en regiones montañosas son frágiles y es preferible conservarlos como bosques (WRB, 2014).

- Feozem Háplico: suelos de praderas, un poco húmedos, son suelos oscuros, ricos en materia orgánica, no consolidados, tienen buena porosidad, fértiles y excelentes para el cultivo (WRB, 2014).

- Solonchak Mólico: su principal característica es la alta concentración de sales solubles, representativo de zonas áridas y semiáridas, es material no consolidado, susceptible al intemperismo, generalmente se utiliza para el pastoreo extensivo ya que presenta poco valor agrícola (WRB, 2014).

- Histosol eútrico: suelos formados en material orgánico, están presentes en todas las altitudes, aunque regularmente en tierras bajas, contienen materiales de arena, limo y arcilla, aparecen mayormente en zonas templadas y áreas frías montañosa (WRB, 2014).

Las colonias representativas de Iztapalapa situadas en cada tipo de suelo son (Tabla 5-1):

- Regosol eútrico: San Pablo I, II y Lomas del Paraíso, San José Buenavista, San Miguel Teotongo IV, Palmillas, entre otras.

- Feozem Haplico: están en el cerro la estrella al oeste y una parte al sur por las colonias Consejo Agrarista Mexicano I, El Triángulo, Desarrollo Urbano Quetzalcóatl II, Lomas Santa Cruz Meyehualco, El Santuario.

- Solonchak Mólico: Lomas de Zaragoza, Ermita Zaragoza I y II, La Colmena, Solidaridad el Salado, etc.

- Histosol eútrico: Cananea, Allepetlali, Predio el Molino, Rinconada el molino, Tlaltenco, todas al sur de Iztapalapa.

Tabla 8 Clasificación de suelos en Iztapalapa según la WRB de la FAO-UNESCO

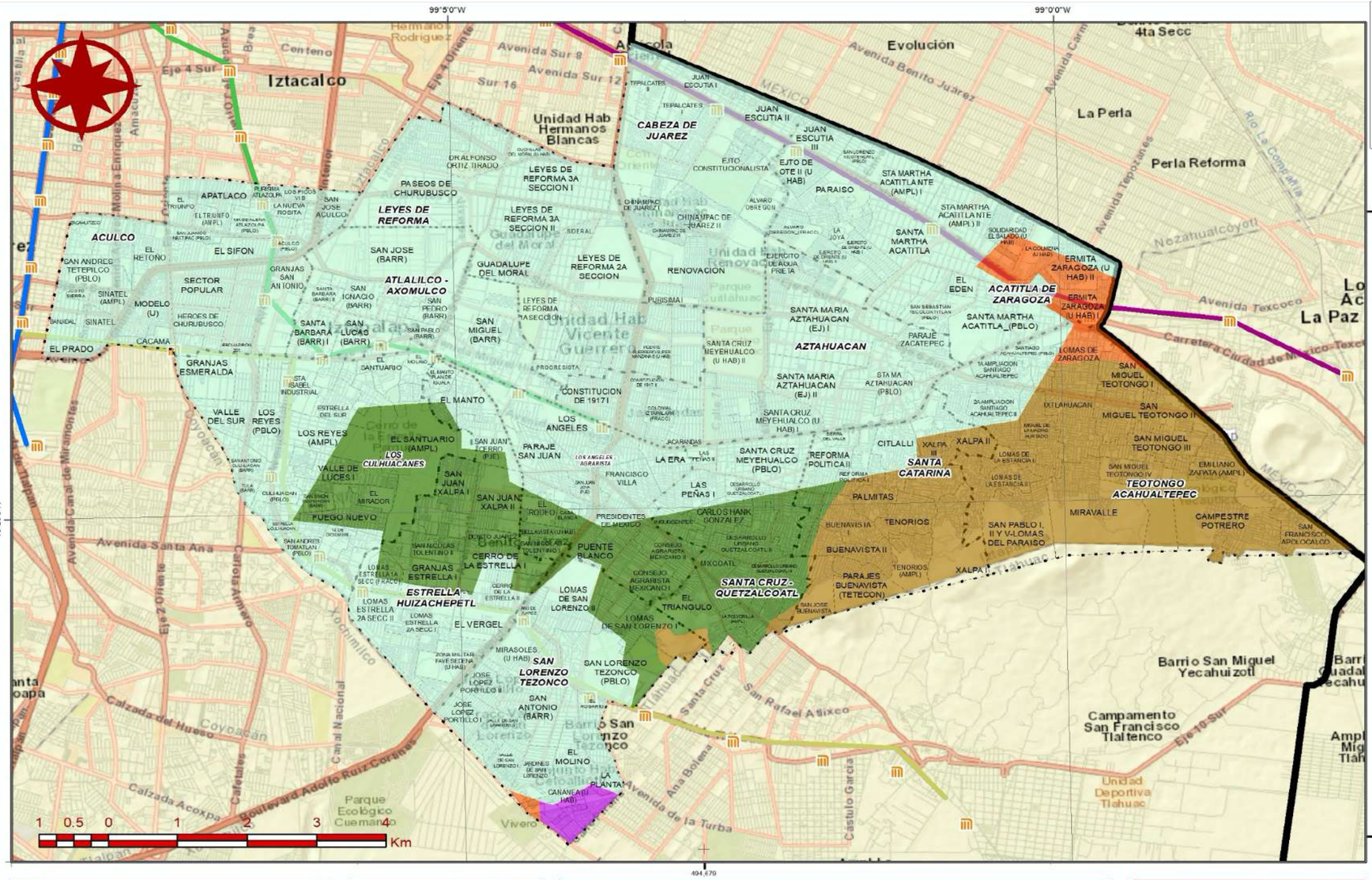
Tipo	Subtipo	Textura	Área (ha)	Área (%)
Aluvial	N/A	Fino	7991.97	70.68
Regosol	Eútrico	Media-gruesa	1622.97	14.35
Feozem	Haplico	Media-fina	1437.92	12.72
Solonchak	Mólico	Media-fina	199.95	1.77
Histosol	Eutrico	Media	54.50	0.48

Tabla 8.1 Clasificación de suelos en Iztapalapa por territorial (ha) según la WRB de la FAO-UNESCO

TERRITORIAL	Área (Ha)					
	FEOZEM HAPLICO	HISTOSOL EUTRICO	REGOSOL EUTRICO	SOLONCHAK MOLICO	LACUSTRE	Total general
ACATITLA DE ZARAGOZA				171.28	890.86	1,062.14
ACULCO					926.99	926.99
ATLALILCO-AXOMULCO					663.97	663.97
AZTAHUACAN					945.26	945.26
CABEZA DE JUAREZ					854.05	854.05
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	314.30				483.30	797.60
LEYES DE REFORMA					1,092.61	1,092.61
LOS ANGELES-AGRARISTA	219.13				385.07	604.20
LOS CULHUACANES	343.25				657.87	1,001.13
SAN LORENZO TEZONCO	82.09	70.39		0.94	718.55	871.97
SANTA CATARINA	21.95		545.61		148.52	716.07
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL	360.20				215.56	575.76
TEOTONGO ACAHUALTEPEC			1,101.68	74.94	176.08	1,352.69
TOTAL	**1,340.92**	**70.39**	**1,647.29**	**247.15**	**8,158.69**	**11,464.44**

Tabla 8.2 Clasificación de suelos en Iztapalapa por territorial (población) según la WRB de la FAO-UNESCO

TERRITORIAL	Población expuesta					
	FEOZEM HAPLICO	HISTOSOL EUTRICO	REGOSOL EUTRICO	SOLONCHAK MOLICO	LACUSTRE	Total general
ACATITLA DE ZARAGOZA				32,907	144,571	177,478
ACULCO					145,514	145,514
ATLALILCO-AXOMULCO					72,145	72,145
AZTAHUACAN					124,291	124,291
CABEZA DE JUAREZ					117,979	117,979
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	49,655				72,404	122,059
LEYES DE REFORMA					137,091	137,091
LOS ANGELES-AGRARISTA	54,846				76,485	131,331
LOS CULHUACANES	32,331				89,398	121,729
SAN LORENZO TEZONCO	13,992	19,069		59	140,073	173,193
SANTA CATARINA	5,923		103,676		32,899	142,498
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL	97,683				41,528	139,211
TEOTONGO ACAHUALTEPEC			158,524	16,369	36,424	211,317
TOTAL	**254,430**	**19,069**	**262,200**	**49,335**	**1,230,802**	**1,815,836**



Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI). (2010) Edafología, datos vectoriales escala 1:250,000 Recuperado en 25 de noviembre de 2019, de https://www.inegi.org.mx/400.html?aspxerrorpath=/geo/contenidos/recnat/edafologia/vectorial_serieii.aspx

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CF-05

Edafología

Leyenda Temática

Tipo de suelo

- Feozem Haplico
- Histosol Eútrico
- Regosol Eútrico
- Solonchak Mólico
- Lacustre

5. Hidrología

La hidrología permite representar uno de los recursos importantes para el ser humano “el agua”. El agua se relaciona con factores tales como; roca, suelo, vegetación, pendiente. También, la hidrología identifica y evalúa la cantidad, calidad, distribución real y temporal del agua (INEGI, 2001). Conocer las características hidrológicas de Iztapalapa ayuda a analizar e interpretar datos sobre el orden, longitud, disposición y comportamiento de cuerpos de agua y afluentes superficiales.

Cuando se habla de un afluente se hace referencia al escurrimiento superficial, se suelen ordenar formando una jerarquía desde los más cercanos al rio hasta la desembocadura. Tenemos los afluentes de primer orden, segundo orden, tercero, etc. (Ilustración 10-1). El afluente de primer orden es el más pequeño en tamaño. El de segundo orden es el que se compone de dos o más afluentes que acompañan al primer orden y se combinan para formarlo. El ultimo orden es el más importante y de mayor tamaño (Departamento General de Irrigación, 2016).

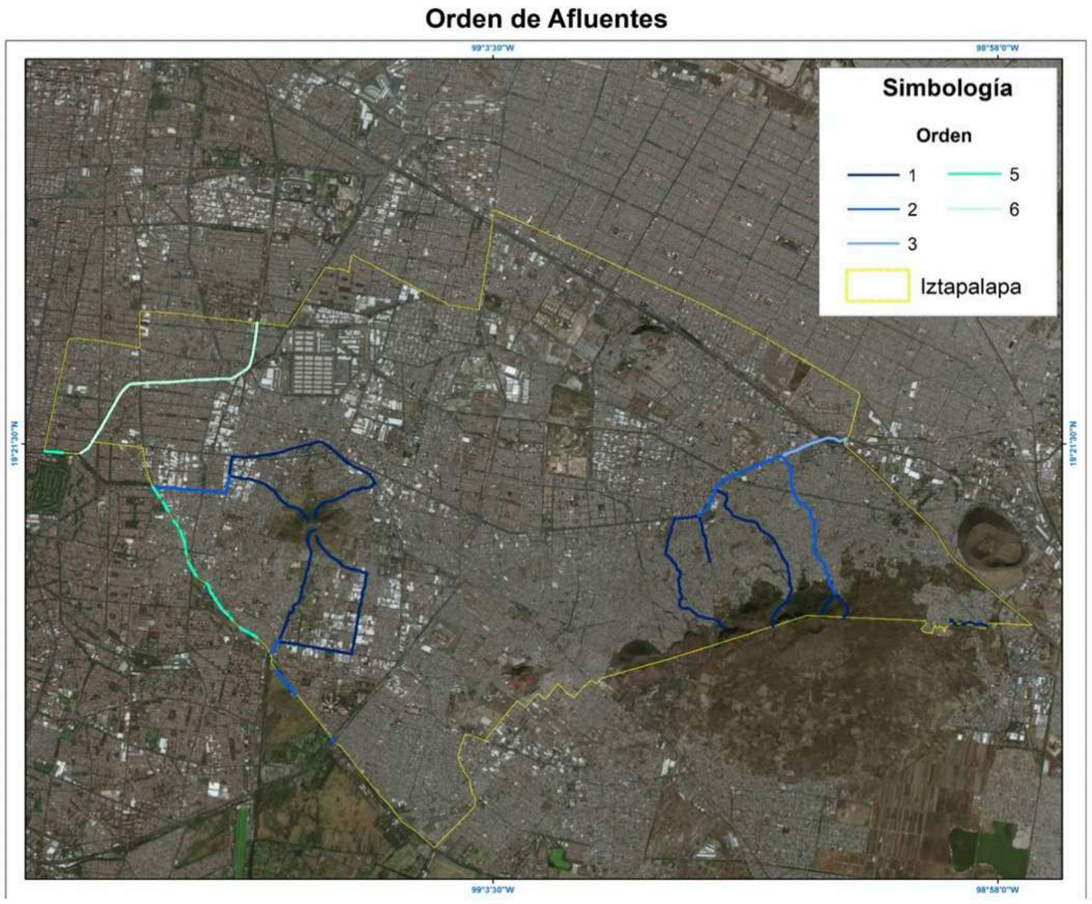


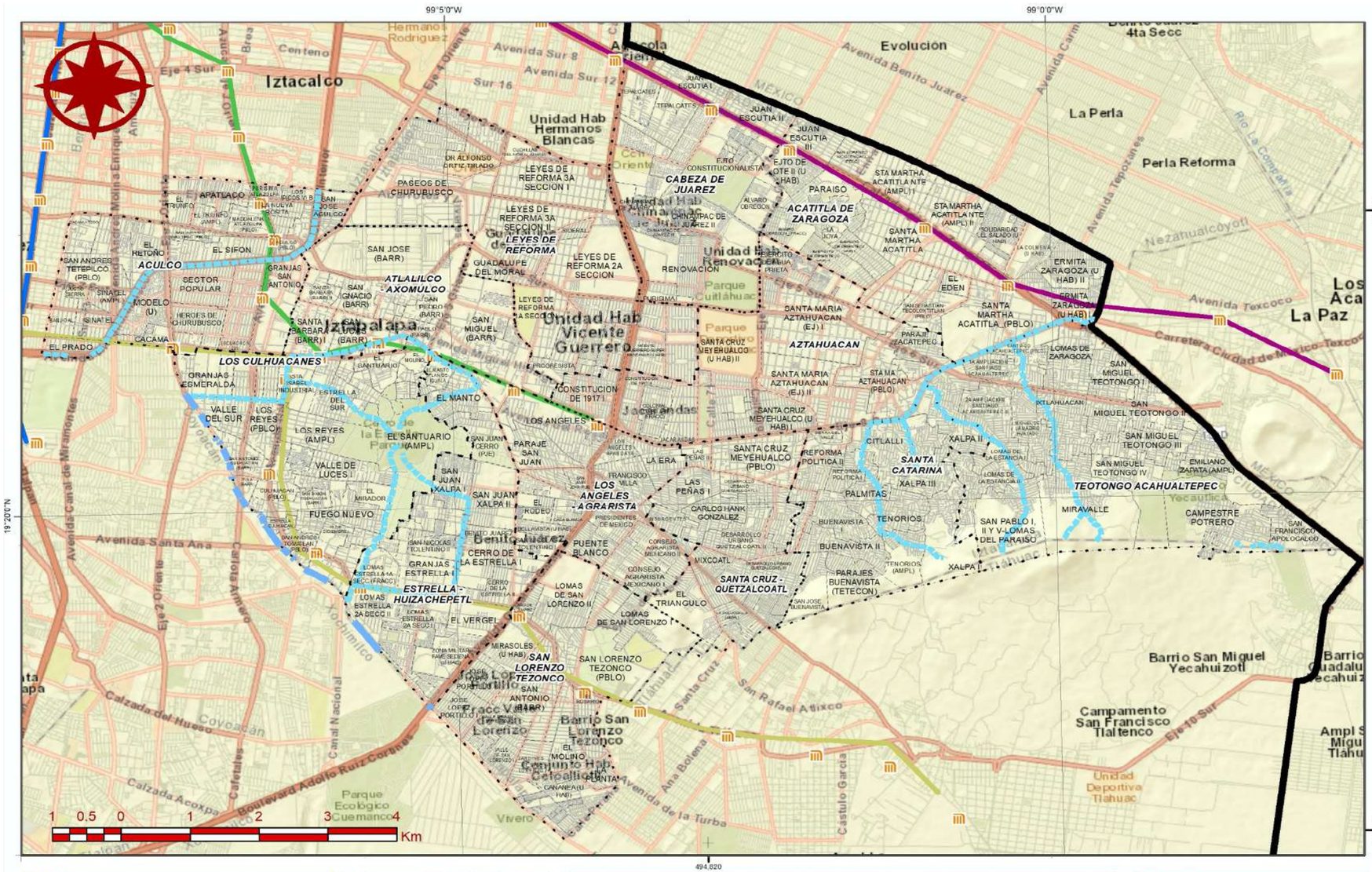
Ilustración 10 Orden de afluentes en Iztapalapa, Ref. Elaboración propia con datos vectoriales de INEGI (2001).

Tabla 9 Longitud por orden, Ref. Elaboración propia con datos de INEGI (2001).

Orden	Entidad	Longitud (km)
1	Corriente de agua	23.48
2	Corriente de agua	8.05
3	Corriente de agua	1.31
5	Canal	2.80
6	Canal	4.89

En Iztapalapa se cuenta con afluentes hasta de sexto orden (Tabla 10-1), en primer orden encontramos la mayoría con una longitud total de 23.48 km y pasa por colonias como; Santa Isabel Industrial, Ricardo Flores Magón, San Lucas, El Santuario, El Manto Plan de Iguala, El Manto, Estrella del Sur, Granjas Estrella I, San Juan Xalpa, Palmitas, Xalpa, Citlali, Lomas de Estancia, San Pablo I, Miravalle. En segundo orden se tiene una longitud de 8.05 km, tercer orden 1.31 km, quinto orden 2.8 kilómetros y sexto orden 4.89 kilómetros (INEGI, 2001).

La escorrentía natural que asciende desde los cerros dentro de Iztapalapa, y al llegar a la zona baja es canalizada y sale a través de los canales Chalco y Nacional que se encuentran a cielo abierto y forman límites con Xochimilco y Coyoacán. El Rio Churubusco atraviesa la Alcaldía de Iztapalapa que al unirse con el Rio La Piedad (ambos actualmente entubados), forman el Rio Unido. También cruza el canal nacional con una parte descubierta y otra convertida en calzada La Viga, donde recogían las aguas de los canales Chalco, de Tezontle, del Moral, y de Garay; que finalmente desembocan a Texcoco (INAFED,2018).



Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2018) Hidrología, datos vectoriales escala 1:250,000.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010) Diccionario de datos de hidrología superficial. (Vectorial).1: 250 000 y 1: 1 000 000. Sistema Nacional de Información Geográfica.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CF-06

Hidrología

Leyenda Temática

Condición de afluente

- Perene
- Intermitente

5.1 Lago de Texcoco

Desde la formación del Valle de México, comienzan los procesos de acumulación de aguas pluviales, provenientes de ríos y manantiales, mismas que alimentaban el antiguo Lago de Texcoco. Además, contaba con aportes del lago Zumpango y del Lago Xaltocan (laguna de San Cristóbal), provocando el incremento del nivel lacustre. Lo que ocasionaba inundaciones que datan de 1450 (como se cita en Jazcilevich-Diamant et al., 2015). Históricamente se relaciona con el imperio Azteca, así como la llegada de Hernán Cortés y su conquista. Algunos estudios indican que Netzahualcóyotl tuvo la idea de la construcción de un dique o albarradón (Ilustración 11-1) que separara las aguas saladas del lago de Texcoco del resto de las aguas dulces. Dicha construcción se podría considerar una anticipación al Antropoceno, periodo geológico más reciente y referente a cambios geológicos derivados de la actividad humana (como se cita en Carranza-Edwards, 2017).

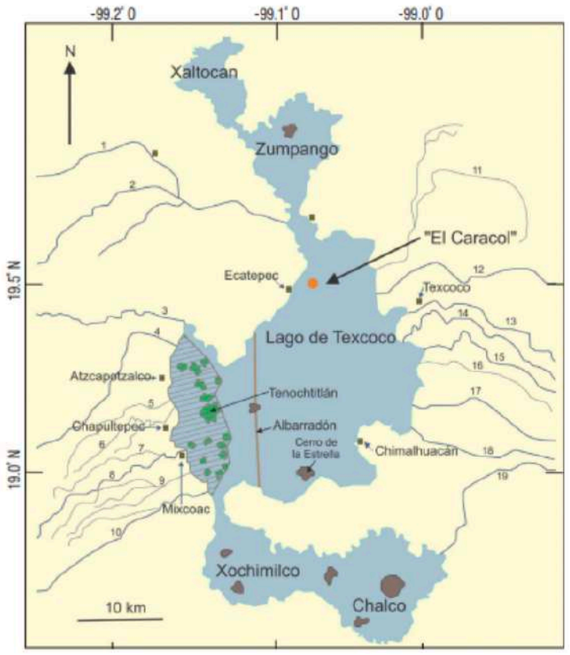


Ilustración 11 Reconstrucción del Lago de Texcoco, diques y distribución de islotes, Ref. (Carranza-Edwards, 2017)

Así mismo, en la época prehispánica continuaron con obras para evitar el desbordamiento del lago, y en la época colonial se decide realizar un desagüe general de la cuenca. El proceso inicio con la construcción del Tajo de Nochistongo y más tarde se continua con la construcción de un canal que partía de la orilla occidental del lago de Texcoco hasta el túnel Tequixquiac Núm. 1 y descargaba en el río Tula. Tiempo después de construye el túnel Tequixquiac Núm. 2. Con esos proyectos se desecó el lago de Texcoco y más tarde proliferó la contaminación de aguas residuales de los ríos Churubusco, La Compañía y Los Remedios (como se cita en Jazcilevich -Diamant et al., 2015).

La relación histórica entre la desecación antrópica y la evolución física (como se ha descrito en el apartado de fisiografía, geología y edafología) permite entender el comportamiento actual del ex Lago. Según Carranza-Edwards (2017) en su "Correlación litológica del subsuelo del lago de Texcoco" describe el comportamiento del medio lacustre como heterogéneo, en sus estudios hace mención sobre la identificación de bolsas de metano o gas de pantano en el ex lago de Texcoco destacando el riesgo que significa para la población que habita. Así mismo, destaca tres tipos de unidades sedimentológicas: 1) horizontes volcánicos 2) paquetes de arcillas de diversos colores, los verdosos asociadas posiblemente con actividad orgánica, mientras que los pardos y rojizos pueden deberse a condiciones oxidantes, y 3) las capas más permeables, constituidas esencialmente por las capas duras de arenas, arenas limosas y limos arenosos.

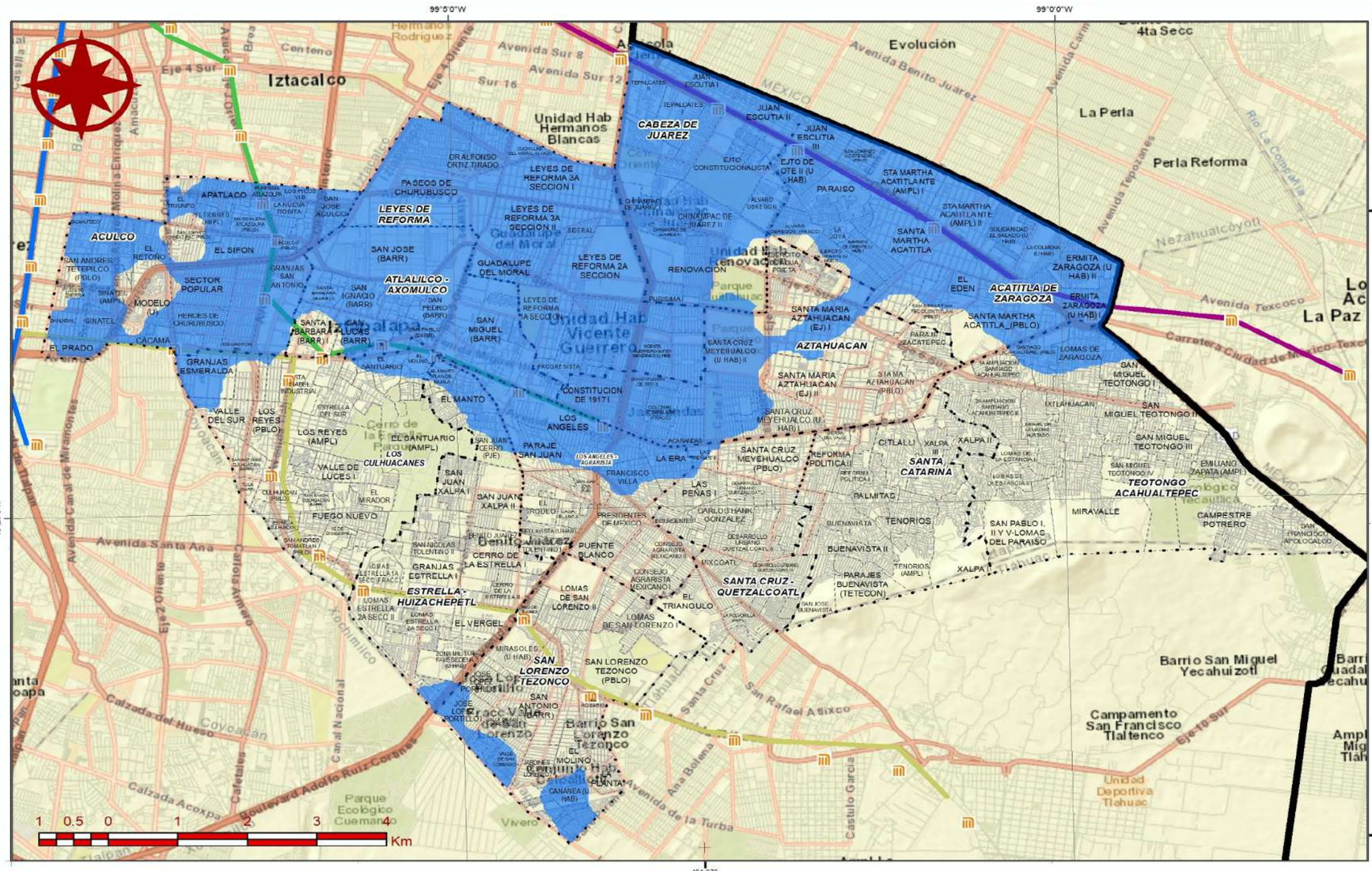
La correlación de Carranza-Edwards (2017) identifica procesos que afectan significativamente a los asentamientos humanos situados en zonas del antiguo lago de Texcoco, descritas a continuación:

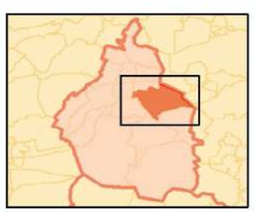
- La mezcla sedimentos arcillosos con altas concentraciones de sal son secuencias sedimentológicas vulnerables en el medio lacustre del ex lago de Texcoco.
- La zona lacustre es vulnerable a fracturas y subsidencia, corrosión por su alto contenido en sal y su variación en saturación de humedad intensifica el fracturamiento.
- Las concentraciones altas de sedimentos lodosos en la porción central del lago hacen que los terrenos sean muy vulnerables a la amplificación de ondas sísmicas durante los grandes terremotos.

Parte del Lago de Texcoco se extendió hasta la zona norte de lo que hoy se conoce como Iztapalapa, gran parte de su territorio presenta depósitos lacustres (mencionado en geología y geomorfología), en aquel tiempo el Cerro La Estrella, Peñón Marqués y Sierras Santa Catarina se podían ver en forma de islotes que sobresalían en la parte sur del lago. Actualmente Iztapalapa es una de las Alcaldías que presenta gran número de fracturas relacionadas a procesos sedimentológicos y a la extracción excesiva de agua subterránea (como se cita en Carranza-Edwards, 2017).

Tabla 9 Territoriales inmersas en el lago de Texcoco

Territorial	Población	Área (Ha)
ACATITLA DE ZARAGOZA	177,478	1,062.14
ACULCO	136,595	851.73
ATLALILCO-AXOMULCO	60,392	611.71
AZTAHUACAN	54,272	534.42
CABEZA DE JUAREZ	117,979	854.05
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	15,230	78.52
LEYES DE REFORMA	137,091	1,092.61
LOS ANGELES-AGRARISTA	48,950	276.90
LOS CULHUACANES	11,476	124.94
SAN LORENZO TEZONCO	25,014	102.98
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL	1,794	16.68
TEOTONGO ACAHUALTEPEC	22,628	120.12
TOTAL	**808,899**	**5,726.78**





Referencias Bibliográficas

Yavidaxiu. (1987). The work of Christine Niederberger in Paleopaysages et archéologie pré-urbaine du Bassin du Mexique. CEMCA.Recuperado en 25 de noviembre de 2019, de http://cemca.org.mx/portafolio/paleopaisajes-de-la-cuenca-de-mexico/

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

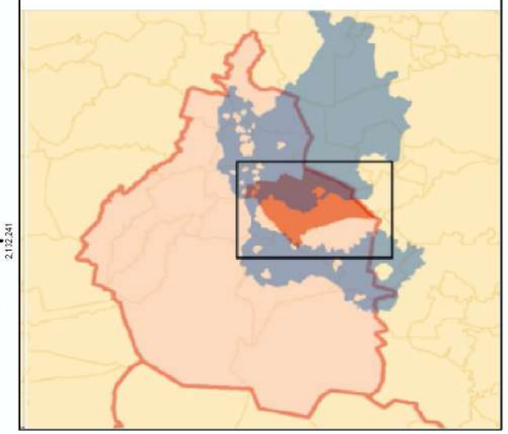
Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CF-07

Lago de Texcoco

Leyenda Temática

Antiguo Lago Texcoco



6. Cuencas y subcuencas

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, define una cuenca hidrográfica como la superficie terrestre delimitada por las elevaciones de terreno o "parteaguas" cuyas laderas escurren el agua hacia el cauce principal, hasta llegar a un punto en común donde se drena el agua y fluye hacia otro sitio (Ilustración 12-1). Se considera que una cuenca abarca un territorio mayor a 50 000 hectáreas (IMTA, 2019). Estas concavidades se han creado mediante las fuerzas tectónicas, la fuerza del agua, los tipos de suelos y la vegetación. Socialmente las cuencas son espacios geográficos donde los grupos y comunidades comparten identidades, tradiciones y cultura, y donde socializan y trabajan en función de la disponibilidad de recursos renovables y no renovables (Senado de la República, 2018).

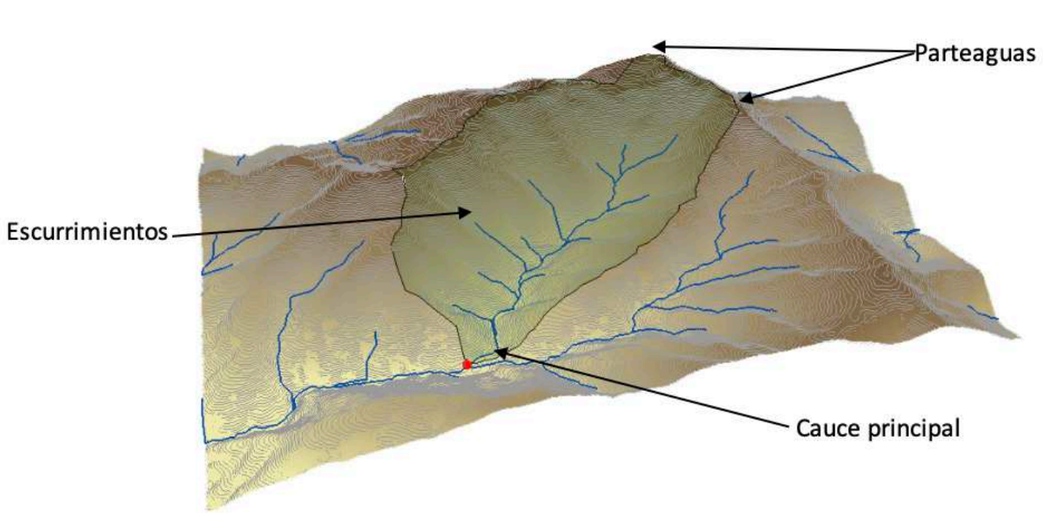


Ilustración 12 Partes de una cuenca, Ref. de imagen, Acolita (2018), interpretacion con respecto a IMTA (2019).

Tipos de cuenca hidrográfica (IMTA, 2019);

- **Abierta o exorreica;** cuencas con una o más salidas de agua hacia un caudal mayor o hacia un lago o hacia el mar, se dice que es "abierta" o "exorreica".
- **Cerrada o endorreica;** no tienen salida de agua, por lo regular dan origen a un lago, si el suelo es impermeable.
- **Criptorreicas;** que fluyen subterráneamente, en suelos con cal que permiten una infiltración casi inmediata de la lluvia y la formación de corrientes subterráneas.
- **Arreicas;** son aquellas donde el agua se evapora o filtran antes de encauzarse en una red de drenaje, un ejemplo son los arroyos y riachuelos.

INEGI clasifica las aguas superficiales de México en tres niveles (INEGI-SIATL, 2010):

Región hidrográfica: agrupa más de dos cuencas cuyas aguas fluyen a un cauce principal, en la república se contabilizan 37 regiones.

Cuenca hidrográfica: los escurrimientos fluyen a una corriente principal o cuerpo de agua, se catalogan 158 unidades.

Subcuenca hidrográfica: es una subdivisión de cuenca, que presenta características particulares de escurrimiento y extensión, en el país hay 976 subcuencas.

De acuerdo con el "Prontuario de información geográfica delegacional de los Estados Unidos Mexicanos" Iztapalapa se ubica en la Región Hidrológica Panuco (RH26), de la Cuenca Río Moctezuma (D). Subcuenca Lago Texcoco y Zumpango (P), es una subcuenca de tipo cerrada (INEGI, 2010). La dinámica antigua de la cuenca y su característica endorreica se relaciona estrechamente con el antiguo Lago de Texcoco (Tabla 12-1).

Tabla 10 Cuenca y Subcuenca de Iztapalapa, Ref. Elaboración propia.

Región hidrológica	Clave	Cuenca	Tipo	Clave	Subcuenca	Clave
Panuco	RH26	Rio Moctezuma	Endorreica	D	Lago Texcoco y Zumpango	P

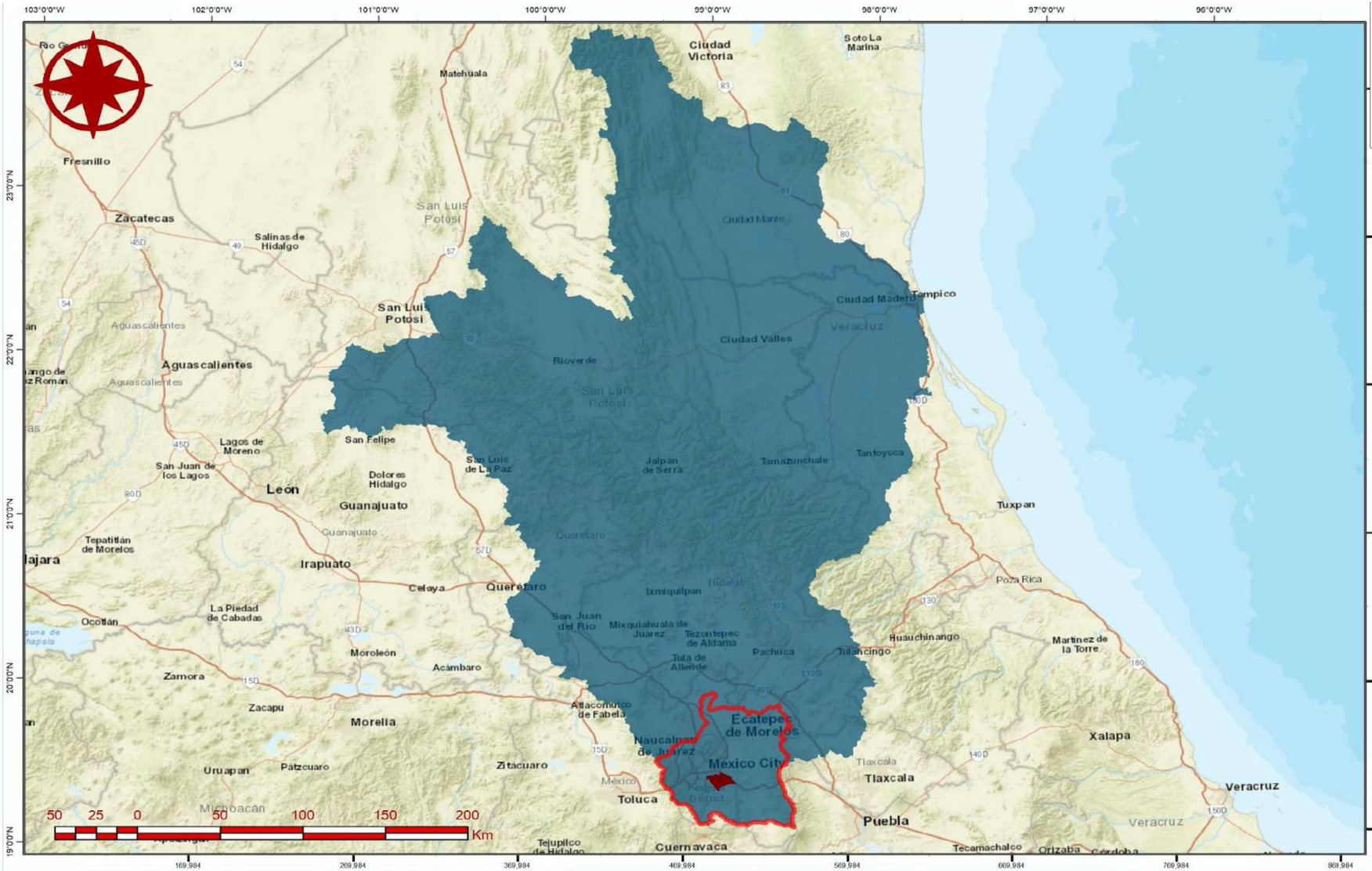
Cuenca Río Moctezuma

Está constituida por un sistema de ríos que drenan al este para desembocar en el golfo de México después de unirse al río Pánuco. Ubicada en el Centro de México, atraviesa el Eje Neovolcánico de norte a sur y cuza la Sierra Madre Oriental, forma parte de algunos estados como; Ciudad de México, Guanajuato, San Luis Potosí, Tlaxcala, Hidalgo, Estado de México, Puebla, Querétaro con un área de influencia que se extiende a los ríos Santa María, Estórax, Tanculín, Claro, Amajac, Tamuín y Verdito (Alonzo P. et al., 2000). Abarca 235 municipios, entre ellos la Alcaldía de Iztapalapa (INEGI, 2010).

Subcuenca Lago Texcoco y Zumpango

En la época prehispánica, la cuenca se formaba por un sistema de lagos, escurrimientos que descendían de las montañas o aguas arriba, el agua no tenía salida natural (características típicas de las cuencas endorreicas); por eso se dio la formación del Lago de Texcoco, Zumpango, Xaltocan, México, Chalco y Xochimilco (Espinoza-Castillo, 2008).

El lago de Texcoco contaba con una extensión aproximada de 700 km2 y su altitud era de 2,235 msnm (elevación más baja con respecto al sistema de lagos). Los lagos de Xochimilco y Chalco se localizaban más arriba con respecto a Texcoco y, debido al aporte de varios arroyos el agua de estos lagos era dulce a diferencia del agua salada que permanencia al lago de Texcoco. Zumpango y Xaltocan también se encontraban a mayor altura que el lago de Texcoco, por lo que descargaban sus aguas cuando las intensas lluvias desbordaban su nivel, sus aguas eran salubres, pero aún así de menor concentración que las de Texcoco (como se cita en Espinoza-Castillo, 2008).



Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCIÓN CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CF-08

Cuenca y subcuenca

Leyenda Temática

Región Hidrológica

Panuco (RH26)

Cuenca

Río Moctezuma (D)

Subcuenca

LagoTexcoco y Zumpango (P)

Iztapalapa

Referencias Bibliográficas

INEGI. (2010). "SIATL. Simulador De Flujos De Agua De Cuencas Hidrográficas". [en línea]. México, D.F. [fecha de consulta: 20 octubre 2018]. Disponible en: < http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/ >.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:2,500,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

6.1 Zonificación de cuencas

De acuerdo con el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (2019), una cuenca hidrográfica se compone de tres partes (Ilustración 13-1) alta, media y baja:

- Cuenca alta: corresponde generalmente a las áreas montañosas o cabeceras de los cerros limitadas en su parte superior por líneas divisorias o parte aguas. En esta zona las pendientes son elevadas, los valles estrechos y los procesos fluviales que prevalecen son erosivos.

- Cuenca media: es la zona donde el cauce principal mantiene un curso más definido. La pendiente es menos abrupta que la anterior y los procesos erosivos son más moderados. Reciben aportes de cauces menores.

- Cuenca baja: es la zona donde se produce un cambio abrupto de pendiente, el río desagua o desemboca en zonas bajas. El trazado del curso es divagante o sinuoso. Aquí prevalece el proceso de sedimentación.

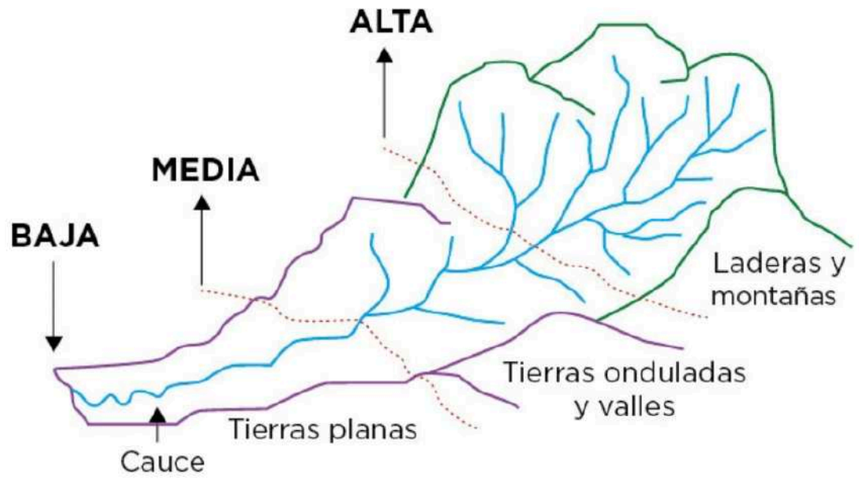


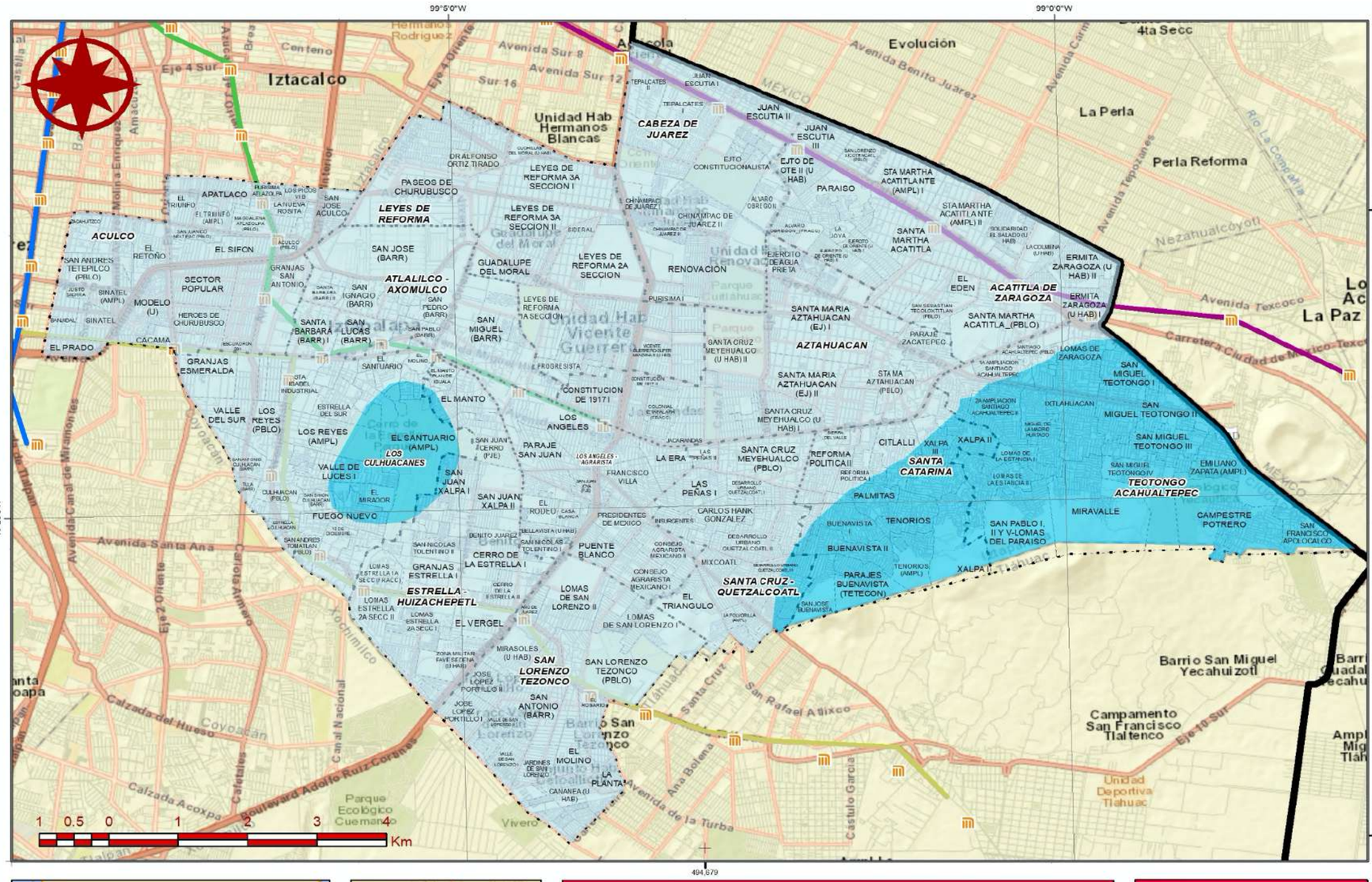
Ilustración 13 Parte de una cuenca, Ref. World Vision (S/F)

Cuenca media: corresponde al 18.18% de la superficie, con 2055.73 hectáreas, son áreas con pendiente ondulada y también es zona de transición entre la cuenca baja y el alta, en Iztapalapa encontramos estas zonas en la parte alta del Cerro La Estrella y al sur en Sierra Santa Catarina (Ilustración 13-2).

Tabla 11 Zonificación de cuenca, Ref. Elaboración propia con datos de SIATL. Simulador De Flujos De Agua De Cuencas Hidrográficas.

Zonificación de cuenca	Área (ha)	Área (%)
Cuenca baja	9251.58	81.81
Cuenca media	2055.73	18.18

Ilustración 14 Zonificación de cuenca en Iztapalapa, Ref. Elaboración propia con datos de SIATL. Simulador De Flujos De Agua De Cuencas Hidrográficas.



Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). (2018). "Datos abiertos". [en línea]. México [fecha de consulta: 12 de enero de 2019]. Disponible en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/cuencas-de-inecc>

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CF-09

Zonificación de cuenca

Leyenda Temática

Zonas

- Cuenca Baja
- Cuenca Media

7. Clima

El clima es el estado más frecuente de la atmósfera de un lugar de la superficie terrestre; es decir, una descripción estadística de las condiciones meteorológicas más frecuentes de una región en un periodo de tiempo de 30 años (INECC, 2013). Köppen (1936) propone una clasificación de grandes áreas climáticas, en México predominan los climas BS, BW y Cs que al ser aplicado a México resultan muy extensas las regiones con diferencias climáticas muy notables, por tal razón Enriqueta García realizó una adaptación a la República Mexicana misma que se utiliza en la actualidad (García E., 2004).

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García (2004), en Iztapalapa prevalece al norte un clima semiseco templado (BS1kw) e influye en un 77% del territorio (Ilustración 14-1). La temperatura media anual de 12°C a 18°C, del mes más frio entre -3°C y 31°C el mes más cálido (García E., 2004). El mes más seco es febrero, mientras que la mayor parte de lluvias se presentan durante el verano por el mes de Julio promediando 130 mm (Tabla 14-2).

Al sur el clima es templado subhúmedo (C(W0) w) y representa el 23% de Iztapalapa (Ilustración 14-1). Temperatura media anual entre 12°C y 18°C, subhúmedo con humedad media, cociente PT entre 43.2 y 55.0 (Tabla 14-2). La precipitación se registra en junio con valores entre 110 y 120 mm, la mínima se presenta en enero y febrero con un valor menor de 10 mm, las temperaturas máximas se presentan en los meses de abril, mayo y junio (García E., 2004).

Tabla 12 Climas de Iztapalapa, Ref. Elaboración propia con datos vectoriales ESCALA 1:1,000,000 (INEGI,2008).

Clima	Clave	Área (ha)	Área (%)
Semiseco templado	BS1kw	8757.47	77
templado subhúmedo	C(W0)w	2549.84	23

Ilustración 15 Representación porcentual de climas, Ref. Elaboración propia con datos INEGI (2008).

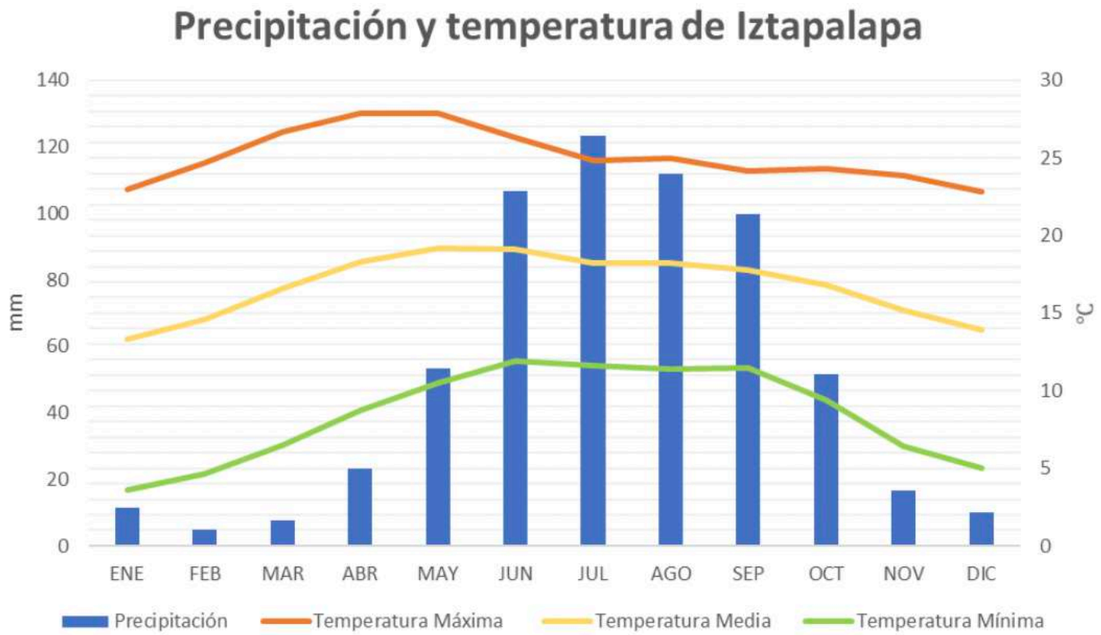


Ilustración 16 Precipitación y temperatura en Iztapalapa para un periodo de 1951-2010, Ref. Elaboración propia con datos de las normales climatológicas (SMN, 2018)

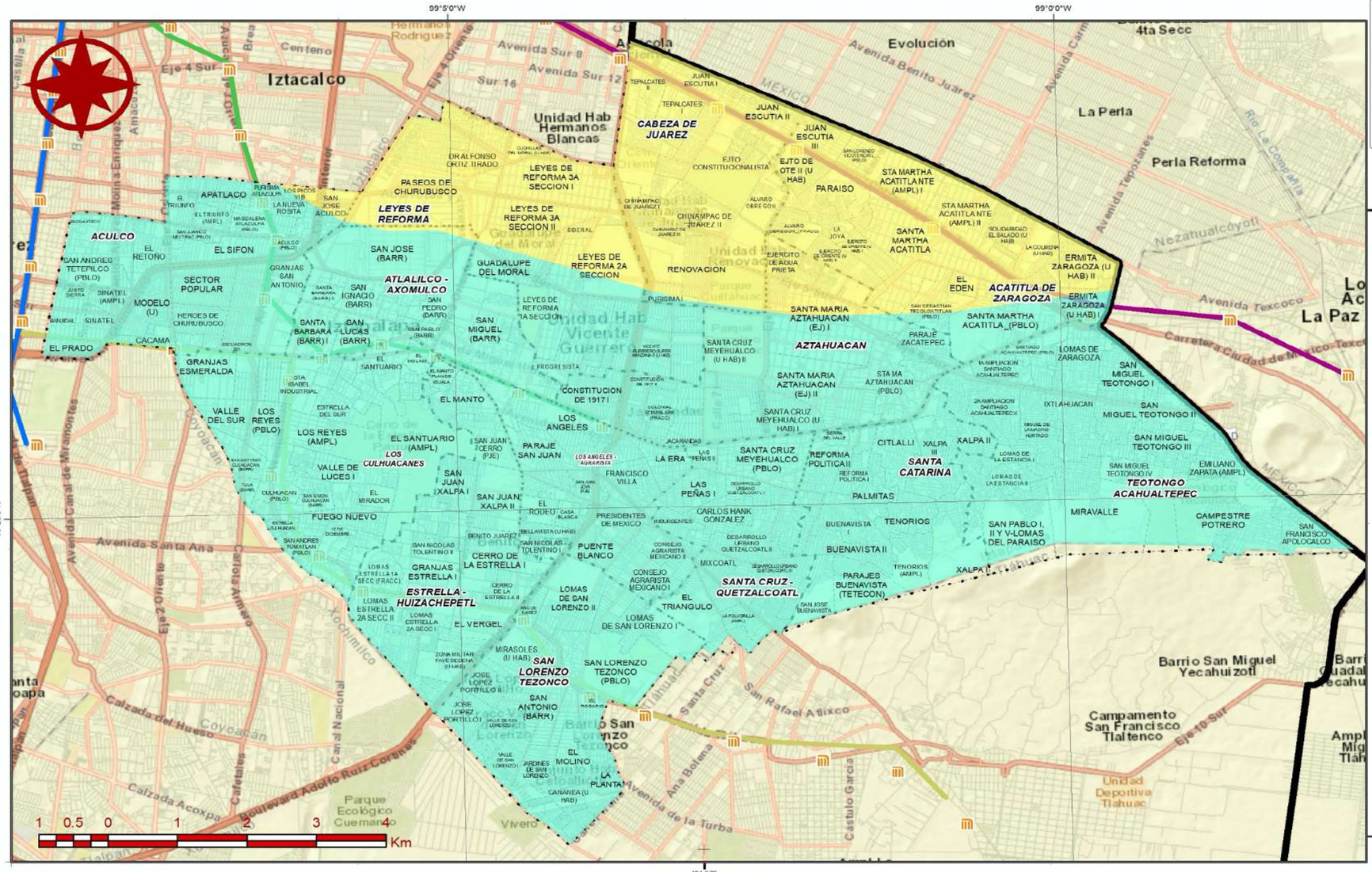
De acuerdo con datos de las normales climatológicas, Iztapalapa presenta diversas variaciones de precipitación y temperatura durante el año (Ilustración 14-2), la temperatura más alta registrada (promedio mensual) es 27.9℃ en el mes de abril-mayo. El año más caluroso fue 1982 en el mes de junio con 36℃ y el año más frío fue enero de 1956 con una temperatura mínima de -7℃. La temperatura media anual es de 16.8℃. Los meses con la precipitación más importante son de junio a septiembre con 100-130 milímetros de precipitación en promedio. La cantidad anual de precipitación en Iztapalapa es de 620 mm. La temperatura media anual es 25.1℃. El mes más caliente del año es abril, con una temperatura media: 27.9℃. Enero es el mes más frío en Iztapalapa, con temperatura media 8.4℃ (SMN, 2018).

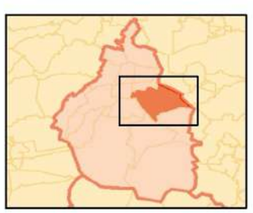
Tabla 12.1 Climas de Iztapalapa por territorial (ha), Ref. Elaboración propia con datos vectoriales ESCALA 1:1,000,000 (INEGI,2008).

Territorial	Área (Ha)	
	Semiseco templado	Templado subhúmedo
ACATITLA DE ZARAGOZA	863.81	198.32
ACULCO	11.32	915.67
ATLALILCO-AXOMULCO		663.97
AZTAHUACAN	75.27	869.99
CABEZA DE JUAREZ	854.05	
ESTRELLA-HUIZACHEPETL		797.60
LEYES DE REFORMA	686.25	406.36
LOS ANGELES-AGRARISTA		604.20
LOS CULHUACANES		1,001.13
SAN LORENZO TEZONCO		871.97
SANTA CATARINA		716.07
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL		575.76
TEOTONGO ACAHUALTEPEC		1,352.69
TOTAL	**2,490.70**	**8,973.73**

Tabla 12.2 Climas de Iztapalapa por territorial (población), Ref. Elaboración propia con datos vectoriales ESCALA 1:1,000,000 (INEGI,2008).

Territorial	Población expuesta	
	Semiseco templado	Templado subhúmedo
ACATITLA DE ZARAGOZA	147,251	30,227
ACULCO	3,175	142,339
ATLALILCO-AXOMULCO		72,145
AZTAHUACAN	19,963	104,328
CABEZA DE JUAREZ	117,979	
ESTRELLA-HUIZACHEPETL		122,059
LEYES DE REFORMA	60,325	76,766
LOS ANGELES-AGRARISTA		131,331
LOS CULHUACANES		121,729
SAN LORENZO TEZONCO		173,193
SANTA CATARINA		142,498
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL		139,211
TEOTONGO ACAHUALTEPEC		211,317
TOTAL	**348,693**	**1,467,143**





Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI). (2010) Climatología, datos vectoriales escala 1:250,000 Recuperado en 25 de noviembre de 2019, de https://www.inegi.org.mx/400.html?aspxerrorpath=/geo/contenidos/recnat/climatologia/vectorial_serieii.aspx

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CF-11

Clima

Leyenda Temática

Tipo de clima

- Semiseco templado
- Templado subhúmedo

8. Uso de suelo y vegetación

El uso de suelo y vegetación describe la ocupación territorial, es decir, la distribución del uso del suelo agrícola, vegetación natural e inducida del país, indica el uso pecuario y forestal y otros usos que se presentan en el territorio. El uso del suelo agrícola se representa de acuerdo con la disponibilidad del agua para los diferentes tipos de cultivos durante su ciclo agrícola (INEGI, 2014).

En Iztapalapa se reconocen seis tipos de uso de suelo y vegetación (INEGI, 2017), La "guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación" define cada tipo de la siguiente manera (INEGI, 2014):

Agricultura de temporal anual; son áreas de producción de cultivos que son obtenidos para su utilización por el ser humano ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industrial, su ciclo vegetativo no es mayor a un año y el agua necesaria para su desarrollo vegetativo es suministrada por la lluvia.

Bosque cultivado; su origen es por plantación de diferentes especies arboladas realizadas por el hombre, pueden ser áreas de recuperación. De alguna manera se deducen como bosques artificiales, ya que son consecuencia de una reforestación con árboles de distintas especies, no necesariamente especies propias de la región. Las plantaciones tienen fines recreativos, ornamental y forestal, además de actividades que ayudan a evitar la erosión del suelo. Las especies más comunes son; pino (Pinus spp.), eucalipto (Eucaliptus spp.), cedro (Cupressus spp.), casuarina (Casuarina ssp.), pirul (Schinus molle), álamo o chopo (Populus spp.), fresno (Fraxinus sp.), aíle (Alnus ssp.), entre otros.

Matorral crasicaule: se localiza en suelos someros de laderas en cerros de naturaleza volcánica, también desciende a suelos aluviales contiguos. Presenta como cubierta vegetal de plantas del género Opuntia, siendo las principales especies dominantes de estas "nopaleras" Opuntia streptacantha (nopal cardón) y Opuntia leucotricha. Otras especies comunes son; O. hyptiacantha y O. robusta, las diversas asociaciones dependen del gradiente latitudinal y de tipos de suelos puede tener una diferente fisionomía. La altura de este matorral alcanza de 2 a 4 m, su densidad es variable, pudiendo alcanzar casi 100% de su cobertura, también puede admitir la presencia de numerosas plantas herbáceas y otras cilindropuntias.

Pastizal inducido: este tipo es dominado por gramíneas o graminoides, las cuales aparecen como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales como bosque o un matorral.

El pastizal inducido permanece como mientras perdure la actividad humana que lo mantiene. Los géneros más comunes en la zona son Buchole, Erioneuron, Aristida, Lycurus y Bouteloua como dominantes. Los pastizales inducidos que prosperan una vez destruidos los bosques, característicos de las zonas montañosas de México. Su principal interés es ganadero.

Sin vegetación aparente: no se hay alguna una especie vegetativa representativa o en gran cantidad, y su uso aún no ha sido definido, por lo regular se encuentra en zonas aledañas al uso urbano.

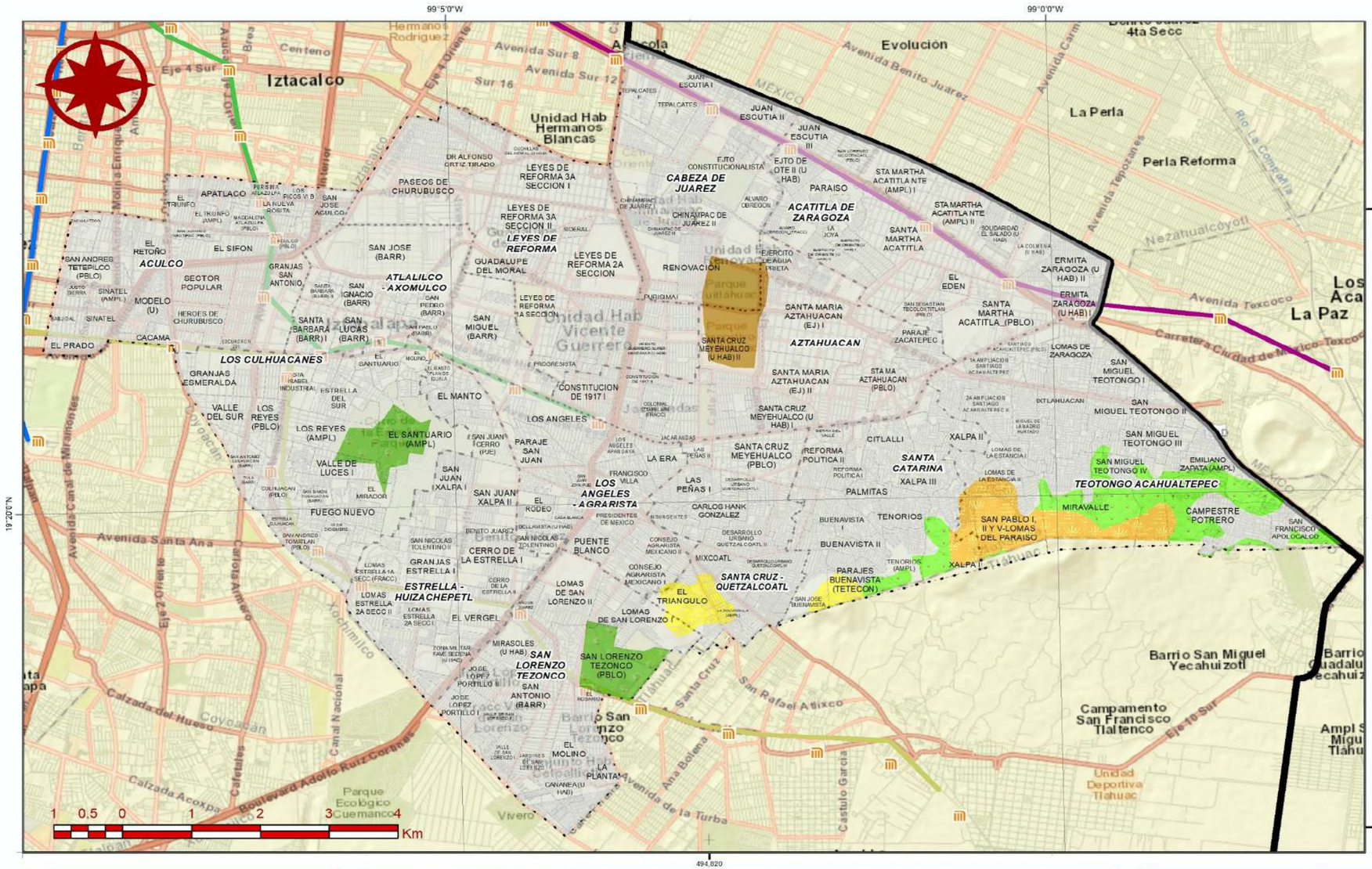
Urbano construido: actividades urbanas localizadas en un determinado punto del espacio. Los usos del suelo pueden ser rurales o urbanos. los principales usos urbanos; residencial, comercial, industrial, institucional y espacios verdes públicos.

Los datos reconocen (Tabla 15-1) que el 91.95 % de superficie tiene uso urbano, y tan solo cerca del 1.64% se conserva como bosque cultivado, actividades de agricultura con 2.48% son pocas, pero mayor que la superficie con bosque, matorral crasicaule 1.8%, pastizal inducido 0.89%, sin vegetación aparente 1.24%. En un panorama general se ve la tendencia de las actividades antrópicas primero por abarcan planicies y el acaparamiento hacia las zonas altas (Ilustración 15-1).

Tabla 13 Uso de suelo en Iztapalapa, Ref. Elaboración propia con datos vectoriales de uso de suelo y vegetación (INEGI, 2017)

Uso de suelo	Área (ha)	Área (%)
Agricultura de temporal anual	280.23	2.48
Bosque cultivado	185.45	1.64
Matorral crasicaule	203.75	1.80
Pastizal inducido	100.66	0.89
Sin vegetación aparente	139.86	1.24
Urbano construido	10397.35	91.95

Ilustración 17 Gráfica porcentual (redondeada) del uso de suelo en Iztapalapa, Ref. Elaboración propia con datos vectoriales de uso de suelo y vegetación (INEGI, 2017)



Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014). Guía para la interpretación de cartografía : uso del suelo y vegetación, serie V: escala 1:250, 000.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2017). Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y vegetación serie VI, escala 1:250,000.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CF-10

Uso de suelo y vegetación

Leyenda Temática

Uso de suelo

- Agricultura de temporal anual
- Bosque cultivado
- Matorral crasicaule
- Pastizal inducido
- Sin vegetación aparente
- Urbano construido

9. Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas son zonas que, por sus características geográficas, especies de flora y fauna, bienes y servicios ambientales que otorgan, tales como la recarga del acuífero, generación de oxígeno, mejoramiento de la calidad del aire, la regulación del clima, y la disposición de áreas de esparcimiento y recreación, hacen necesaria su preservación. Involucra espacios físicos naturales que no han sido significativamente alterados por las actividades antropogénicas (humanas), y requieren ser preservadas o restauradas, por su estructura y función que representan (SEMARNAT, 2019).

A continuación, se describe categorías de áreas naturales protegidas de carácter federal decretadas por el Diario Oficial de la Federación a través de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en 1988, con su última reforma en junio de 2018, en dicho documento señala cada categoría:

- **Reservas de la biósfera:** actualmente las reservas de la biósfera constituyen la categoría más importante en el sistema de áreas protegidas del país por su amplitud y versatilidad en el diseño del manejo de estas. Se establecen reservas de la biósfera en lugares que representen la diversidad de ecosistemas del país. También se toma en cuenta la representatividad en cuanto a la diversidad biológica y la presencia de especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción. Es posible la presencia de asentamientos humanos dentro del área protegida, toda vez que estuvieran establecidos previamente a la declaratoria del área, debido a que la tenencia de la tierra no se modifica.

- **Parques nacionales:** se establecen en sitios con ecosistemas que tengan principalmente belleza escénica, valor histórico, científico, educativo, recreacional, que conserven flora y fauna especial y, sobre todo, que tengan aptitud para el desarrollo turístico. En cuanto a su zonificación, puede haber zonas núcleo de protección y de uso restringido, y zonas de amortiguamiento con subzonas de uso tradicional, de uso público y de recuperación.

- **Monumentos naturales:** se establece en sitios puntuales que contienen elementos naturales con un valor excepcional de tipo estético, histórico o científico. En estos casos hay un régimen de protección absoluta; es decir, no se permite ningún tipo de aprovechamiento de tipo extractivo. Estos sitios, al ser puntuales, no cuentan con la superficie que se requeriría para ser incluidos en otras categorías de manejo. La zonificación permite zonas núcleo de protección y uso restringido y zonas de amortiguamiento de uso público y de recuperación.

- **Áreas de protección de recursos naturales:** esta es una categoría no muy precisa en su definición, incluye áreas que no queden comprendidas en otra de las categorías previstas en el artículo 46 de la LGEEPA. Es decir, cualquier área dedicada a la preservación y protección de suelos, cuencas, aguas y recursos naturales de terrenos forestales, mientras no estén en alguna otra categoría de área natural protegida.

- **Áreas de protección de flora y fauna:** a diferencia de las otras ANP, para esta categoría la propia LGEEPA establece que se deben tomar en cuenta los criterios y disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre, la Ley de Pesca y demás aplicables (DOF, 2013). El enfoque principal de estas ANP es hacia la conservación de especies. El objetivo es conservar los hábitats donde viven, se desarrollan y evolucionan las especies de flora y fauna silvestres.

- **Santuarios:** los santuarios son áreas que, aunque no necesariamente son tan puntuales como los monumentos naturales, se destacan por mantener una alta riqueza de especies o especies de distribución restringida en sitios delimitados. Ello incluye cañadas, relictos, cuevas, cenotes, caletas y otras unidades geográficas específicas. La zonificación incluye zonas núcleo de protección y de uso restringido, y zonas de amortiguamiento de uso público y de recuperación.

- **Áreas protegidas no federales:** predios particulares, ya sean privados, ejidales o comunales, pueden ser destinados voluntariamente a la conservación cuando cumplan con las características de alguna de las categorías de conservación de nivel federal o provean servicios ambientales.

Así mismo, la Gaceta Oficial del Distrito Federal a través de la Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal (publicada el 13 de enero de 2000) reformada en septiembre de 2017, considera áreas naturales protegidas de régimen estatal, caracterizadas por;

Zona sujeta a conservación ecológica: aquellas que contienen muestras representativas de uno o más ecosistemas en buen estado de preservación y que están destinadas a proteger los elementos naturales y procesos ecológicos que favorecen el equilibrio y bienestar social.

Zona de protección hidrológica y ecológica: se establecen para la protección, preservación y restauración de sistemas hídricos naturales, así como su fauna, flora, suelo y subsuelo asociados.

Los refugios de vida silvestre: constituyen el hábitat natural de especies de fauna y flora que se encuentran en alguna categoría de protección especial o presentan una distribución restringida.

Reserva ecológica comunitaria: establecidas por pueblos, comunidades y ejidos en terrenos de su propiedad destinadas a la preservación, protección y restauración de la biodiversidad y del equilibrio ecológico, sin que se modifique el régimen de propiedad.

Zona ecológica y cultural: son aquellas con importantes valores ambientales y ecológicos, donde también se presentan elementos físicos, históricos o arqueológicos o se realizan usos y costumbres de importancia cultural.

Zonas de Protección Especial: se localizan en suelo de conservación y que tienen la característica de presentar escasa vegetación natural, vegetación inducida o vegetación fuertemente modificada y que por su extensión o características no pueden estar dentro de las otras categorías de áreas naturales protegidas, aun cuando mantienen importantes valores ambientales.

En Iztapalapa se reconocen tres categorías (Tabla 16-1); la primera de carácter federal; Parque Nacional "Cerro La Estrella" con 1183.33 ha, decretado el 24 de agosto de 1938. Segunda categoría; Zona Ecológica y Cultural "Cerro La Estrella" con 121.7 ha, decretada el 16 de abril del 2007 en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, finalmente la tercera categoría; zona de conservación ecológica "Sierra de Santa Catarina" con 254.17 ha decretada el 21 de agosto de 2003.

Tabla 14 Áreas Naturales Protegidas, Ref. Elaboración propia con datos de Diario Oficial de la Federación y la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

Nombre	Nivel	Categoría	Superficie (Ha)	Fecha del decreto
Cerro de La Estrella	Federal	Parque Nacional	1183.33	24 de agosto de 1938, Diario Oficial
Cerro de la Estrella	Estatal	Zona ecológica y cultural	121.7	16 de abril de 2007, Gaceta Oficial del D.F.
Sierra de Santa Catarina	Estatal	Zona de conservación ecológica	254.17	21 de ago. de 2003, Gaceta Oficial del D.F.

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CF-12

Áreas Naturales Protegidas

Leyenda Temática

Área Natural Protegida Federal

- Parque Nacional

Área Natural Protegida Estatal

- Zona Ecológica y Cultural
- Zona Sujeta a Conservación Ecológica

Referencias Bibliográficas

Gaceta Oficial del Distrito Federal (DODF), (2007). Acuerdo por el que se aprueba el Programa de manejo del Área Natural Protegida con la categoria de Zona Ecológica y Cultural "Cerro de la Estrella".

Gaceta Oficial del Distrito Federal (GODF), (2010). Plan Rector de las Áreas Naturales Protegidas de Distrito Federal.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

CAPÍTULO IV

CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS

Este apartado desarrolla la información de las principales características sociales, económicas y demográficas presentes en la Alcaldía Iztapalapa, a partir de los datos oficiales obtenidos del Anuario estadístico y geográfico, el censo de población y vivienda 2010, la encuesta intercensal del año 2015, el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) 2019 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), y de las instituciones que realizan estudios directamente a partir de los datos del INEGI, es decir, El Consejo Nacional de Población (CONAPO) y El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), entre otras.

La presente caracterización otorga el panorama general de las condiciones prevalecientes en la población y las viviendas de los distintos municipios del territorio estatal y es útil para estimar parte de su vulnerabilidad social y física, información que en capítulos posteriores se analiza con los distintos peligros calculados ante los respectivos tipos de fenómenos perturbadores expuestos en este documento para definir los diferentes riesgos de Iztapalapa.

1. Densidad y distribución de la población

1.1. Análisis comparativo de la población

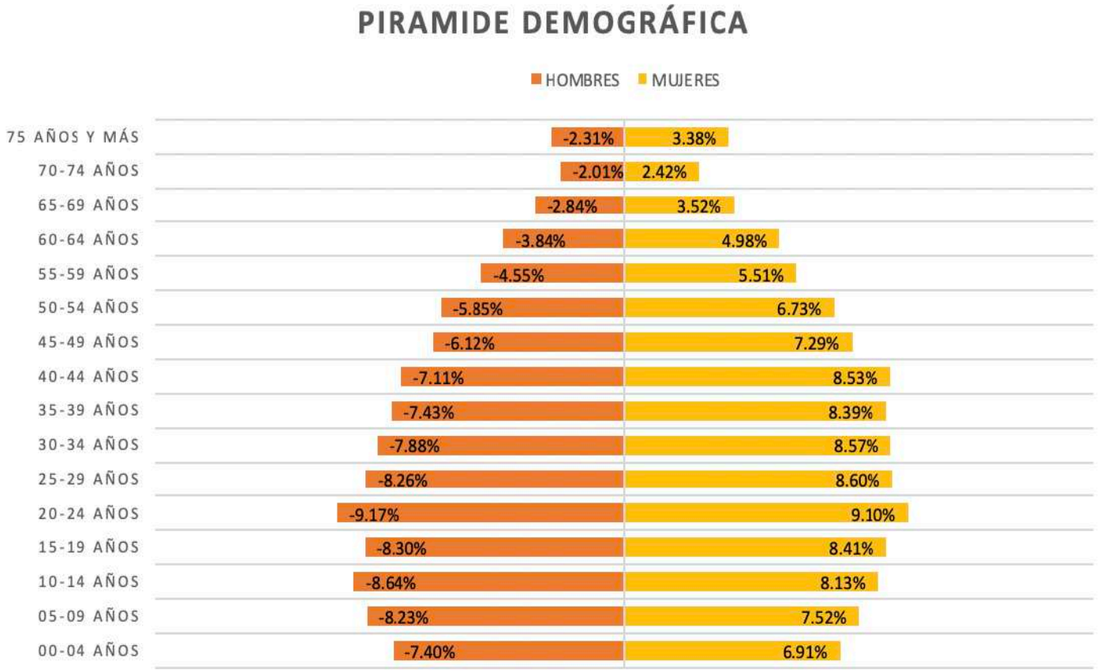
La Alcaldía de Iztapalapa en el año 2015 tiene una población de 1,827,868 habitantes según la encuesta intercensal del INEGI (información a nivel Alcaldía) donde 878,365 son hombres y 949,503 son mujeres, las cuales habitan en 495,665 viviendas particulares. Esta población representa el 20.49% respecto de la población total de la Ciudad de México que es de 8,918,653 personas, el 7.5% del total del país, por lo tanto, la Alcaldía concentra el 1.52% de toda la población mexicana, siendo la Alcaldía más poblada de todo el país. El índice actual de masculinidad en la Alcaldía es de 92.5, es decir existen alrededor de 93 hombres por cada 100 mujeres.

Tabla 15 Relación entre hombres y mujeres, Iztapalapa, 2015

Variable	AÑO 2015
Hombres	878,365
Mujeres	949,503
Total general	1,848,954

Fuente: Encuesta intercensal INEGI, 2015

La siguiente pirámide poblacional muestra por grupos quinquenales el comportamiento demográfico de la Alcaldía, en ella se puede apreciar que la población femenina es ligeramente mayor con respecto a la masculina, y son similares en casi todos los grupos de edad, distinguiéndose una ligera mayoría de población masculina en el grupo de 20 a 24 años de edad. La pirámide muestra un comportamiento progresivo, lo que indica una estructura de población joven y con perspectivas de crecimiento, poco más de la mitad de la población (2,775,454 habitantes) tiene 34 años o menos.



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, CONAPO 2015

1.2 Proyecciones de población

De acuerdo con las proyecciones de población del Consejo Nacional de Población (CONAPO), la población de Iztapalapa hacia el año 2030 habrá disminuido cerca del 6%, para alcanzar la cifra de 1,723,707 habitantes. Observar el tamaño de la población favorece la planificación de acciones y políticas encaminadas a anticipar los requerimientos sociales venideros como empleo, vivienda, infraestructura, educación, salud, etc.

La siguiente tabla muestra por lustros de 2015 a 2030 los incrementos estimados por la proyección del CONAPO (las cifras anuales se pueden consultar en la página web de dicha institución).

Tabla 16. Población 2015- 2030, Iztapalapa

Variable	AÑO 2015	AÑO 2020	AÑO 2025	AÑO 2030
Hombres	899221	881091	858166	836196
Mujeres	949733	934460	912192	887511
Total general	1848954	1815551	1770358	1723707

Fuente: INEGI. Encuesta intercensal 2015; Censo de Población y Vivienda 2010; CONAPO, 2019

Según las proyecciones de población de CONAPO dentro de la Alcaldía existe una tendencia a la baja en el tamaño de la población, un proceso de decremento similar al que la población nacional experimentará de acuerdo con el documento "la situación demográfica en México" elaborado por CONAPO en 2019, en donde se describe que en el país la tasa de crecimiento natural disminuirá del año 2019 a 2025 ya que la tasa bruta de mortalidad aumentará (el número de defunciones respecto a la población, en 2019 es de 6.02 y para 2025 será de 6.4 defunciones por cada mil residentes en el país) y la tasa de natalidad disminuirá (pasando de 17.1 en 2019 a 15.5 nacimientos en 2025 por cada mil habitantes), de hecho se estima que en 2050 ocurran 9 muertes por cada mil habitantes contra 11 nacimientos, lo que señala una medida similar. La estimación de la reducción poblacional también puede deberse a factores socioeconómicos como la cercanía que asume la Alcaldía con la zona conurbada de la Ciudad de México donde el costo habitacional suele ser más económico.

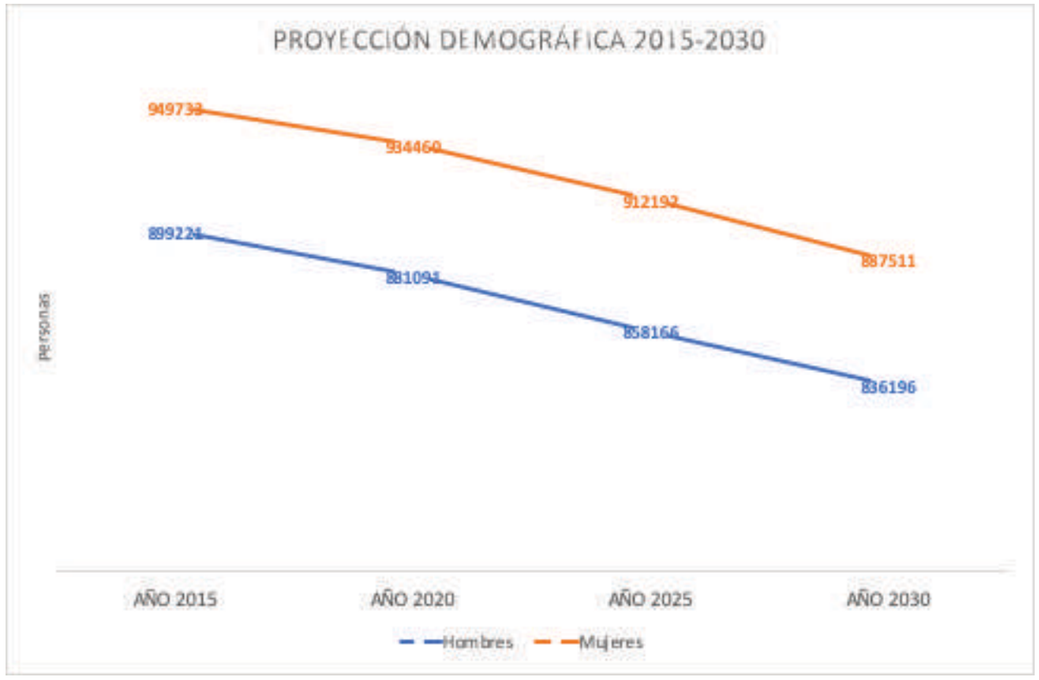


Ilustración 18 Proyección Demográfica, CONAPO 2019

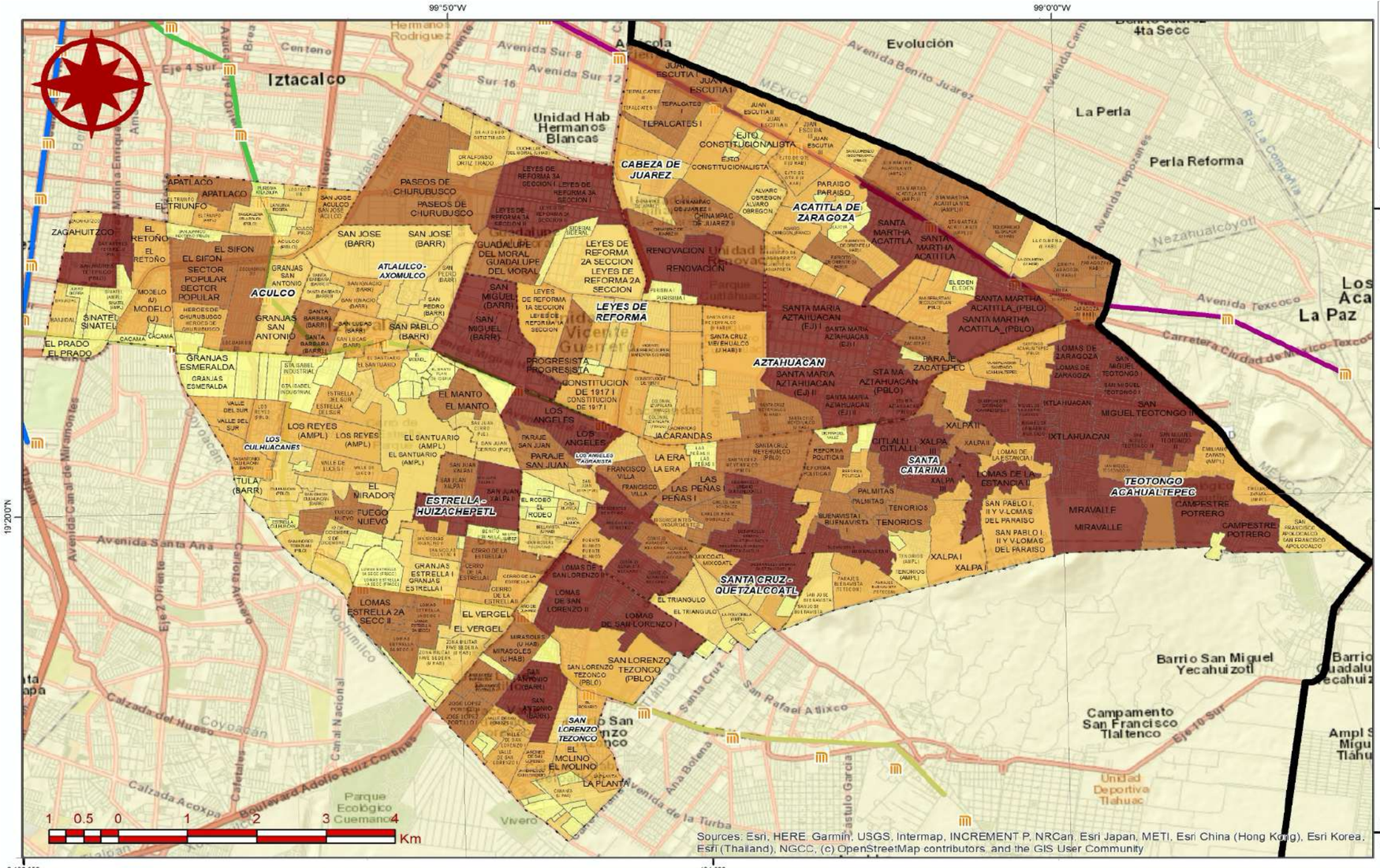
1.3 Distribución de la población

La distribución demográfica dentro Iztapalapa es medianamente equitativa, de acuerdo con la información del Sistema para la Consulta de Información Censal (SCINCE), INEGI 2010 las colonias con mayor cantidad de población son: Lomas de San Lorenzo Ii (29,459 habitantes), Desarrollo Urbano Quetzalcóatl III (20,310 habitantes), Santa Martha Acatitla (18,253 habitantes), San Miguel Teotongo Ii (18,228 habitantes), Ixtlahuacán (17,510 habitantes), la distribución de mayor concentración se ubica al oriente de la Alcaldía tal como es posible apreciar en el mapa CS-01.

El número de habitantes de sexo masculino (ver mapa CS-02) se distribuye parcialmente en toda la Alcaldía, enfatizando con mayor número de habitantes de dicha característica en las colonias; Lomas de San Lorenzo I y II, Santa Martha Acatitla, Chinampac de Juárez II, San Pedro, Tepalcates I y II, San Ignacio con más de 4730 varones.

Por el contrario, la población femenina (ver mapa CS-03) mantiene estrecha relación con las zonas de mayor población cuyas colonias con más de 609 mujeres son; Chinampac de Juárez II, Tepalcates I y II, Santa Martha Acatitla, Lomas de San Lorenzo II, El Triángulo, Santa Barbara I y II, San Ignacio, El Triunfo.

El Índice de masculinidad indica la presencia de hombres con respecto a las mujeres, Iztapalapa a nivel general presenta un índice medio-alto, sin embargo, algunas zonas donde se tiene un alto índice son; San Lorenzo Tezonco, San Nicolas Tolentino I, Los Reyes, Estrella del Sur, El Santuario, Santa María del Monte, San Miguel, Álvaro Obregón y Juan Escutia I. En el mapa CS-04 se presenta su respectiva cartografía.



Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CS-01

Población total

Leyenda Temática

Población total

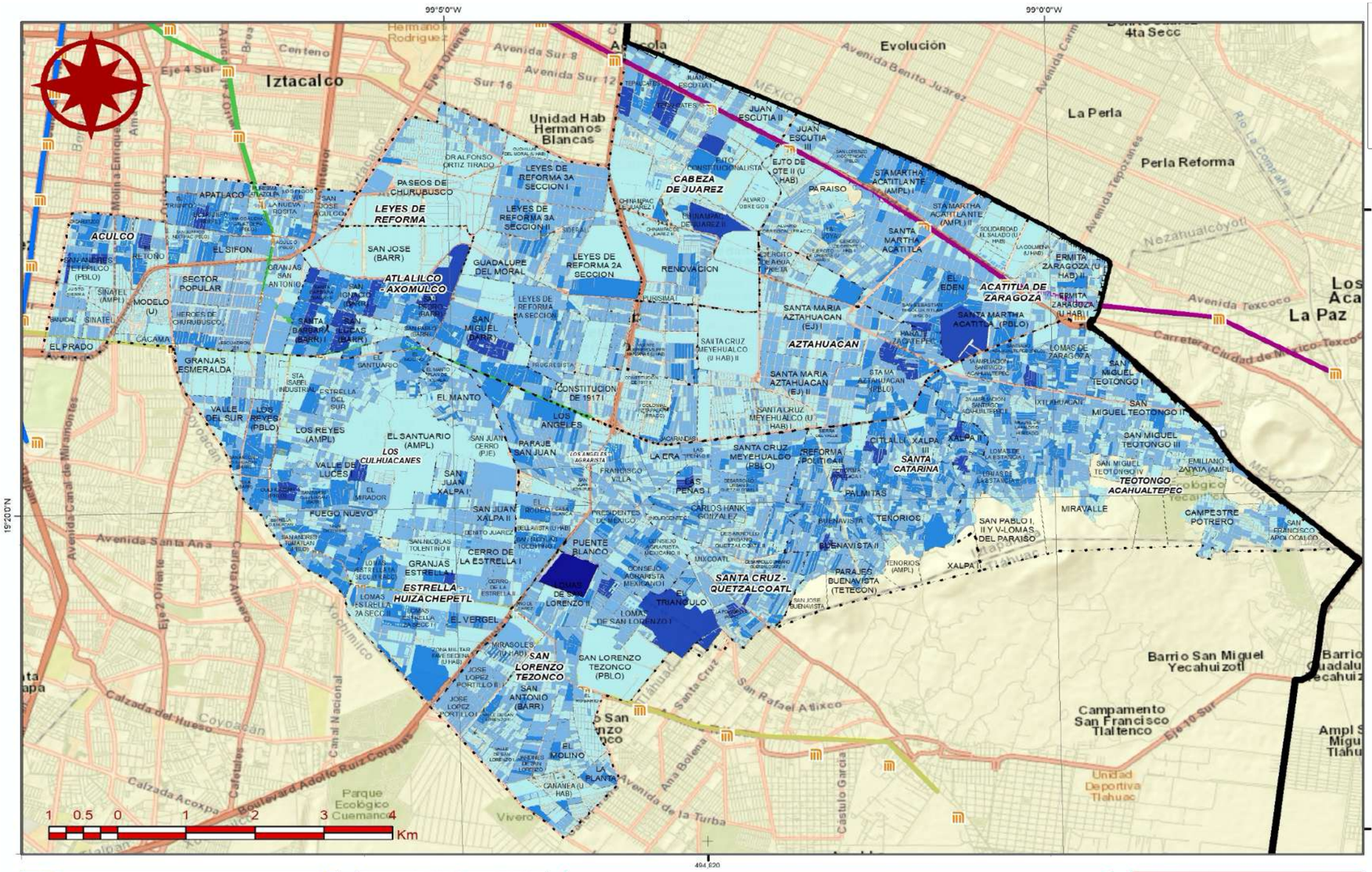
- 59 - 2857
- 2858 - 5734
- 5735 - 8880
- 8881 - 12973
- 12974 - 29459

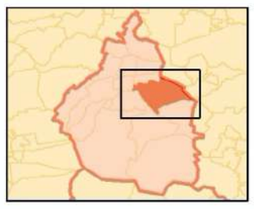
Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
con información obtenida del
Sistema para la Consulta de
Información Censal (SCINCE), INEGI 2010

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0





Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). "Censo de población y vivienda 2010". En Linea. México. (Fecha de consulta 1 diciembre de 2019).

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

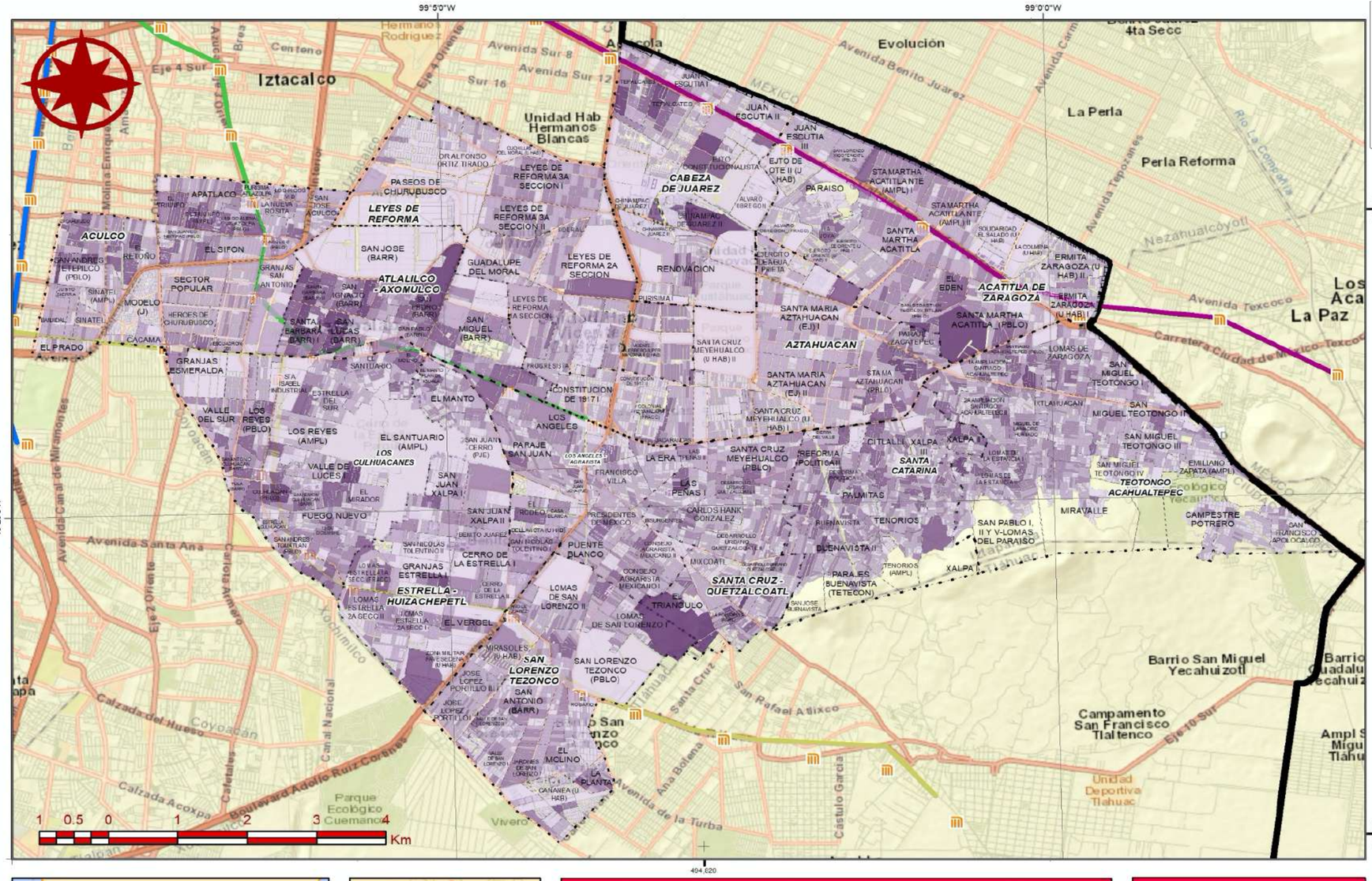
CS-02

Población Masculina

Leyenda Temática

Población Masculina

- 0 - 65
- 65 - 183
- 183 - 530
- 530 - 4730
- 4730 - 12963



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

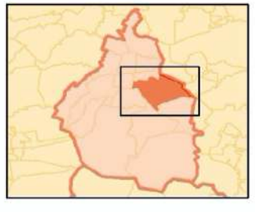
CS-03

Población Femenina

Leyenda Temática

Población Femenina

- 0 - 56
- 56 - 130
- 130 - 280
- 280 - 609
- 609 - 1700

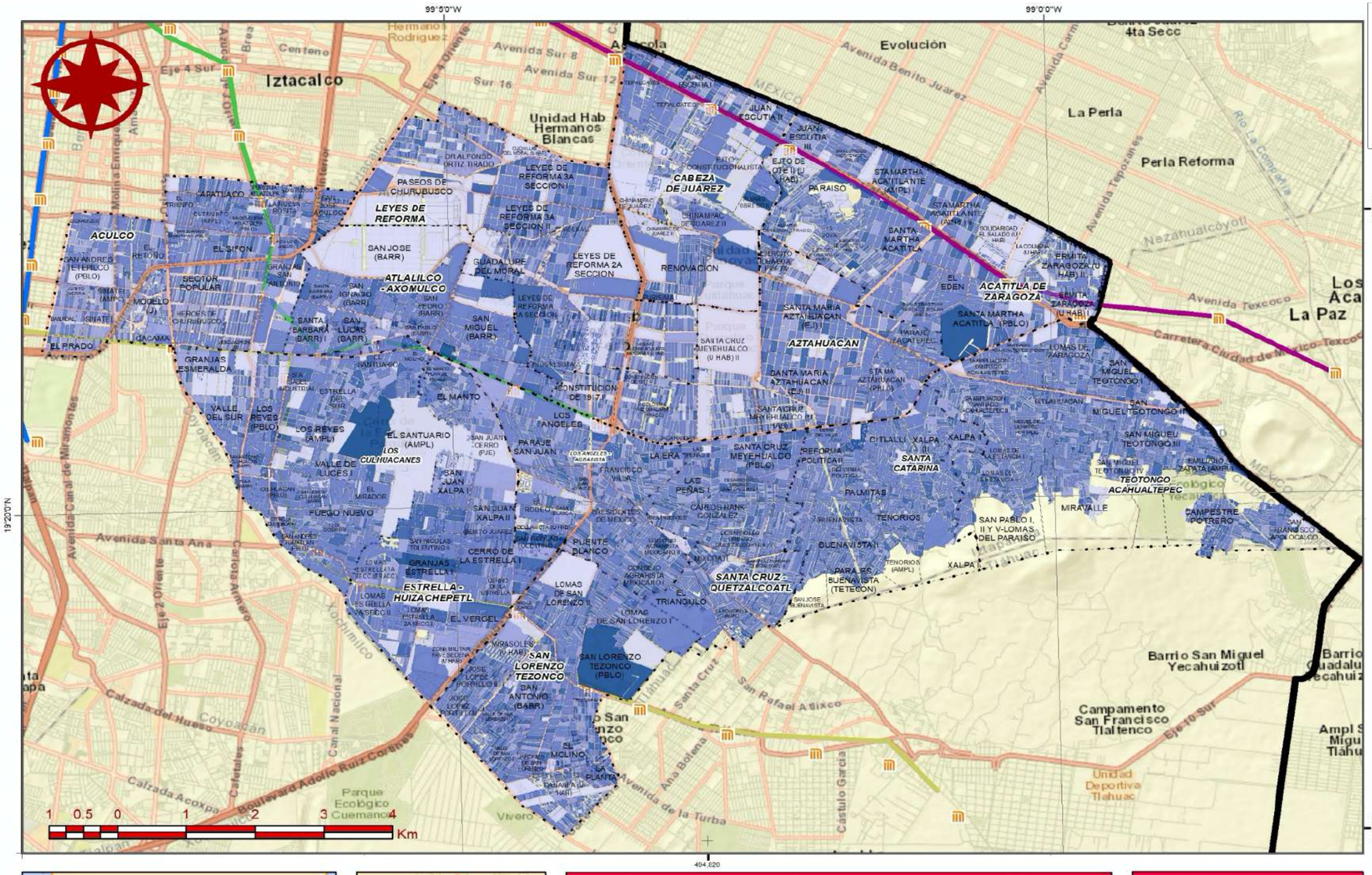


Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). "Censo de población y vivienda 2010". En Linea. México. (Fecha de consulta 1 diciembre de 2019).

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0



Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

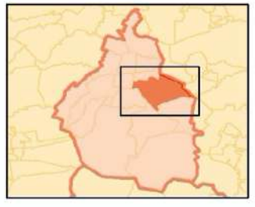
CS-04

Índice de Masculinidad

Leyenda Temática

Número de hombres por cada 100 mujeres

- 0 - 37
- 37 - 83
- 83 - 104
- 104 - 142
- 142 - 714



Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). "Censo de población y vivienda 2010". En Linea. México. (Fecha de consulta 1 diciembre de 2019).

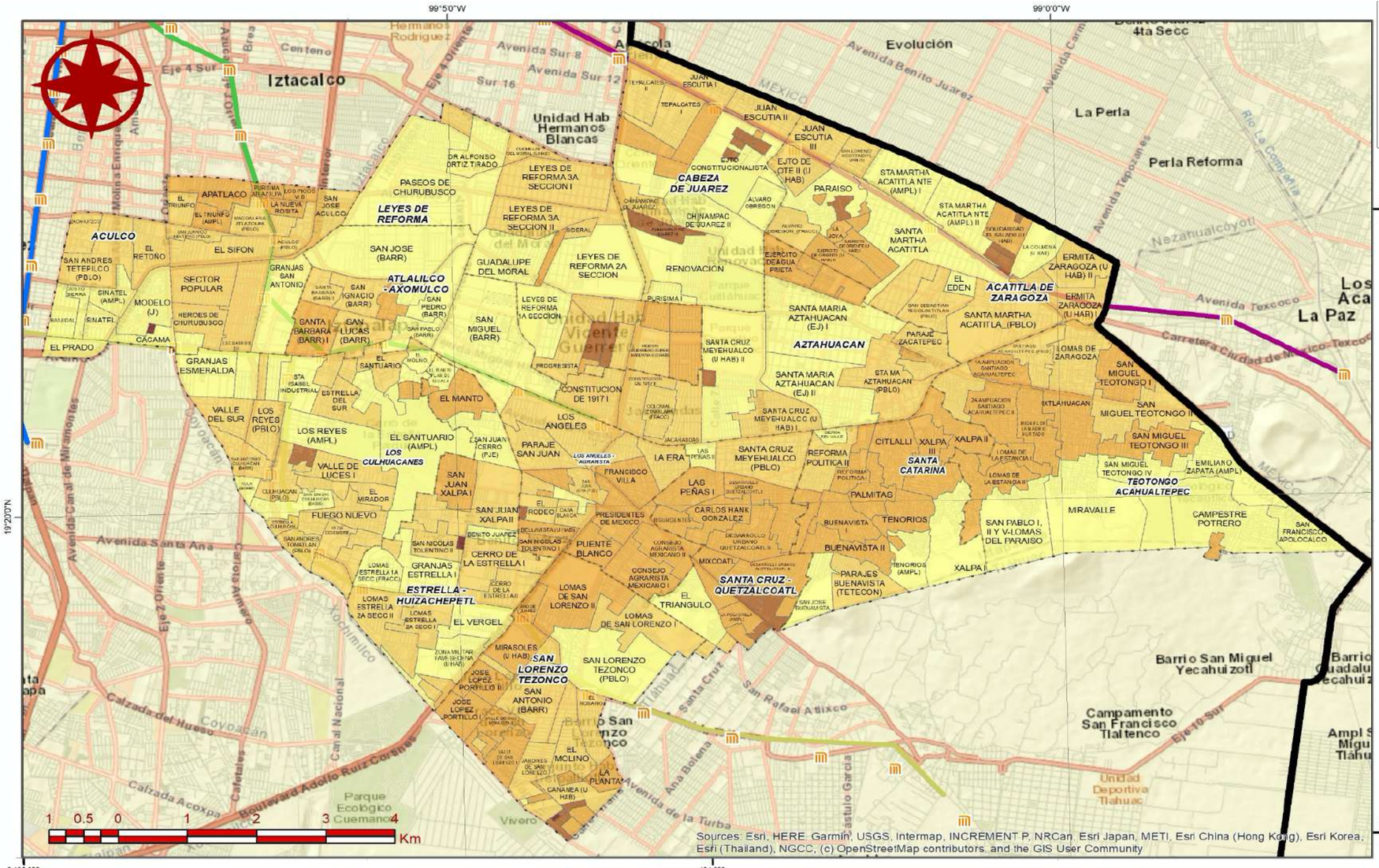
Parámetros Cartográficos

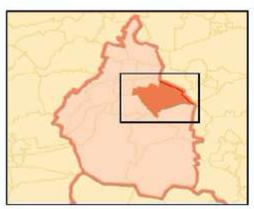
Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

1.4 Densidad de población

El valor de densidad demográfica es la relación de la cantidad total de población con la superficie de un municipio, exhibe el grado de ocupación que tiene el territorio municipal e indica que zonas tienen mayor y menor presión sobre el suelo. El indicador muestra por Km2 la intensidad de ocupación actual dentro de un territorio, Iztapalapa presenta una densidad poblacional de 16,089 habitantes por km2, considerando la información demográfica de la encuesta intercensal 2015 de INEGI y la superficie reconocida por dicha institución, que es de 113.609 Km², lo que indica una alta concentración demográfica.

El siguiente mapa identifica la densidad demográfica en las colonias de la Alcaldía, la cual debido al reducido tamaño de algunas se estimó el número de habitantes por cada hectárea (ha) en lugar de por km2.La densidad de población en Iztapalapa es homogénea en toda su extensión con valores intermedios, tan solo unas colonias presentan una densidad ligeramente significativa debido a su reducido tamaño en relación con su concentración de habitantes como son; Xopa (U Hab), Antorcha popular I (U Hab), Granjas Estrella Iii.





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
con información obtenida del
Sistema para la Consulta de
Información Censal (SCINCE), INEGI 2010

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CS-05

Densidad demográfica

Leyenda Temática

Habitantes por Hectárea

- 17 - 129
- 130 - 222
- 223 - 361
- 362 - 593
- 594 - 1009

2. Características sociales

La situación educativa de una población es uno de los múltiples factores sociales que exhibe las oportunidades que las personas tienen para poder alcanzar una mejor calidad de vida. Esto se debe a que los habitantes con mayores niveles educativos suelen tener mejores oportunidades de obtener trabajos bien remunerados. En este sentido, se destaca la relación existente entre el desarrollo social e individual de un territorio y la preexistencia de infraestructura educativa en el mismo. Esta infraestructura estaría conformada por las escuelas, su equipamiento básico, los profesores que las atienden y por la accesibilidad (la posibilidad de que la población tenga acceso a las instalaciones educativas y a los maestros, entre otros aspectos).

2.1 Porcentaje de analfabetismo

Una persona analfabeta se define en México como aquella persona mayor de 15 años (edad en la cual en nuestro país se supone debe haberse terminado ya la educación primaria y secundaria) que no sabe leer ni escribir. En la Alcaldía de Iztapalapa 33,473 habitantes se encuentran en esta situación, según datos de la encuesta intercensal INEGI (2015), lo que representa el 1.81% de la población total de la Alcaldía.

La población analfabeta se distribuye en las extremidades de la Alcaldía, principalmente en; Chinampac de Juárez II, Ejto Constitucionalista, Santa Barbara I y ll, San Ignacio, San Pedro, Culhuacán, El Triunfo, San Nicolas Tolentino I, Xalpa I y Carolos Pacheco con valores por encima de 78 habitantes (Ver mapa CS-06).

2.2 Asistencia escolar

El abandono escolar refleja la falta de oportunidades para el desarrollo social de una población, particularmente en lo referente a los ingresos y las capacidades estructurales (aquellas situaciones en donde no están presentes ciertas oportunidades para el desarrollo, ni las oportunidades para adquirirlas, vulnerabilidades que les impiden alcanzar determinadas condiciones de vida, como pueden ser pobreza, falta de equipamiento, infraestructura, entre otros aspectos) (CONAPO, 2010). Esto es especialmente visible en la población infantil, comprendida entre los 3 y los 14 años de edad, pues su inasistencia a las aulas refleja una importante carencia de oportunidades para el desarrollo económico y físico futuro. El porcentaje de asistencia escolar dentro de Iztapalapa de dicha población es del 89.28%, lo que refleja que la mayoría de la población de la Alcaldía tiene acceso a la educación básica.

Sin embargo, la población de 6-14 que no asiste a la escuela esta principalmente en el sur y norte de la Alcaldía, en las colonias; Lomas de San Lorenzo I, El Triángulo, Leyes de Reforma 2ª sección, Chinampac de Juárez II, San Pedro, San Ignacio, Santa Barbara II, Ejto Constitucionalista y Zacahuitzco con más de 15 habitantes. A continuación, se presenta su respectiva cartografía a nivel manzana urbana (Ver mapa CS-07).

2.3 Grado Promedio de Escolaridad

El nivel de educación de una población determinada es indicado por el grado promedio de escolaridad, está variable se obtiene, según el INEGI, a través del cálculo del promedio de los años que un grupo de individuos ha estudiado. En términos más específicos, el grado de escolaridad promedio es la sumatoria de todos los años escolares aprobados por una determinada población dividida entre el número de integrantes de dicha población. Con este indicador es posible determinar el nivel de instrucción de una población como se indica en la siguiente tabla:

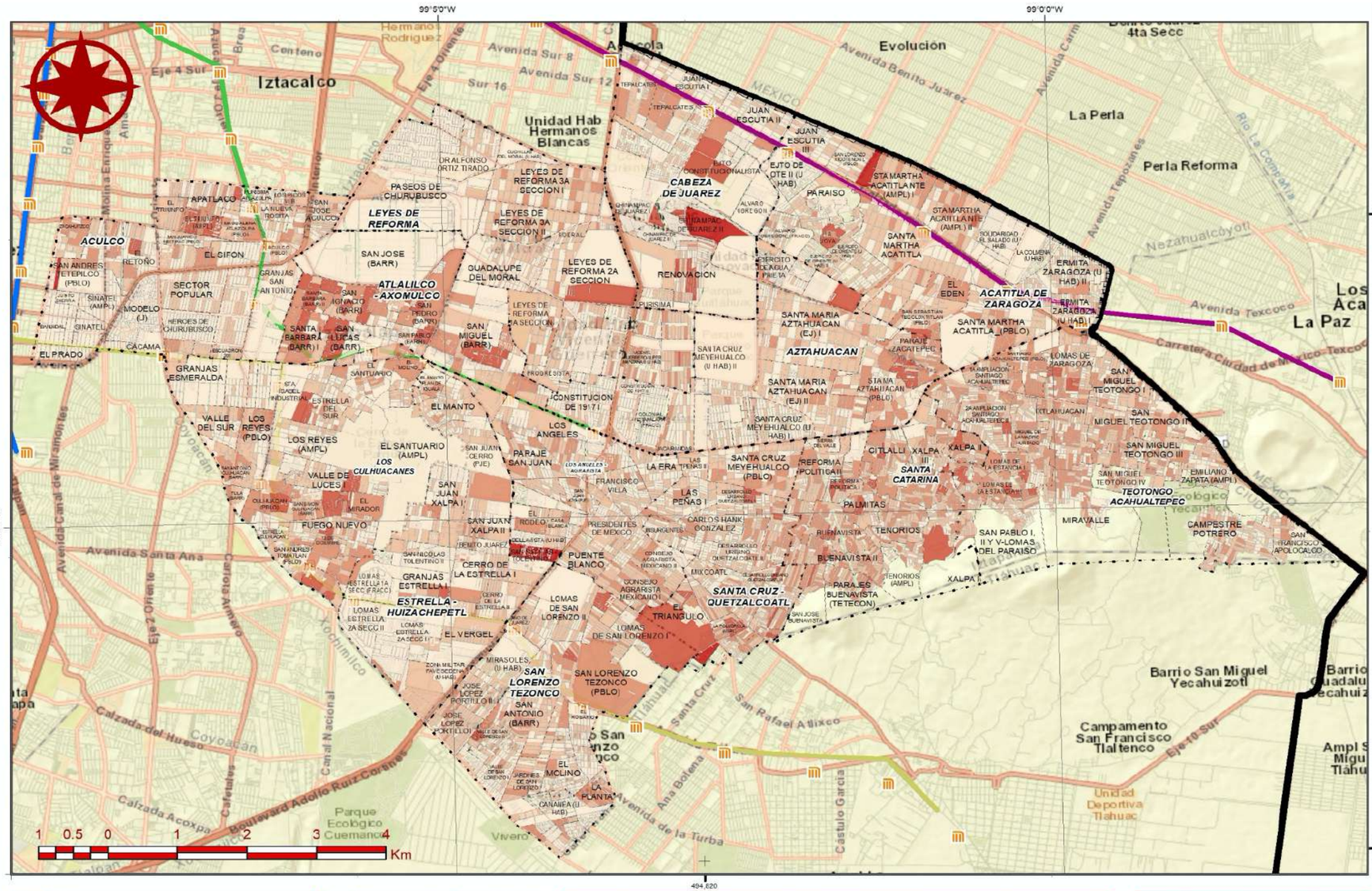
Tabla 17 Nivel de instrucción por grado de escolaridad

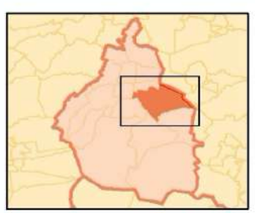
Nivel de instrucción		Años acumulados (grado de escolaridad)
Sin instrucción		0
Primaria	1°	1
	2°	2
	3°	3
	4°	4
	5°	5
	6°	6
Estudios técnicos o comerciales con primaria terminada y secundaria.	1°	7
	2°	8
	3°	9
Preparatoria, estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada y normal básica y normal básica.	1°	10
	2°	11
	3°	12
	4°	13

Fuente: INEGI, 2015 http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/escolaridad.aspx?tema=P

El grado promedio de escolaridad en Iztapalapa es de 10.2 lo que representa poco más del primer año de preparatoria, estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada y normal básica y normal básica, lo que de acuerdo con la encuesta intercensal 2015 de INEGI lo identifica ligeramente por encima del grado promedio a nivel nacional el cual es de 9.2.

En el interior de la Alcaldía, tal como se observa en su respectiva cartografía, el grado promedio de escolaridad presenta una tendencia al lado oeste de Iztapalapa en sus valores más altos disminuyendo paulatinamente hasta el este, las colonias que presentan un promedio superior a 12 son; El Prado, Banjidal, Justo Sierra, Sinatel, El Retoo, El Triunfo, Granjas San Antonio, Real del Moral, Dr. Alfonso Ortiz Tirado, Lomas Estrella 1ª y 2ª sección (Ver mapa CS-08).





Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). "Censo de población y vivienda 2010". En Linea. México. (Fecha de consulta 1 diciembre de 2019).

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

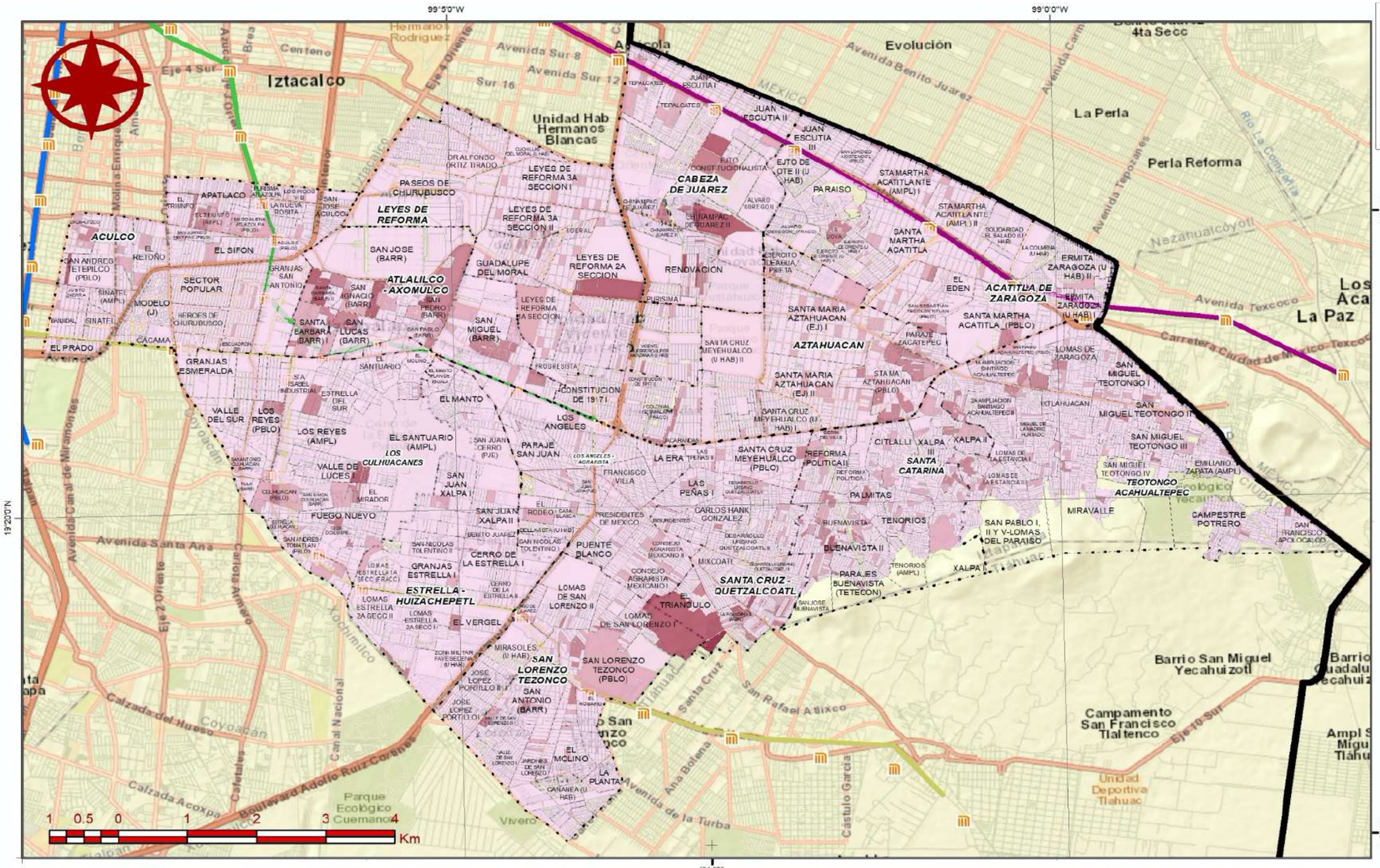
CS-06

Población Analfabeta

Leyenda Temática

Población Analfabeta

- 0
- 0 - 8
- 8 - 23
- 23 - 78
- 78 - 221



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

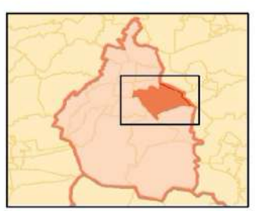
CS-07

Población de 6-14 años que no asiste a la escuela

Leyenda Temática

Población que no asiste a la escuela

- 0
- 1 - 5
- 6 - 14
- 15 - 32
- 33 - 52

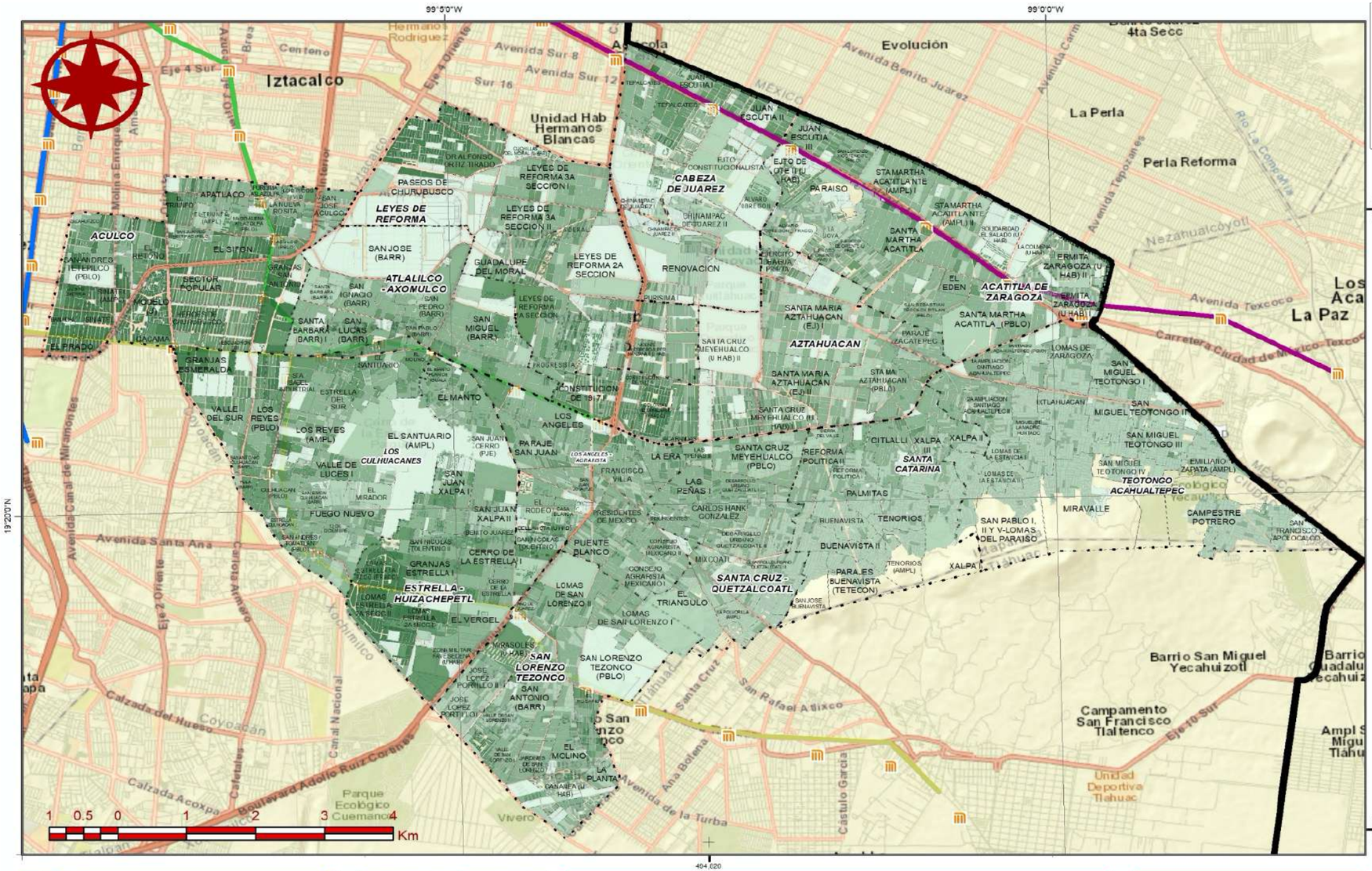


Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). "Censo de población y vivienda 2010". En Linea. México. (Fecha de consulta 1 diciembre de 2019).

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). "Censo de población y vivienda 2010". En Linea. México. (Fecha de consulta 1 diciembre de 2019).

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CS-08

Grado promedio de escolaridad

Leyenda Temática

Grado promedio de escolaridad

- 0 - 4
- 4 - 9
- 9 - 10
- 10 - 12
- 12- 18

2.4 Población con discapacidad (población con limitación en la actividad)

En 2001, la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud definió a las personas discapacitadas como "aquellas que tienen una o más deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales y que al interactuar con distintos ambientes del entorno social pueden impedir su participación plena y efectiva en igualdad de condiciones a las demás" (INEGI, 2010a). En este sentido la población que experimenta dificultad para realizar ciertas acciones o labores es considerada población con limitación en la actividad y se le considera un conjunto demográfico vulnerable.

La distribución de la población con limitación en la actividad predomina en el oeste y norte de Iztapalapa, medianamente en el sur y casi nula en el centro, algunas colonias con mayor a 47 personas son; Lomas de San Lorenzo II, San Miguel, Santa Barbara I y II, San Lucas, El Triunfo, Chinampac de Juárez II, Tepelcate I y II, Ejto Constitucionalista, Citlali, Xalpa I y Monte Alban.

La distribución de población con limitación para caminar, moverse, subir o bajar está presente al oeste y norte de Iztapalapa, las localidades con más de 20 habitantes con esa característica son; San Nicolas Tolentino I, San Pedro, San Lucas, Santa Barbara I y II, Chinampac de Juárez II, Xalpa I, El Eden, Paraje Zacatepec y Santa Martha Acatitla NTE I.

La población con limitación para ver se presenta en zonas aleatorias dentro de Iztapalapa, algunas colonias que presentan mayor incidencia de esta característica son; San Miguel, San Pedro, Santa Barbara I y II, San Nicolas Tolentino I, Lomas de la Estancia II, Xalpa II y Consejo Agrarista Mexicano II, cada una con más de 22 Habitantes.

La Población con limitación para hablar o comunicarse no es tan recurrente en la Alcaldía de Iztapalapa, en gran parte de la población es nula la presencia de esta limitación, sin embargo; Lomas de San Lorenzo I, El Triángulo, San Miguel, Chinampac de Juárez II, Guelatao de Juárez II, El Triunfo, San Ignacio, San Lucas, Santa María Aztahuacan, Paraje Zacatepec y Citlali, son las zonas donde dicha característica prevalece con más de 7 habitantes.

La Población con limitación para escuchar se encuentra en; San Miguel, Santa Barbara, San Ignacio, Culhuacán, Paraje Zacatepec, Xalpa II, Zacahuitzco y El Triunfo, con más de 8 y 17 habitantes que lo padecen.

La Población con limitación mental se concentra en; San Lorenzo II, El Vergel, El Triángulo de las águilas I y II, Santa Barbara I, Santa Martha Acahutla, Chinampac de Juárez II, E Triunfo, El Triángulo y Arboledas con más de 158 hasta 366 que lo padecen.

2.5 Población que habla alguna lengua indígena

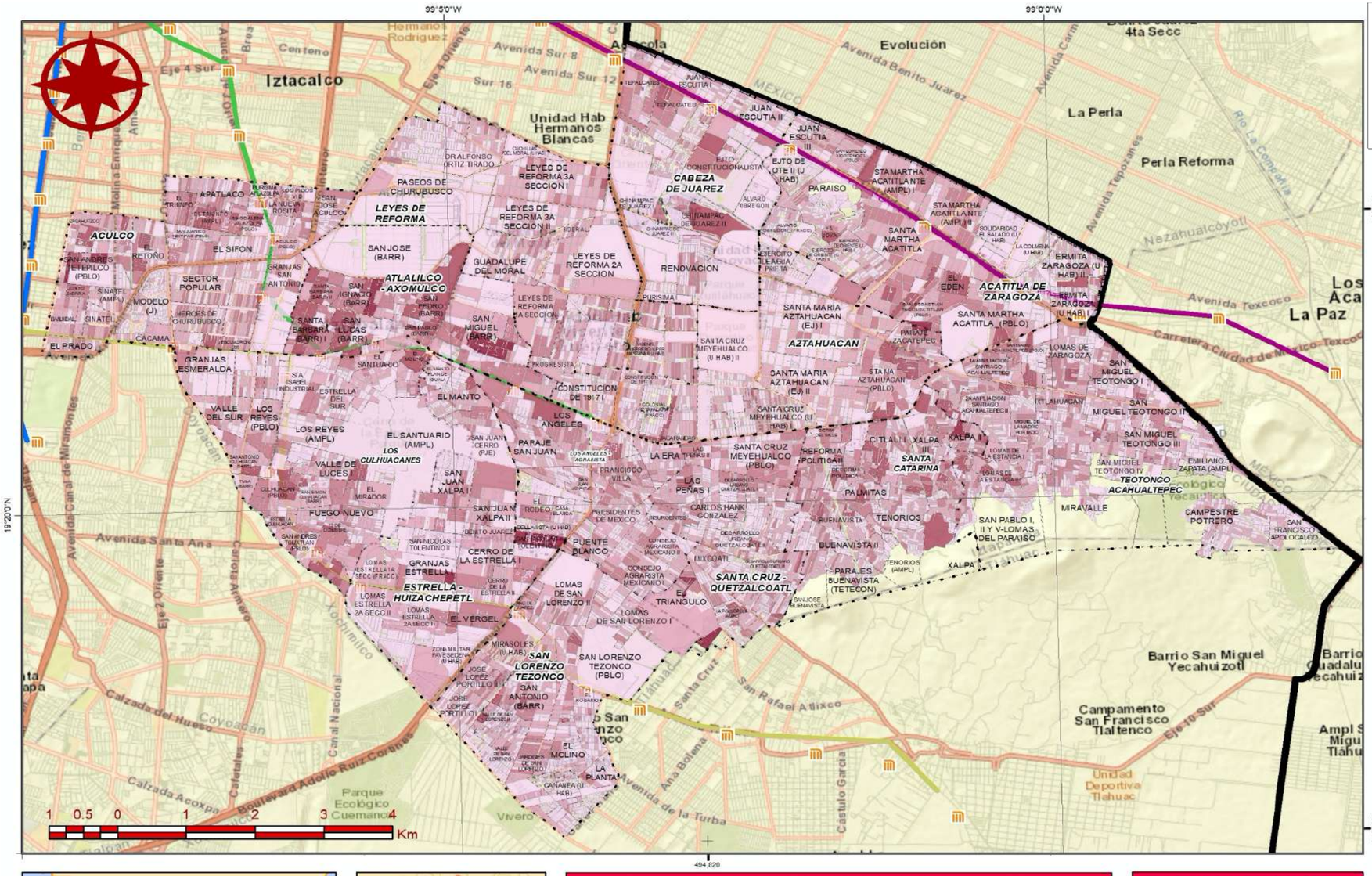
En Iztapalapa existen 31,330 hablantes de alguna lengua indígena, un 1.78% de la población de 3 años y más de la Alcaldía, de acuerdo al dato de la encuesta intercensal 2015 de INEGI. La población de 5 años y más hablante de lengua indígena está presente en casi toda la Alcaldía de Iztapalapa con variaciones intermedias entre 9 y 25 habitantes, y en un rango de 25 a 181 habitantes está; Santa Marta Acatitla, Chinampac de Juárez II, Ejto Constitucionalista, El Triángulo, Lomas de San Lorenzo I, San Lorenzo Tezonco I y II, Culhuacán, Santa Barbara I, San Pedro.

2.6 Salud (población sin derechohabiencia, médicos por cada mil habitantes y tasa de mortalidad).

El nivel de acceso a servicios de salud de una población se puede conocer mediante los siguientes indicadores: población derechohabiente, personal médico disponible en una región y mortalidad municipal. El acceso a servicios de salud es fundamental al momento de determinar el bienestar pues reduce la vulnerabilidad de una población.

Las personas que declararon tener derecho a servicios médicos en alguna Institución pública o privada son consideradas derechohabientes, por el INEGI, siempre y cuando su acceso a tales servicios se deba, ya sea a una prestación laboral como pensionados, jubilados o familiares inscritos como beneficiarios, o a la adquisición de un seguro médico público o privado. El porcentaje de Población no derechohabiente en Iztapalapa es del 23.79% según la encuesta intercensal 2015 del INEGI.

De acuerdo con la información a nivel manzana, del censo de población 2010 del INEGI, la población sin derechohabiencia a servicios de salud resaltan valores superiores a 544 habitantes, las colonias son; Lomas de San Lorenzo I, El Triángulo, Santa Barbara I y II, San Miguel, San Ignacio, El Triunfo, Tepalcates II, Santiago Acahualtepec.



Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

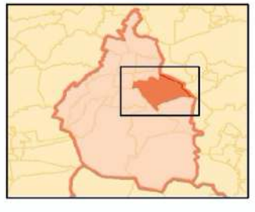
CS-09

Población con limitación en la actividad

Leyenda Temática

Población con limitación en la actividad

- 0
- 0 - 8
- 8 - 20
- 20 - 47
- 47 - 113

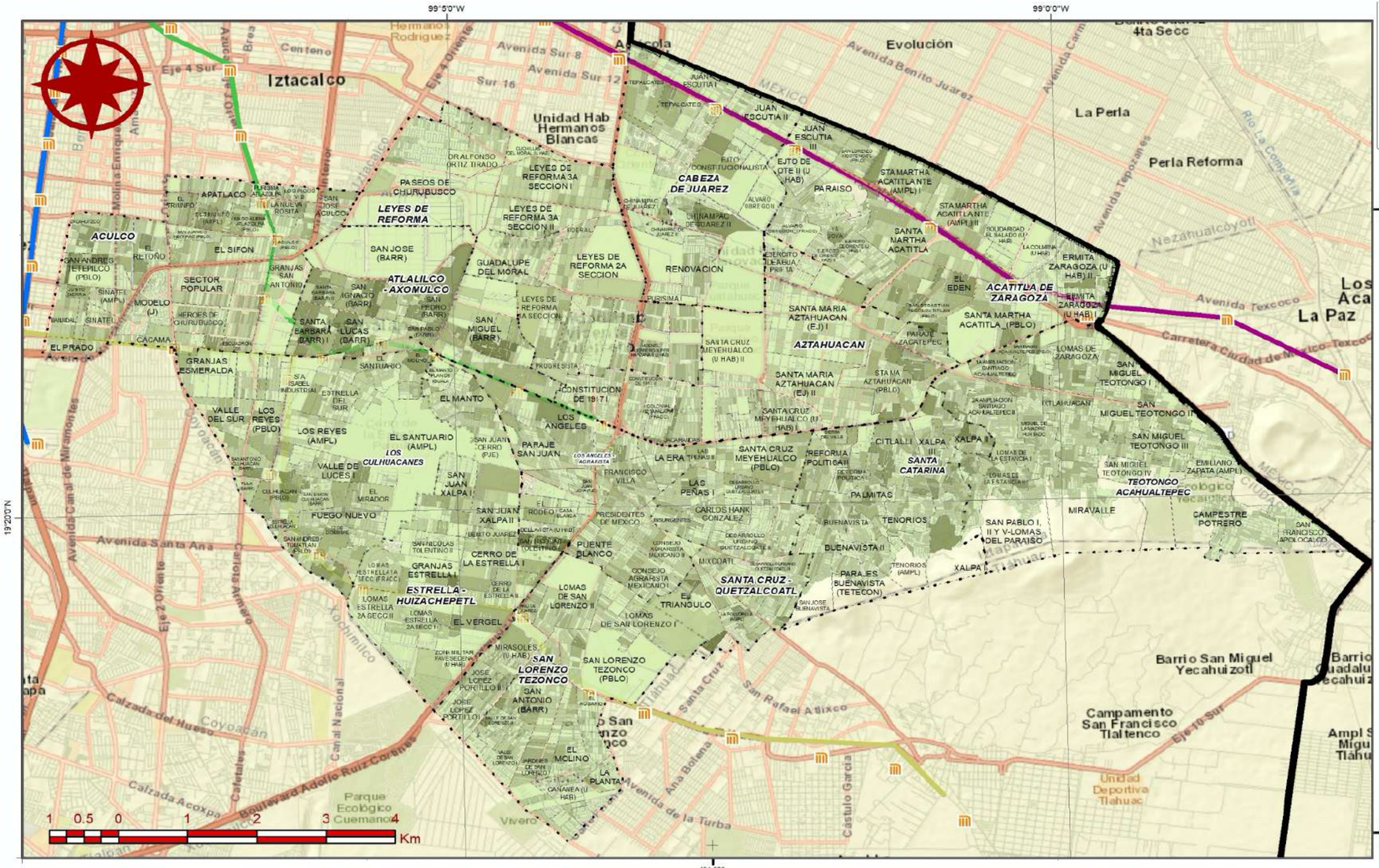


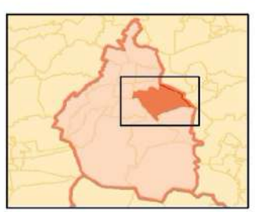
Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). "Censo de población y vivienda 2010". En Linea. México. (Fecha de consulta 1 diciembre de 2019).

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0





Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). "Censo de población y vivienda 2010". En Linea. México. (Fecha de consulta 1 diciembre de 2019).

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

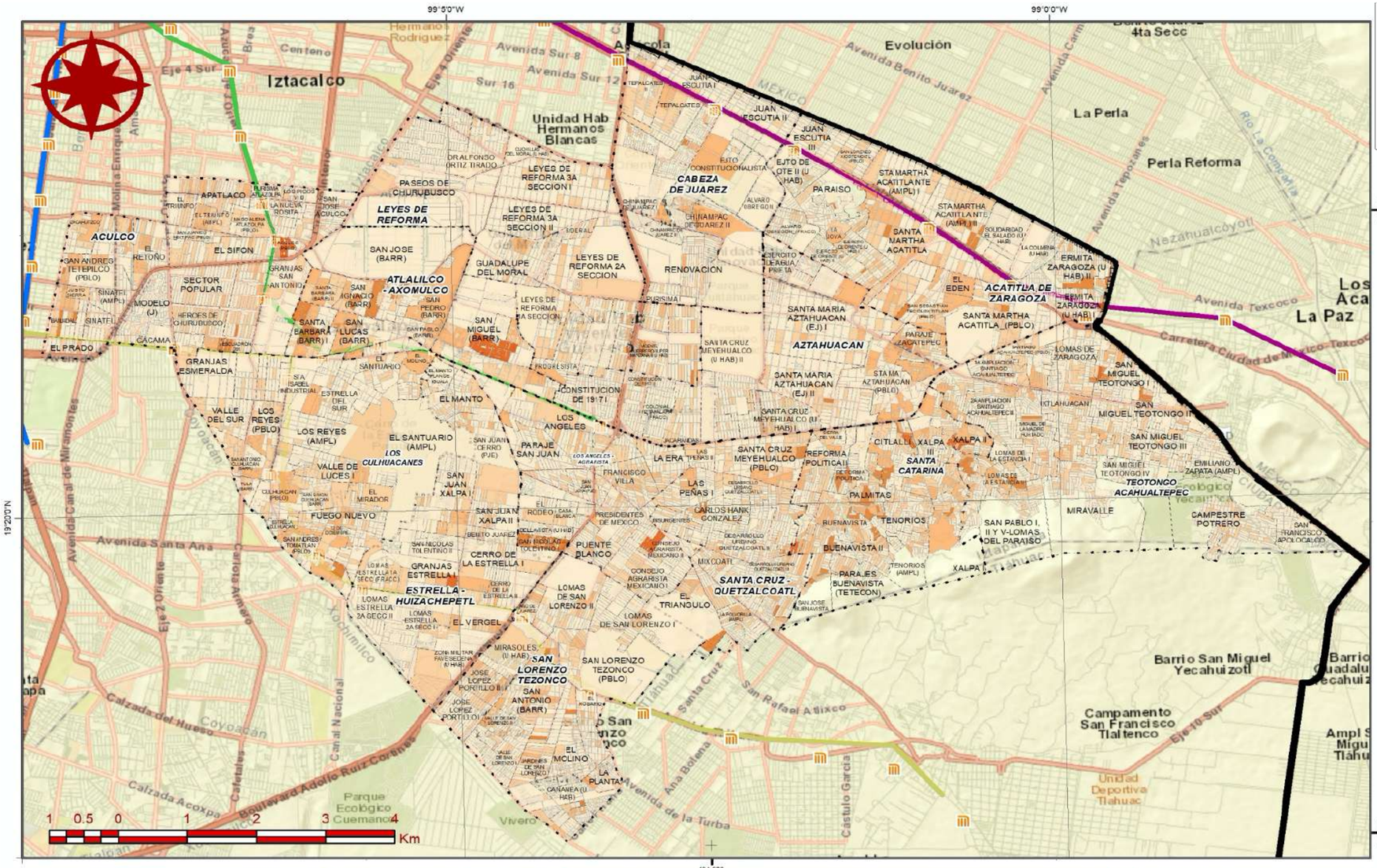
CS-10

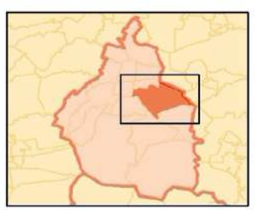
Población con limitación para caminar, moverse, subir o bajar

Leyenda Temática

Población con limitación motriz

- 0
- 0 - 8
- 8- 20
- 20- 47
- 47 - 113





Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). "Censo de población y vivienda 2010". En Linea. México. (Fecha de consulta 1 diciembre de 2019).

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

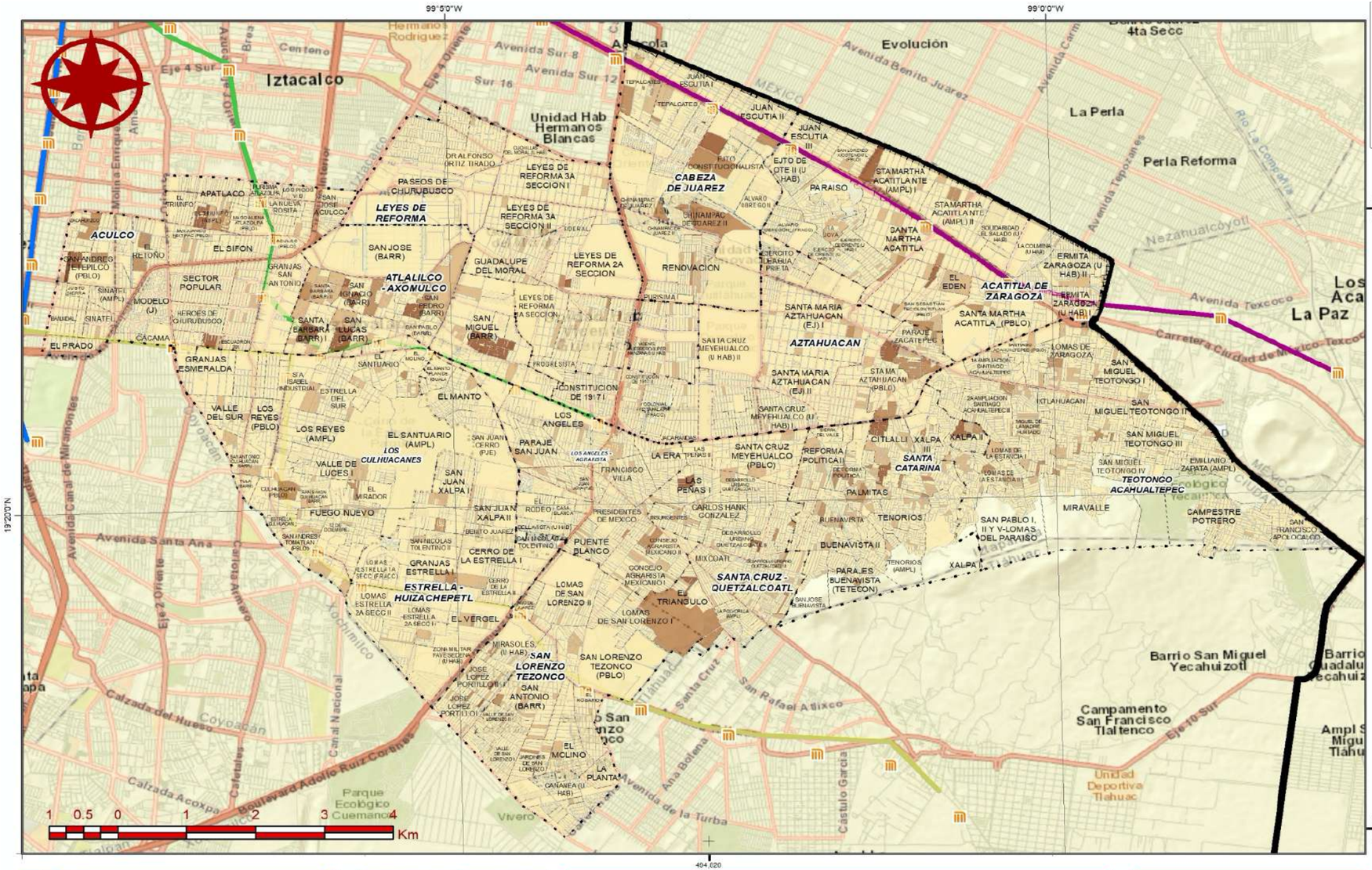
CS-11

Población con limitación para ver

Leyenda Temática

Población con limitación visual

- 0
- 0 - 8
- 8 - 22
- 22 - 54
- 54 - 120



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

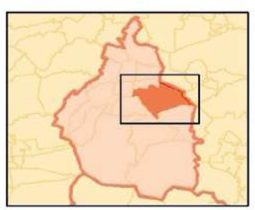
CS-12

Población con limitación para hablar o comunicarse

Leyenda Temática

Población con limitación en el lenguaje

- 0
- 0 - 4
- 4 - 7
- 7 - 13
- 13- 35

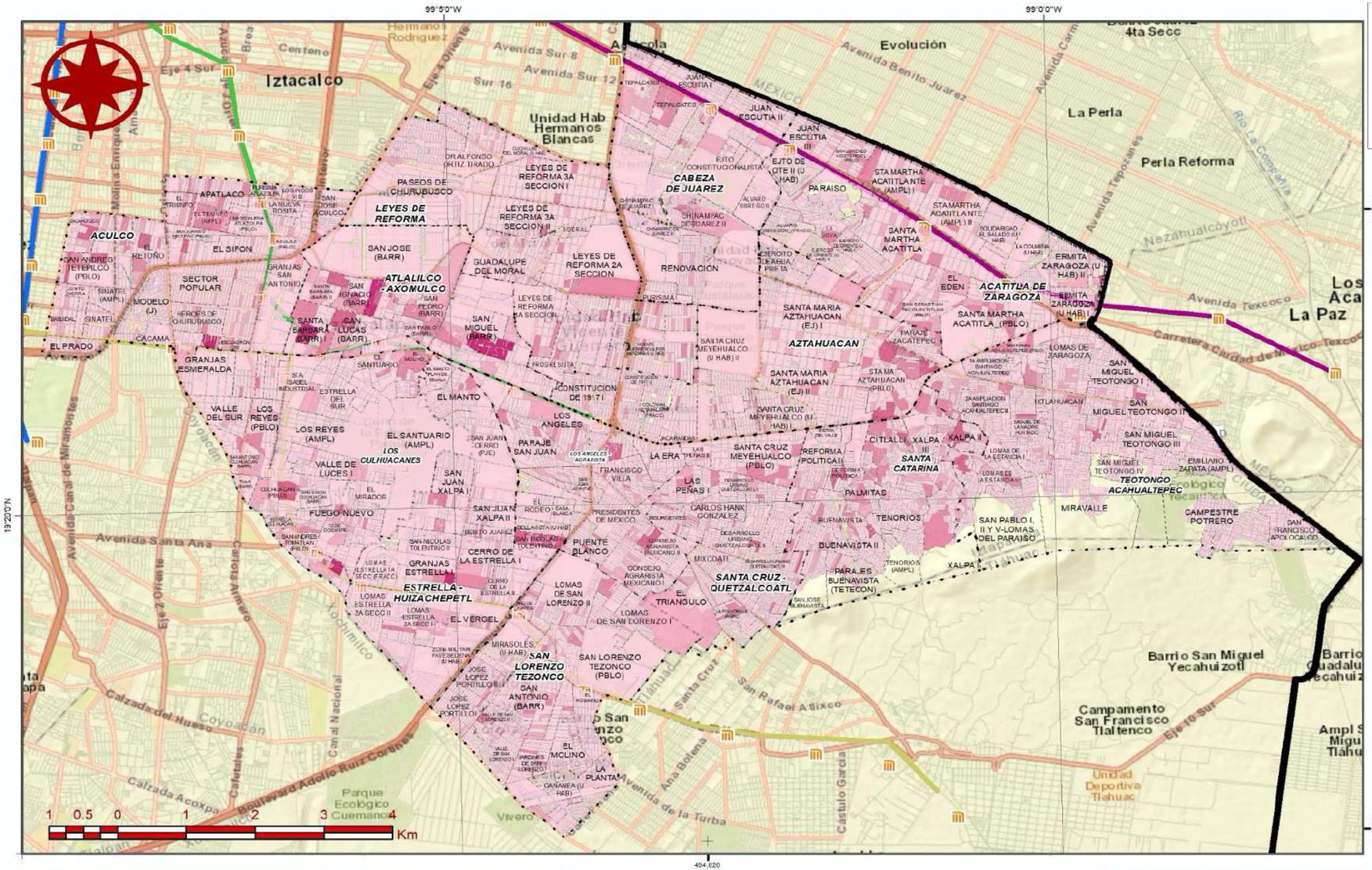


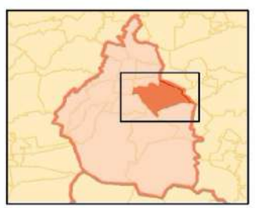
Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). "Censo de población y vivienda 2010". En Linea. México. (Fecha de consulta 1 diciembre de 2019).

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0





Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CS-13

Población con limitación para escuchar

Leyenda Temática

Población con limitación auditiva

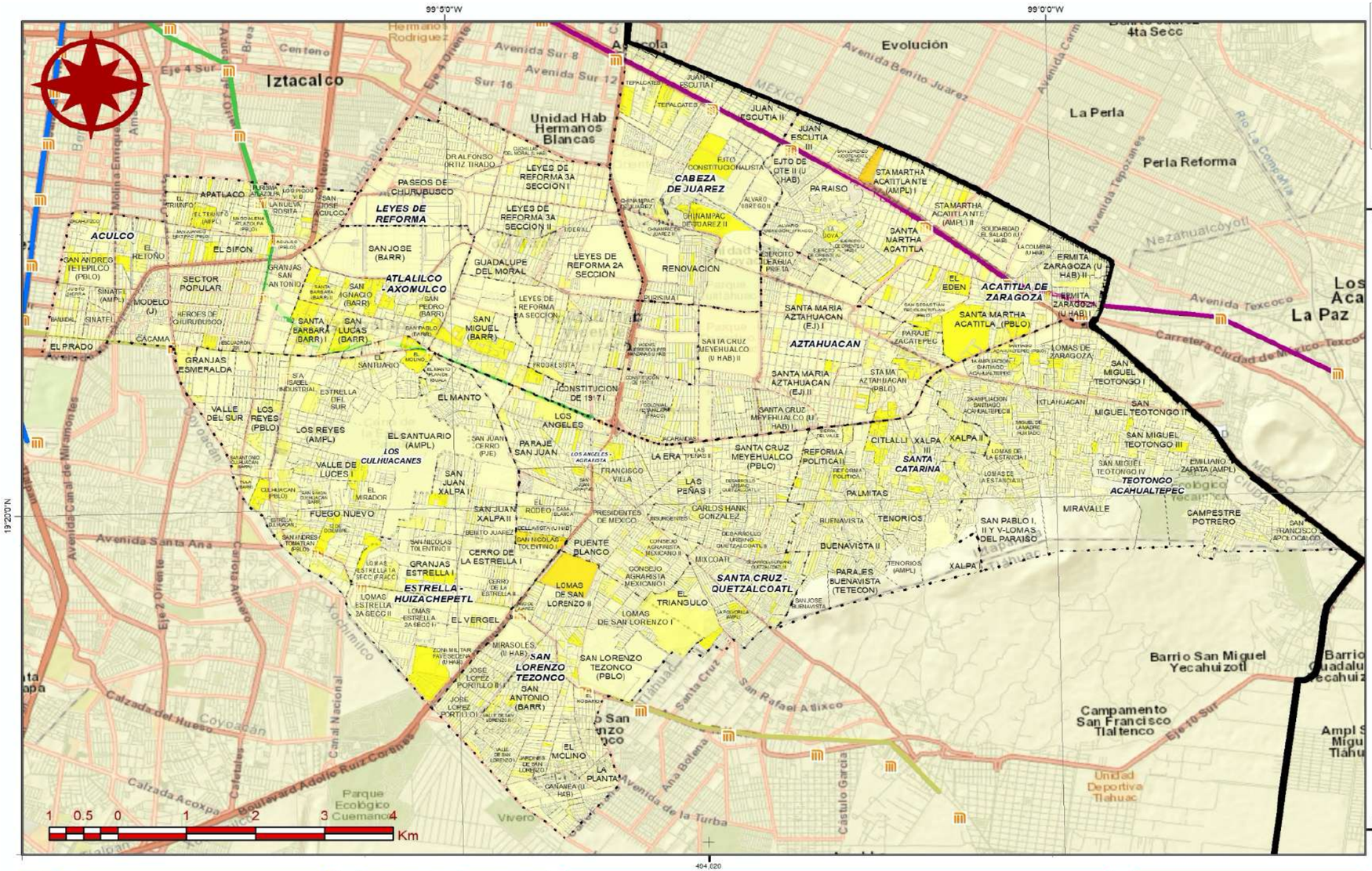
- 0
- 0 - 4
- 4 - 8
- 8 - 17
- 17 - 35

Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). "Censo de población y vivienda 2010". En Linea. México. (Fecha de consulta 1 diciembre de 2019).

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

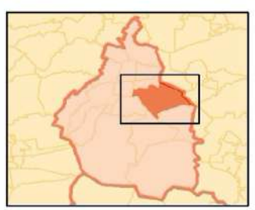
CS-14

Población con limitación mental

Leyenda Temática

Población con limitación mental

- 0
- 0 - 5
- 5 - 23
- 23 - 158
- 158 - 366

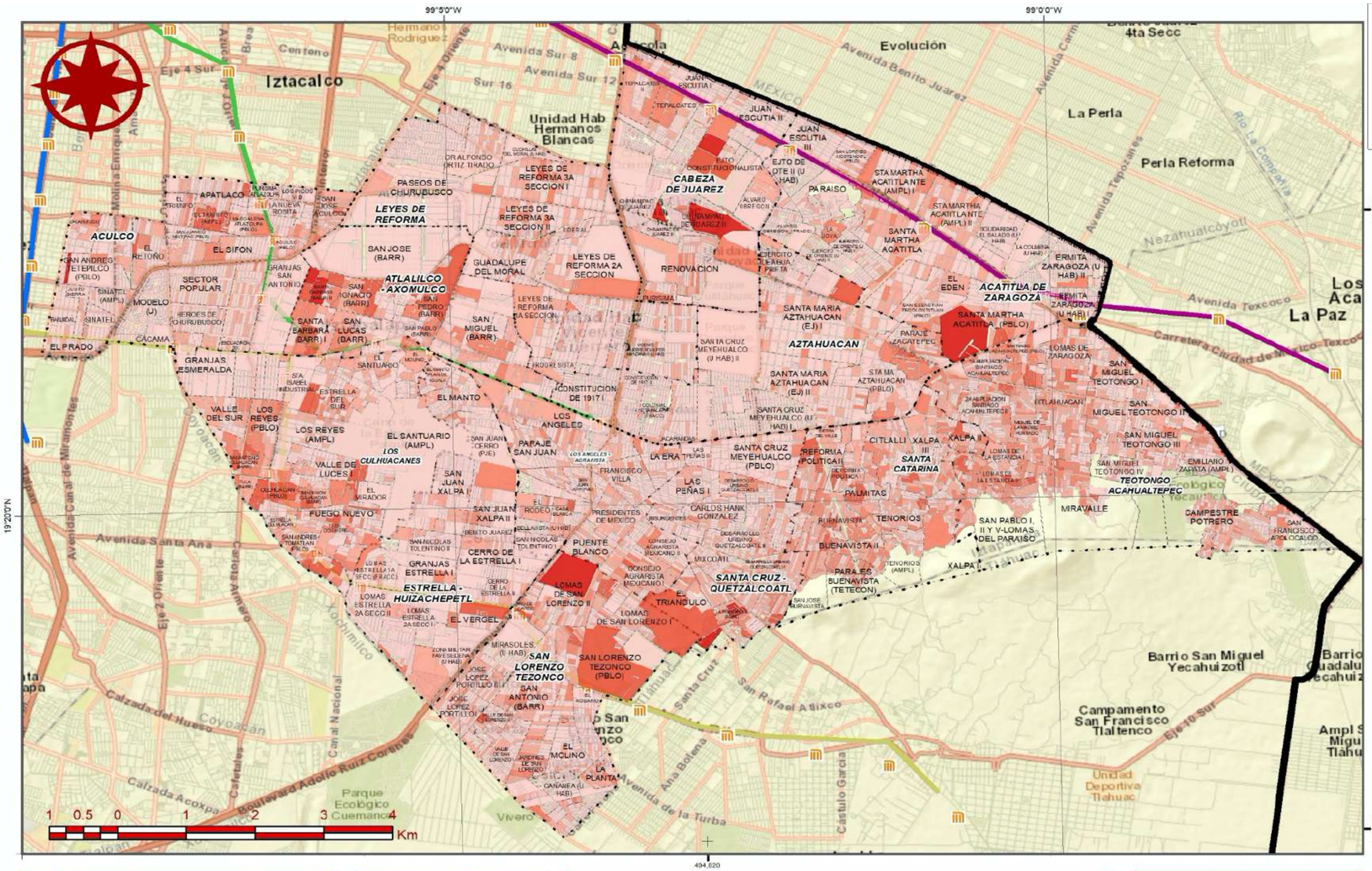


Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). "Censo de población y vivienda 2010". En Linea. México. (Fecha de consulta 1 diciembre de 2019).

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

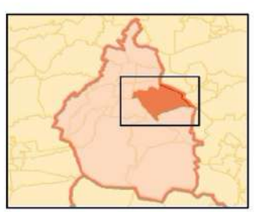
CS-15

Población de 5 años y más hablante de lengua índigena

Leyenda Temática

Población hablante de lengua índigena

- 0
- 0 - 9
- 9 - 25
- 25 - 66
- 66 - 181

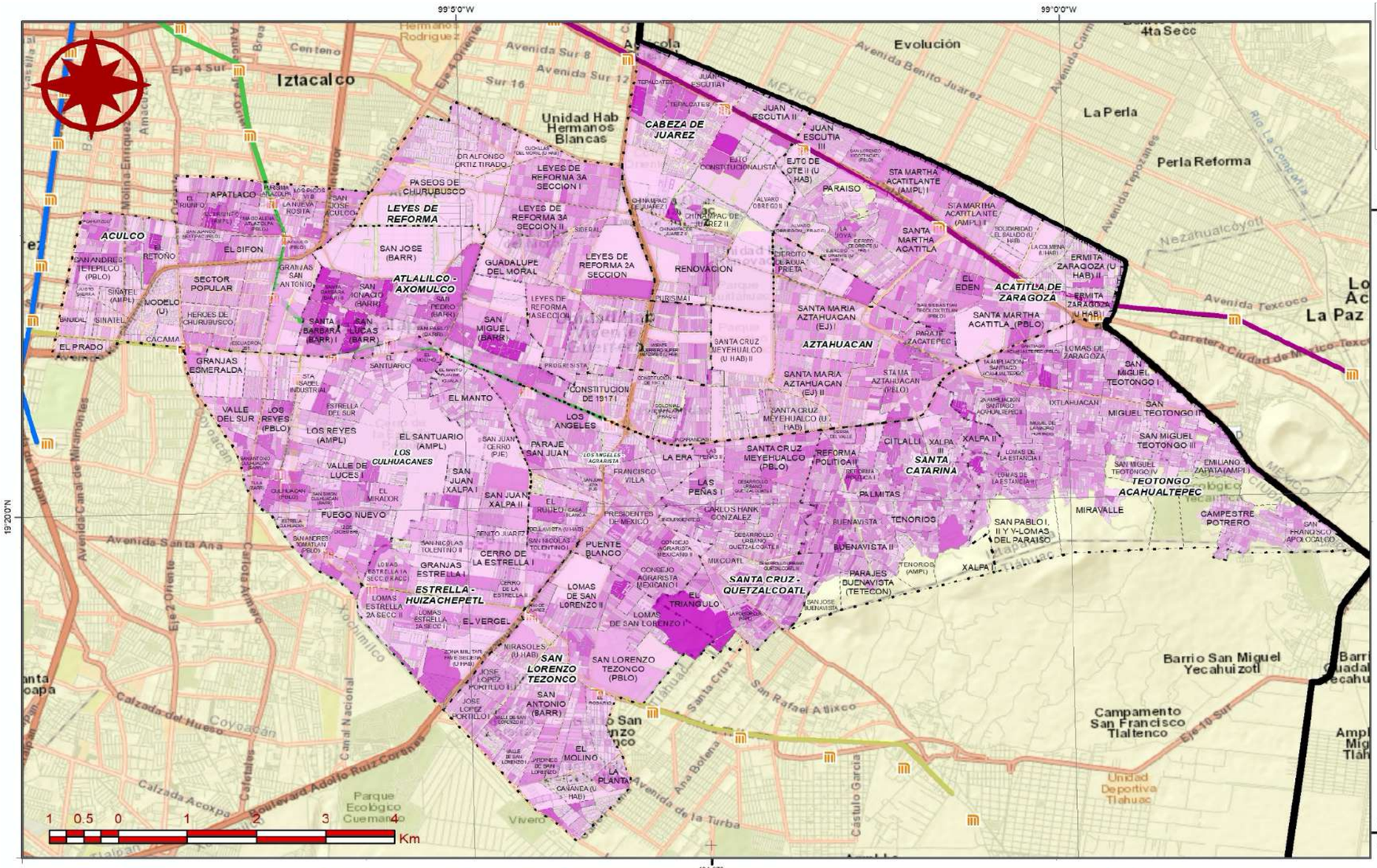


Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). "Censo de población y vivienda 2010". En Linea. México. (Fecha de consulta 1 diciembre de 2019).

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

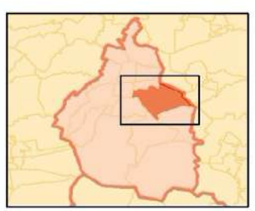
CS-16

Población sin derechohabiencia a servicios de salud

Leyenda Temática

Habitantes sin derechohabiencia

- 0 - 42
- 42 - 103
- 103 - 234
- 234 - 544
- 544 - 1167



Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). Censo de población y vivienda 2010. En línea. México. Fecha de consulta 1 de diciembre de 2019.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

2.7 Hacinamiento

El hacinamiento hace referencia a la concentración de personas que habitan una vivienda, en este apartado se considera como hacinamiento al promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas de cada localidad rural y manzana urbana dentro de la Alcaldía. La condición revela una relación estrecha con situaciones de pobreza, pues el hacinamiento deteriora significativamente el medio social en el que los individuos se desarrollan y empeora por ello su calidad de vida.

El hacinamiento de Iztapalapa indica que; El Triángulo, Lomas de San Lorenzo I, San Pedro, La Asunción, Santa Barbara II, San Miguel Teotongo III, Huitzingo-La poblanita, son zonas donde más de tres personas habitan por cuarto, la distribución más evidente es en viviendas cercanas a la Sierra Santa Catarina y otra parte al norte de la Alcaldía, el promedio de hacinamiento en Iztapalapa es 2 habitantes por cuarto (Ver mapa CS-18).

2.8 Pobreza

Si un individuo o comunidad está en condición de pobreza es porque carece de los recursos necesarios para satisfacer sus necesidades básicas. La pobreza es una de las mayores causas de vulnerabilidad por lo que trabajar en su reducción siempre apremia. En México, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) es el órgano encargado de definir, identificar y medir la pobreza, conforme a lo dispuesto en el Artículo 36 de la Ley General de Desarrollo Social (CONEVAL, 2018a).

EL CONEVAL identifica a la población en condición de pobreza mediante su falta de seguridad social, servicios de salud, calidad en la vivienda, educación, ingresos y alimentación adecuada. Con esta información, según lo intensa que sea se clasifica en pobreza y pobreza extrema.

2.9 Marginación

La marginación se define "como un problema estructural de la sociedad, en donde no están presentes ciertas oportunidades para el desarrollo, ni las capacidades para adquirirlas. Si tales oportunidades no se manifiestan directamente, las familias y comunidades que viven en esta situación se encuentran expuestas a ciertos riesgos y vulnerabilidades que les impiden alcanzar determinadas condiciones de vida" (CONAPO, 2010). En este sentido la marginación de una población con respecto a otra muestra su grado de vulnerabilidad.

El índice de Marginación del Consejo Nacional de Población (CONAPO) toma en cuenta tres dimensiones socioeconómicas: Educación, Vivienda y Disponibilidad de bienes, con los cuales a través de 8 indicadores observa las intensidades de exclusión que posee determinada y que juntas componen la intensidad global de la marginación socioeconómica, su distinto grado de Marginación. Los indicadores antes referidos son:

- Porcentaje de la Población de 15 años o más analfabeta
- Porcentaje de la Población de 15 años o más sin primaria completa
- Porcentaje de Viviendas particulares habitadas sin excusado
- Porcentaje de Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica
- Porcentaje de Viviendas particulares habitadas sin disponibilidad de agua entubada
- Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas
- Porcentaje de Viviendas particulares habitadas con piso de tierra
- Porcentaje de Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador

CONAPO considera un cálculo de marginación específico para el contexto urbano donde los indicadores varían un poco para reflejar problemáticas más reducidas, dicho cálculo se elabora dentro de cada área geoestadística básica (AGEB) urbana (delimitado por el INEGI), cuyos componentes corresponden a los siguientes:

- % Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (I1)
- % Población de 15 años o más sin secundaria completa (I2)
- % Población sin derecho-habiencia a los servicios de salud (I3)"
- % Hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años (I4)
- % Viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda (I5)
- % Viviendas particulares sin drenaje conectado a la red pública o fosa séptica (I6)
- % Viviendas particulares sin excusado con conexión de agua (I7)
- % Viviendas particulares con piso de tierra (I8)
- % Viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento (I9)
- % Viviendas particulares sin refrigerador (I10)

La marginación urbana en Iztapalapa integra AGEBs (Ver mapa CS-19) con muy alta a muy baja marginación. Los niveles de mayor marginación se ubican en las manzanas al este y al centro del occidente de la Alcaldía, los de menor grado de marginación en el occidente de la Alcaldía, por tanto, reflejan las mejores condiciones sociales dentro de la Alcaldía. De acuerdo con los datos de CONAPO 5,489 personas asumen grado muy alto de marginación y 364,227 personas en grado alto y en 881,564 grado medio.

Tabla 18 Grado de marginación urbana por AGEB

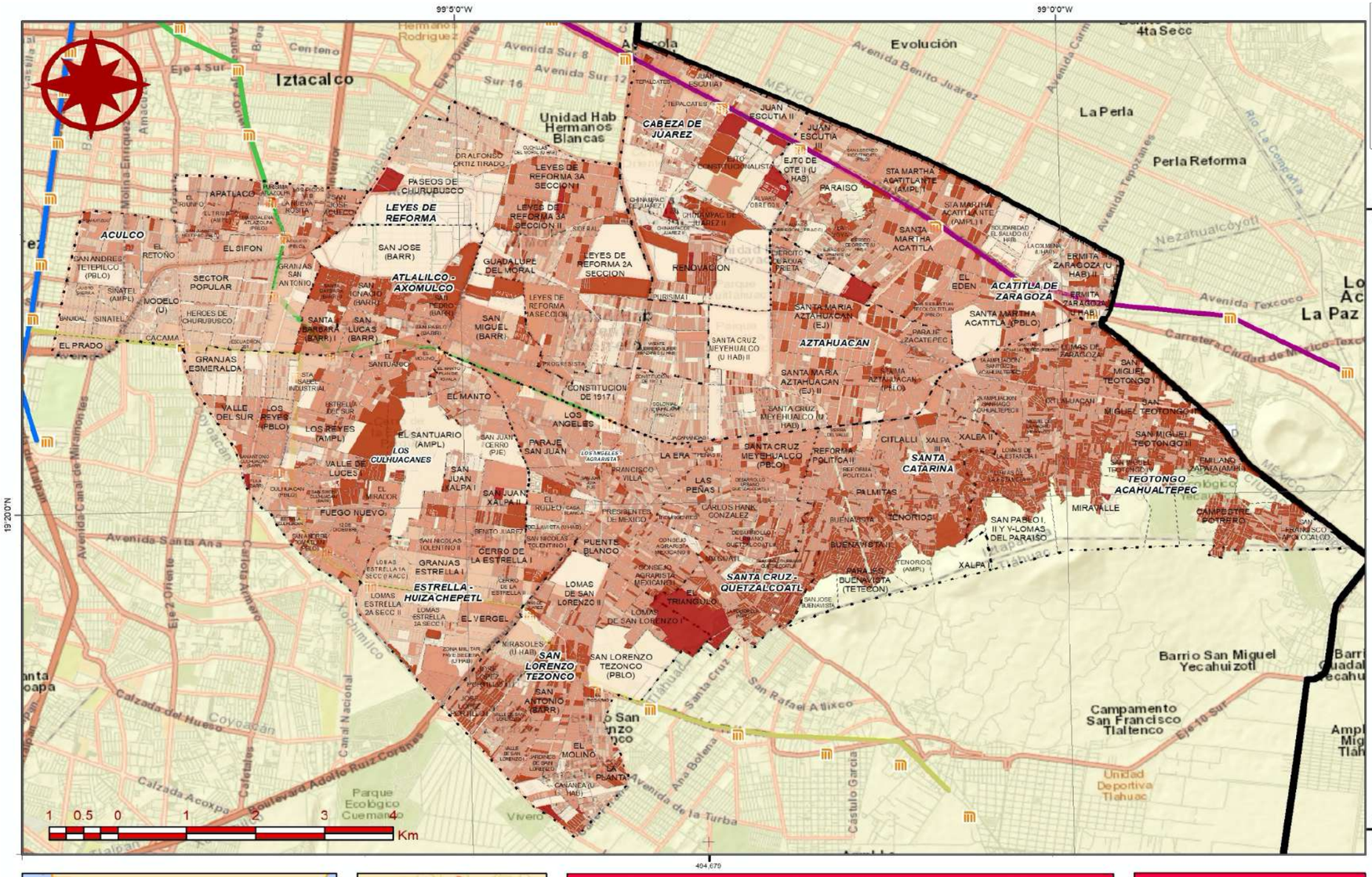
Grado de marginación urbana					
AGEB urbanas					
Total	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
450	1	79	199	117	54

Fuente: CONAPO, 2010

Tabla 19 Grado de marginación urbana por población

Grado de marginación urbana					
Población					
Total	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
1,791,672	5,489	364,227	881,564	397,913	142,479

Fuente: CONAPO, 2010



Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

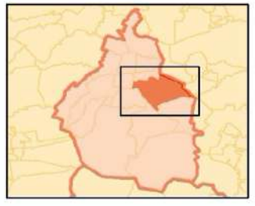
CS-18

Hacinamiento

Leyenda Temática

Promedio de ocupantes por cuarto

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4

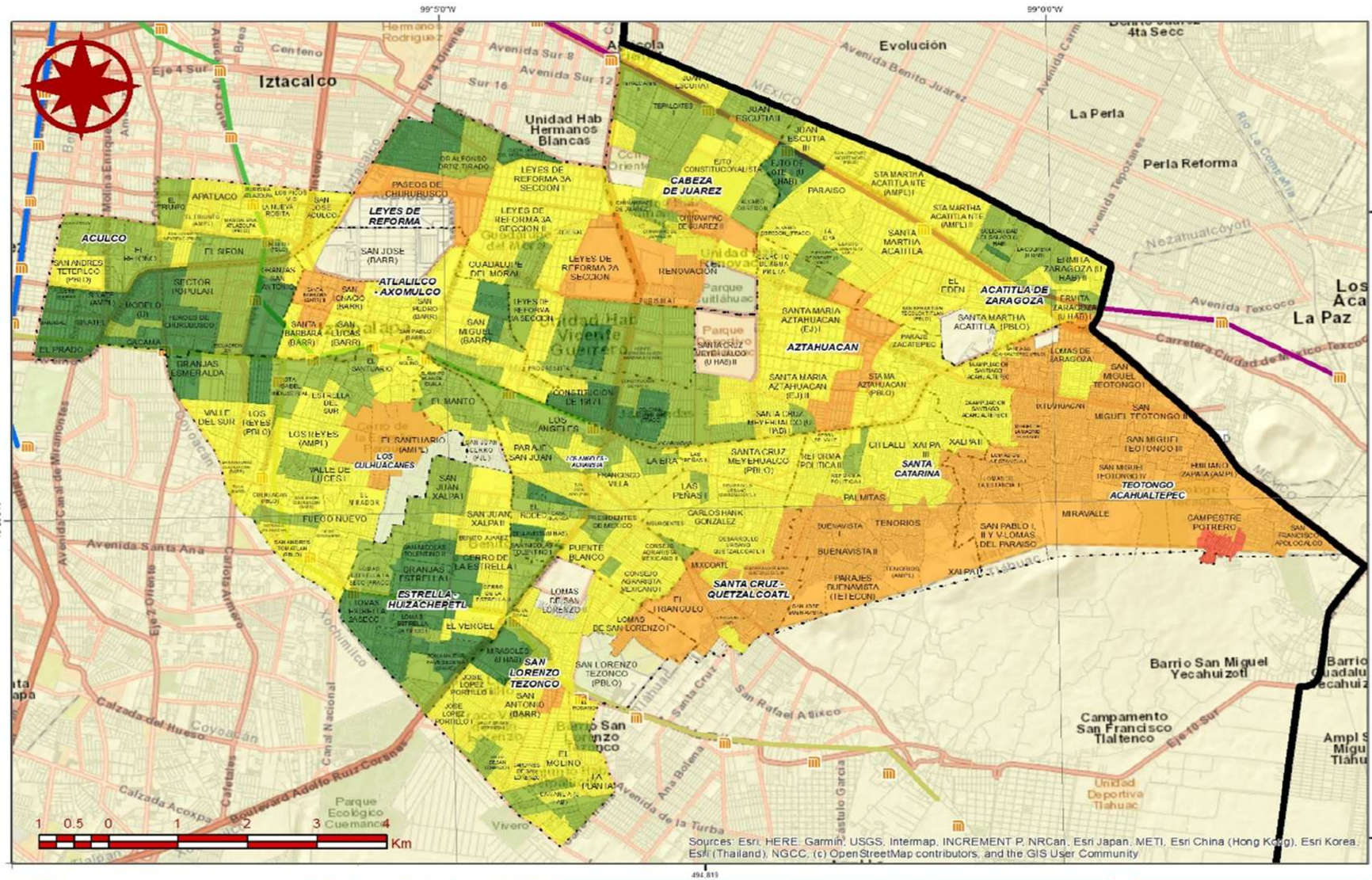


Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). Censo de población y vivienda 2010. En línea. México. Fecha de consulta 1 de diciembre de 2019.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0



Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CS-19

Marginación Urbana 2010

Leyenda Temática

Marginacion

Grado de Marginación Urbano 2010

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto

Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información del Grado de Marginación Urbana 2010
Consejo Nacional de Población 2010
Consultado el 5 de Diciembre de 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

2.10 Características de la Vivienda

La calidad de la vivienda de una población indica sus condiciones de vida, en este sentido es un valioso indicador de vulnerabilidad. A mayor o menor calidad de las viviendas mayor o menor será la vulnerabilidad de las mismas ante los fenómenos naturales o sociales potencialmente dañinos. Iztapalapa cuenta con 495,665 viviendas particulares habitadas según la encuesta intercensal del año 2015 del INEGI.

Pisos de tierra

Si el suelo de la vivienda es de tierra el propietario es, con muy alta probabilidad, de muy escasos recursos lo cual lo hace a él y a los que lo acompañan en la vivienda altamente vulnerables no sólo por la repercusión que el piso de tierra tiene en el valor de la vivienda sino porque ese suelo en general acarrea problemas de salud y susceptibilidad a enfermedades. Iztapalapa presenta 2,739 de sus viviendas en dicha condición, el 0.55% del total de sus viviendas particulares habitadas.

Las viviendas con piso de tierra no son tan abundantes, las colonias que presentan esta característica son; Lomas de San Lorenzo I, El Triángulo, Leyes de Reforma 2ª sección, San Lucas y Chinampac de Juárez II (Ver mapa CS-20).

Servicios Básicos en la vivienda (Agua entubada, Luz, Drenaje)

Según la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) para que una vivienda no se encuentre en condición de carencia debe contar con los servicios básicos de electricidad, drenaje y agua potable entubada. Si alguno de estos servicios faltara la calidad de vida de los habitantes de la vivienda se vería gravemente afectada.

Viviendas sin Servicios de luz eléctrica

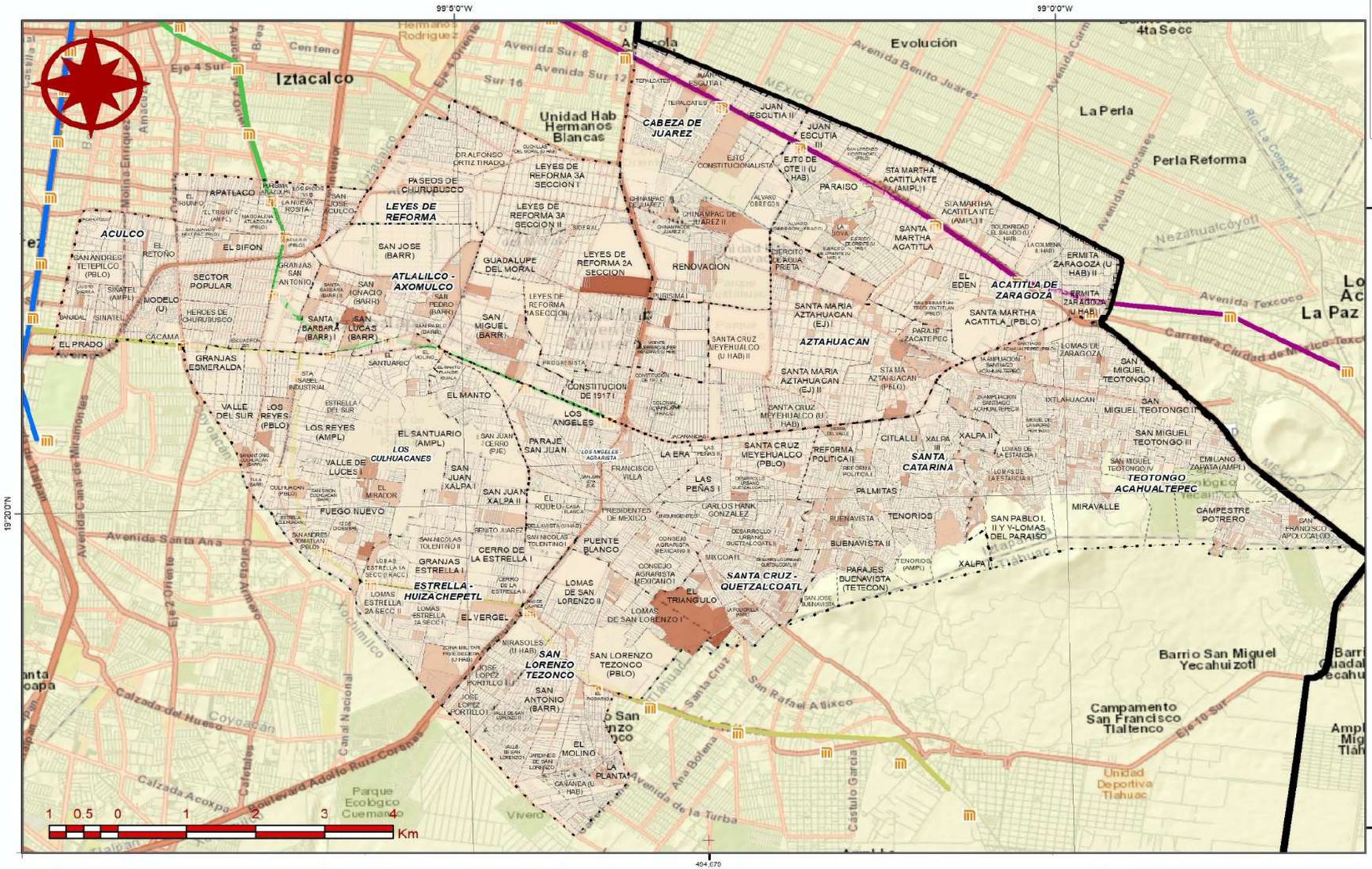
Toda la Alcaldía de Iztapalapa cuenta con luz eléctrica, ligeramente resaltan unas viviendas que no cuentan con el servicio en una pequeña parte de la colonia Los Ángeles y Paraje San Juan, como se observa en su respectivo mapa (Ver mapa CS-21).

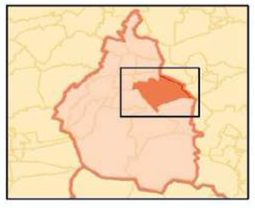
Viviendas sin Servicios de Agua entubada

Aproximadamente el noventa por ciento de las viviendas cuenta con agua entubada, y el resto hace referencia a las colonias; El Triángulo, Lomas de San Lorenzo I, El mirador, Valle de Luces I, Leyes de Reforma 2ª sección, Chinampac de Juárez II y Ejército Constitucionalista, las cuales no cuentan con el servicio por más de 30 viviendas (Ver mapa CS-22).

Viviendas sin Servicios de Drenaje

Gran parte de la Alcaldía cuenta con drenaje a excepción de algunas viviendas que se encuentran en; San Juan Xalpa II, Lomas Estrella 2ª sección, El Mirador, Los Reyes, Valle de Luces, Estrella del Sur, El Santuario, Santa María del Monte, y Guelatao de Juárez II, con más de 16 viviendas (Ver mapa CS-23).





Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). Censo de población y vivienda 2010. En línea. México. Fecha de consulta 1 de diciembre de 2019.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

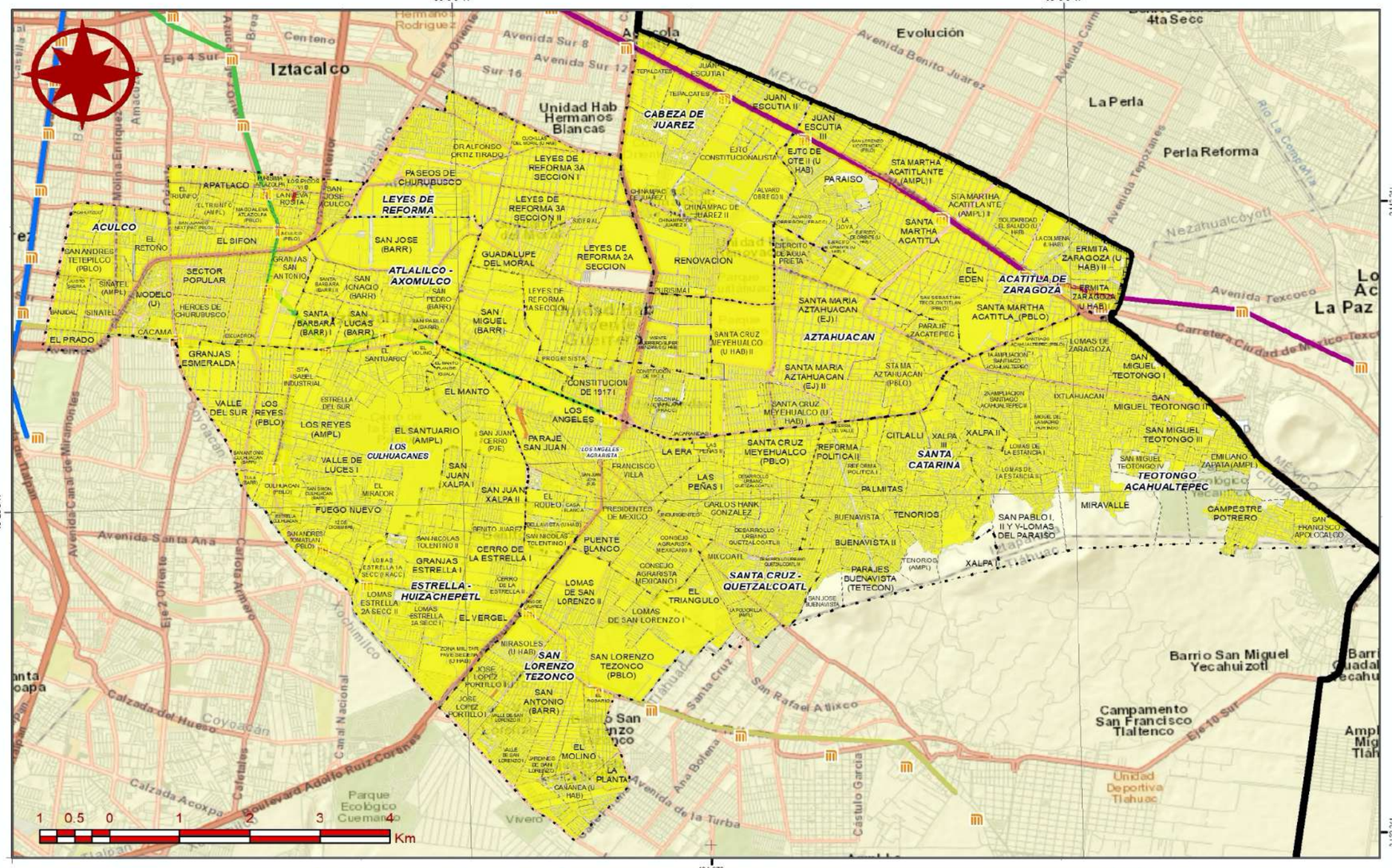
CS-20

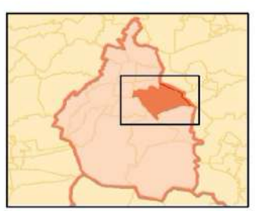
Viviendas particulares con piso de tierra

Leyenda Temática

Viviendas particulares

- 0
- 0 - 7
- 7 - 16
- 16 - 31
- 31 - 52





Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). Censo de población y vivienda 2010. En línea. México. Fecha de consulta 1 de diciembre de 2019.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021 · PROTECCION CIVIL · SOLUCIONES SIG

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

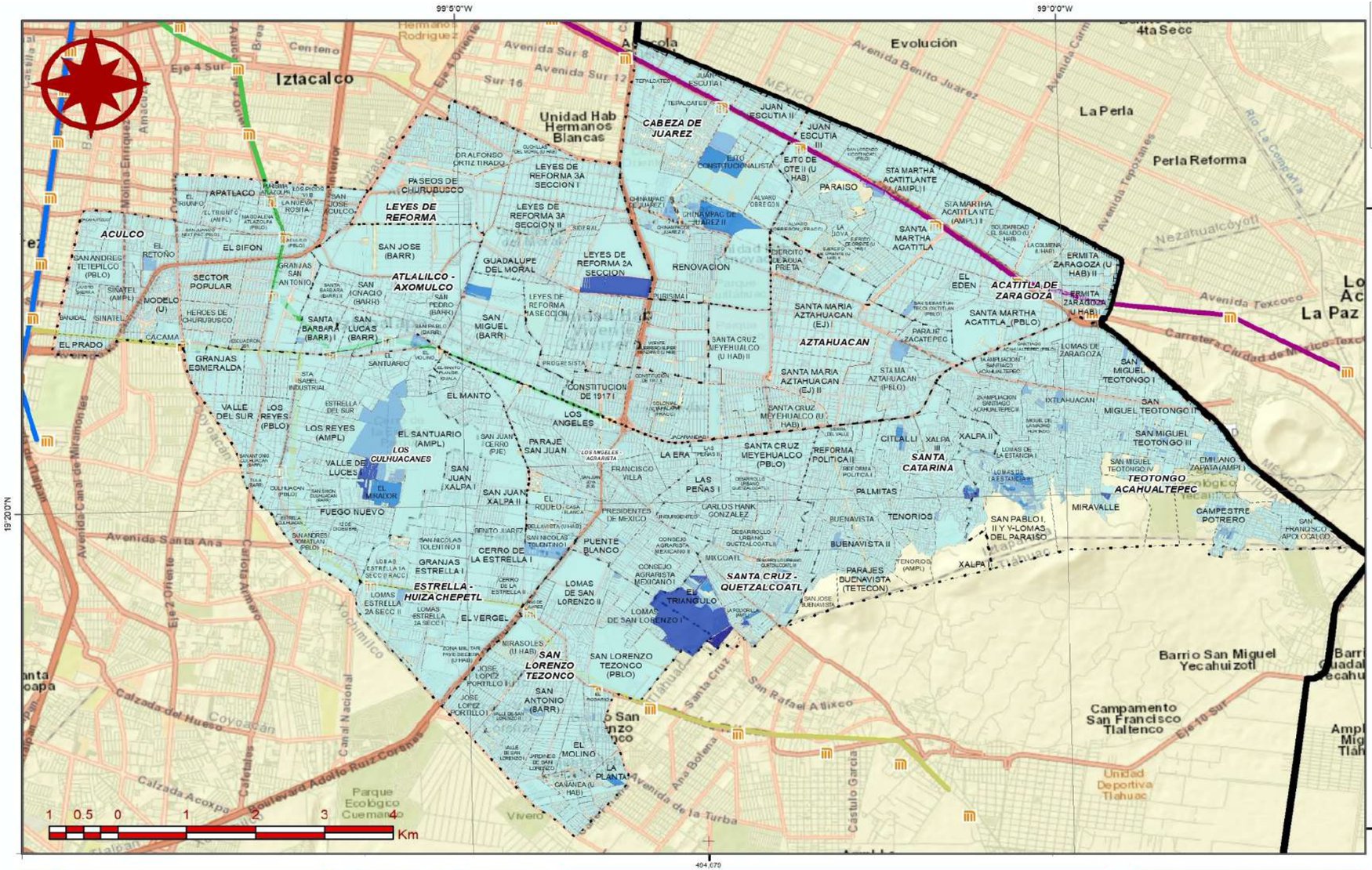
CS-21

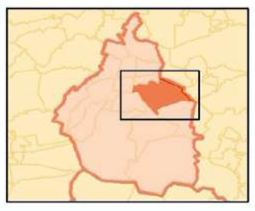
Viviendas sin servicios de luz electrica

Leyenda Temática

Viviendas particulares

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4





Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). Censo de población y vivienda 2010. En línea. México. Fecha de consulta 1 de diciembre de 2019.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

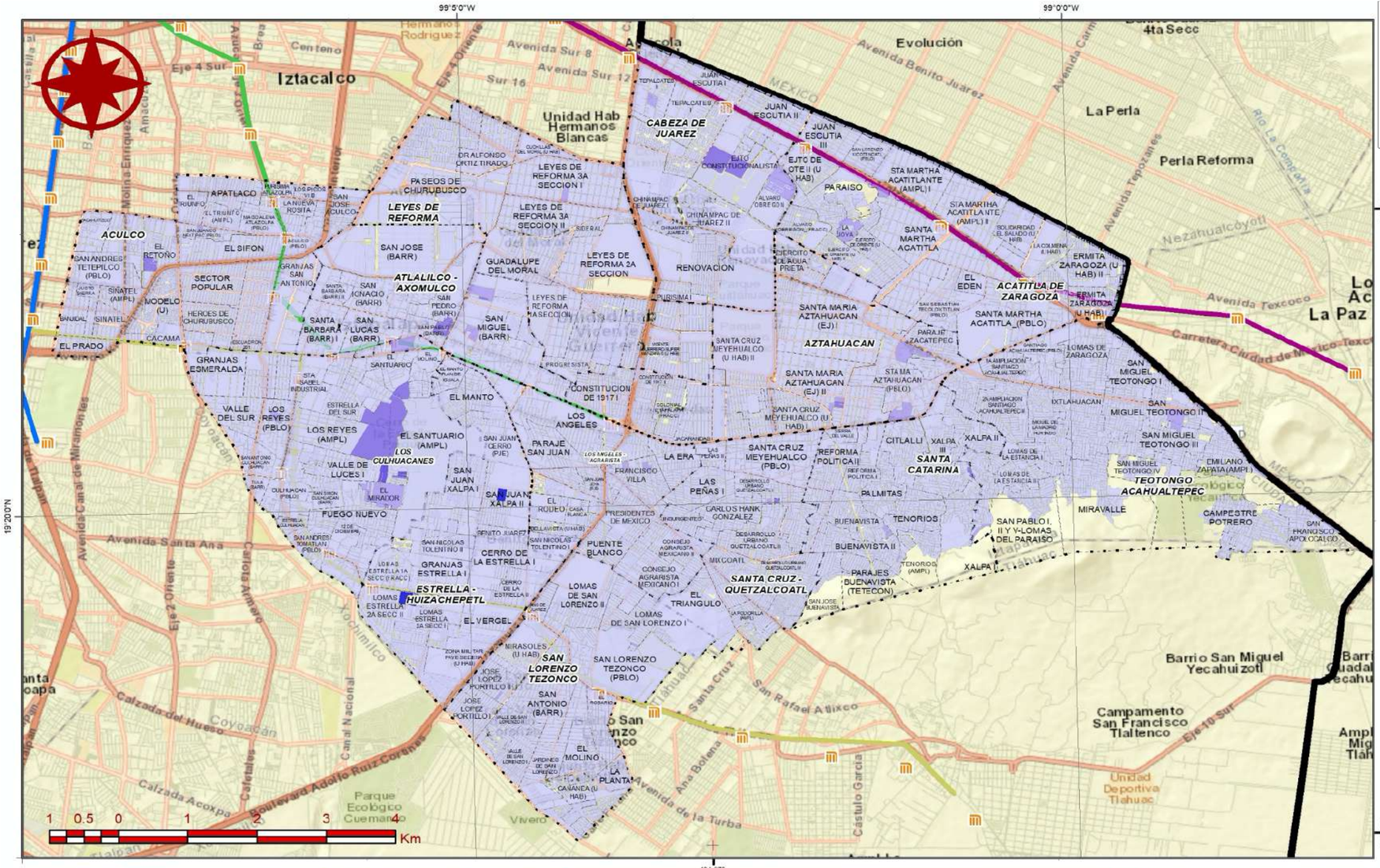
CS-22

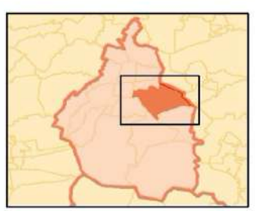
Viviendas particulares sin servicios de agua entubada

Leyenda Temática

Viviendas particulares

- 0 - 7
- 7 - 30
- 30 - 64
- 64 - 331
- 331 - 567





Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). Censo de población y vivienda 2010. En línea. México. Fecha de consulta 1 de diciembre de 2019.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CS-23

Viviendas particulares sin servicios de drenaje

Leyenda Temática

Viviendas particulares

- 0
- 0 - 7
- 7 - 16
- 16 - 24
- 24 - 74

3. Principales actividades Económicas

Las condiciones económicas de la población manifiestan las condiciones de desarrollo social a las que pueden acceder, el nivel de empleo de una determinada población, así como el nivel de dependencia de sus habitantes, derivan en su poder adquisitivo lo que puede incrementar o disminuir su nivel de vulnerabilidad. A continuación, se presentan las principales características económicas de los habitantes del municipio; los sectores de ocupación, ingresos del personal ocupado y producción económica, la población económicamente activa (PEA), la Razón de Dependencia económica y la Tasa de Desempleo Abierto (TDA).

3.1 Actividades económicas

De acuerdo con la información de los Censos Económicos del INEGI del año 2014 las actividades económicas con mayor producción bruta total en Iztapalapa son las industrias manufactureras concentrando el 34.29% con 49354.487 millones de pesos, los Servicios financieros y de seguros con 46311.94 millones de pesos (32.18%) y el Comercio al por mayor con 10.47% (15069.572 millones de pesos). Actividades con mayor personal ocupado dentro de la Alcaldía, no obstante es el comercio al por mayor la actividad con mayor cantidad de empleados con 82,777, lo que representa el 25.85% del total de personal de la Alcaldía, seguido de los 69,489 dedicados a las industrias manufactureras (21.7%) y los 40,933 empleados (12.) en Servicios financieros y de seguros. Por su parte es el comercio al por menor la actividad con mayor número de unidades económicas con 36,201 lo que representa el 49.37% de los giros económicos de la Alcaldía. La información por actividad económica se puede visualizar en la siguiente tabla.

Tabla 20 Unidades económicas, Personal ocupado y Producción bruta por actividad económica, Iztapalapa, 2014

Actividad Económica	Unidades económicas		Personal ocupado		Producción bruta total	
	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje	(millones de pesos)	Porcentaje
Total	**73,321**	**100**	**320196**	**100**	**143917.001**	**100**
11 Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza (sólo pesca, acuicultura y servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales)	6	0.008	16	0.005	4.615	0.003
23 Construcción	126	0.17	2147	0.67	1506.638	1.05
31 - 33 industrias manufactureras	6,866	9.36	69489	21.70	49354.487	34.29
43 Comercio al por mayor	3,854	5.26	35588	11.11	15069.572	10.47
46 Comercio al por menor	36,201	49.37	82777	25.85	13558.808	9.42
48 - 49 transportes, correos y almacenamiento	163	0.22	6911	2.16	1982.999	1.38
51 Información en medios masivos	105	0.14	4152	1.30	3920.162	2.72
52 Servicios financieros y de seguros	104	0.14	40933	12.78	46311.940	32.18
53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	786	1.07	4701	1.47	875.985	0.61
54 Servicios profesionales, científicos y técnicos	881	1.20	3517	1.10	1345.208	0.93
56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	1,562	2.13	6562	2.05	881.193	0.61
61 Servicios educativos	981	1.34	9848	3.08	1636.874	1.14
62 Servicios de salud y de asistencia social	2,649	3.61	7636	2.38	781.514	0.54
71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	766	1.04	2337	0.73	377.058	0.26
72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	7,514	10.25	22995	7.18	4073.467	2.83
81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales	10,754	14.67	20363	6.36	1942.579	1.35
SC Sectores agrupados por el principio de confidencialidad	3	0.004	224	0.07	293.902	0.20

En lo que respecta a la mayor producción bruta total a nivel subsector económico dentro de la Alcaldía, las Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil representan el 32.01% con 46,071.830 millones de pesos, el Comercio al por mayor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco asume el 7.44% con 10,716.651 millones de pesos y la Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica ostentan el 5.6% con 8,078.635 millones de pesos. Sin embargo, es el Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco el subsector con mayor cantidad de unidades económicas con 19,456, mientras que las Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil concentran la mayor cantidad de personal ocupado con 40380 trabajadores y el Comercio al por mayor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco la mayor cantidad de personal remunerado con 14,707 empleados. Tal como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 21 Producción bruta, unidades económicas, personal ocupado y remunerado por subsector económico, Iztapalapa, 2014

Subsector Económico	Unidades económicas	Personal ocupado	Personal remunerado	Producción bruta total	
	total	total	total	(millones de pesos)	Porcentaje
Total	73,321	320196	139112	143917.001	100
115 Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales	6	16	7	4.615	0.003
236 Edificación	19	811	618	443.154	0.31
237 Construcción de obras de ingeniería civil	15	562	540	538.601	0.37
238 Trabajos especializados para la construcción	92	774	588	524.883	0.36
311 Industria alimentaria	2,498	10139	5724	4194.225	2.91
312 Industria de las bebidas y del tabaco	728	1964	535	206.665	0.14
313 Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	24	915	747	524.274	0.36
314 Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	68	266	169	72.523	0.05
315 Fabricación de prendas de vestir	263	5354	3149	2669.479	1.85
316 Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	32	699	649	563.692	0.39
321 Industria de la madera	267	949	541	175.162	0.12
322 Industria del papel	81	4149	3431	3658.286	2.54
323 Impresión e industrias conexas	465	6712	5345	5957.507	4.14
325 Industria química	113	4778	3917	6839.688	4.75
326 Industria del plástico y del hule	219	8291	6202	5682.473	3.95
327 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	99	1354	1052	1020.579	0.71
331 Industrias metálicas básicas	15	743	637	507.785	0.35
332 Fabricación de productos metálicos	989	6104	3163	2503.885	1.74
333 Fabricación de maquinaria y equipo	66	1650	1570	1099.187	0.76
335 Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	44	5227	4538	8078.635	5.61
336 Fabricación de equipo de transporte	63	2254	1946	1889.230	1.31
337 Fabricación de muebles, colchones y persianas	637	5207	3922	2378.922	1.65
339 Otras industrias manufactureras	180	2106	1726	1023.156	0.71
431 Comercio al por mayor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco	2,071	21570	14707	10716.651	7.45
432 Comercio al por mayor de productos textiles y calzado	41	481	255	228.389	0.16
433 Comercio al por mayor de productos farmacéuticos, de perfumería, artículos para el esparcimiento, electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca	124	2877	2038	1269.575	0.88
434 Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho	1,372	8263	5020	2091.849	1.45
435 Comercio al por mayor de maquinaria, equipo y mobiliario para actividades agropecuarias, industriales, de servicios y comerciales, y de otra maquinaria y equipo de uso general	232	2244	1733	704.388	0.49
436 Comercio al por mayor de camiones y de partes y refacciones	14	153	119	58.720	0.04

Subsector Económico	Unidades económicas	Personal ocupado	Personal remunerado	Producción bruta total	
	total	total	total	(millones de pesos)	Porcentaje
nuevas para automóviles, camionetas y camiones					
461 Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco	19,456	36162	7722	3963.082	2.75
462 Comercio al por menor en tiendas de autoservicio y departamentales	313	8891	2709	4331.638	3.01
463 Comercio al por menor de productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado	2,567	5366	2022	854.130	0.59
464 Comercio al por menor de artículos para el cuidado de la salud	2,024	4670	1818	551.582	0.38
465 Comercio al por menor de artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal	5,591	9407	1715	698.735	0.49
466 Comercio al por menor de enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores y artículos usados	2,065	4755	1407	828.379	0.58
467 Comercio al por menor de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios	2,682	5765	2040	687.781	0.48
468 Comercio al por menor de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes	1,496	7713	3485	1640.250	1.14
469 Comercio al por menor exclusivamente a través de internet, y catálogos impresos, televisión y similares	7	48	32	3.231	0.00
484 Autotransporte de carga	89	2812	1818	1168.945	0.81
485 Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril	9	3403	3186	474.616	0.33
488 Servicios relacionados con el transporte	34	460	394	320.258	0.22
492 Servicios de mensajería y paquetería	3	65	30	7.694	0.01
493 Servicios de almacenamiento	28	171	87	11.486	0.01
511 Edición de periódicos, revistas, libros, software y otros materiales, y edición de estas publicaciones integrada con la impresión	11	429	51	109.539	0.08
512 Industria fílmica y del video, e industria del sonido	17	706	414	587.466	0.41

Subsector Económico	Unidades económicas	Personal ocupado	Personal remunerado	Producción bruta total	
	total	total	total	(millones de pesos)	Porcentaje
515 Radio y televisión	4	265	20	25.763	0.02
517 Telecomunicaciones	69	2743	2058	3106.707	2.16
51C Subsectores agrupados por el principio de confidencialidad	4	9	7	90.687	0.06
522 Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil	70	40380	358	46071.830	32.01
523 Actividades bursátiles, cambiarias y de inversión financiera	4	7	3	1.673	0.00
524 Compañías de fianzas, seguros y pensiones	30	546	58	238.437	0.17
531 Servicios inmobiliarios	387	3223	2005	542.928	0.38
532 Servicios de alquiler de bienes muebles	399	1478	715	333.057	0.23
541 Servicios profesionales, científicos y técnicos	881	3517	1905	1345.208	0.93
561 Servicios de apoyo a los negocios	1,553	6477	4133	859.236	0.60
562 Manejo de desechos y servicios de remediación	9	85	71	21.957	0.02
611 Servicios educativos	981	9848	7415	1636.874	1.14
621 Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados	2,069	4217	1202	585.403	0.41
622 Hospitales	29	589	409	98.355	0.07
623 Residencias de asistencia social y para el cuidado de la salud	19	192	145	7.965	0.01
624 Otros servicios de asistencia social	532	2638	774	89.791	0.06
711 Servicios artísticos, culturales y deportivos, y otros servicios relacionados	36	178	81	9.823	0.01
713 Servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas y otros servicios recreativos	730	2159	851	367.235	0.26
721 Servicios de alojamiento temporal	54	1091	968	157.342	0.11
722 Servicios de preparación de alimentos y bebidas	7,460	21904	6742	3916.125	2.72
811 Servicios de reparación y mantenimiento	5,875	12165	3315	1286.019	0.89
812 Servicios personales	4,742	7310	1546	587.274	0.41
813 Asociaciones y organizaciones	137	888	353	69.286	0.05
SCC Subsectores agrupados por el principio de confidencialidad	3	224	204	293.902	0.20

Las principales actividades económicas se concentran en el sector terciario en lo que respecta a los servicios financieros y de seguros, al comercio al por mayor y por menor, a las actividades del sector secundario en lo pertinente a las industrias manufactureras lo que distingue la condición urbana del territorio, la alta concentración de producción bruta, unidades económicas y personal ocupado dedicado a estos sectores susceptibles al posible impacto de pérdidas económicas ante la presencia de un fenómeno de origen natural o antropogénico.

3.2 Sectores de ocupación, ingresos del personal ocupado y producción económica

En Iztapalapa el principal sector de ocupación es el relativo a los servicios en general (la Encuesta intercensal INEGI, 2015 comprende como servicios: transporte, gobierno y otros servicios) concentrando el 55.1% de la población ocupada de la Alcaldía, el comercio con el 24.5% ocupa la segunda posición y el sector secundario con 18% corresponde al tercer sector más importante de la economía regional.

Tabla 22 PEA por sector

Sexo	Población ocupada	Porcentaje de la Población ocupada por sector de actividad económica				
		Primario[1]	Secundario[2]	Comercio	Servicios[3]	No especificado
Total	786,218	0.17%	18.00%	24.51%	55.10%	2.23%
Hombres	474,888	0.24%	22.11%	24.09%	51.51%	2.05%
Mujeres	311,330	0.07%	11.72%	25.15%	60.57%	2.49%

1 Comprende: agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza.

2 Comprende: minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción.

3 Comprende: transporte, gobierno y otros servicios.

Fuente: Encuesta intercensal INEGI, 2015

La división ocupacional se concentra en su mayoría en Comerciantes y trabajadores en servicios diversos con el 45.3% de la Población ocupada, el 34.8% corresponde a los funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos y el 18.5% a los Trabajadores en la industria, tal como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 23 PEA por división ocupacional

Sexo	Población ocupada	Porcentaje de población ocupada según división ocupacional[1]				
		Funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos[2]	Trabajadores agropecuarios	Trabajadores en la industria[3]	Comerciantes y trabajadores en servicios diversos[4]	Porcentaje de población no especificada
Total	786,218	34.80%	0.10%	18.50%	45.30%	1.31%
Hombres	474,888	31.24%	0.14%	26.07%	41.36%	1.19%
Mujeres	311,330	40.22%	0.03%	6.94%	51.31%	1.49%

1 Corresponde a las ocupaciones agrupadas del Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO, 2011).

2 Comprende: funcionarios, directores y jefes; profesionistas y técnicos; así como trabajadores auxiliares en actividades administrativas.

3 Comprende: trabajadores artesanales; así como operadores de maquinaria industrial, ensambladores, choferes y conductores de transporte.

4 Comprende: comerciantes, empleados en ventas y agentes de ventas; trabajadores en servicios personales y vigilancia; así como trabajadores en actividades elementales y de apoyo.

Fuente: Encuesta intercensal INEGI, 2015

Fuente: Censos Económicos INEGI, 2014.

Dentro de la Alcaldía la población ocupada pertenece en su mayoría, con un 68%, a trabajadores asalariados, lo que comprende: empleados, obreros, jornaleros, peones o ayudantes con pago. Por otra parte los trabajadores no asalariados, quienes representan el 30.3% comprenden: empleadores, trabajadores por cuenta propia y trabajadores sin pago, según datos de la Encuesta intercensal del INEGI, 2015.

Tabla 24 PEA por salarios

Sexo	Población ocupada	Porcentaje de la Población según posición en el trabajo		
		Porcentaje de trabajadores asalariados	Porcentaje de trabajadores no asalariados	Porcentaje no especificado
Total	786,218	68.02%	30.24%	1.74%
Hombres	474,888	67.27%	31.21%	1.53%
Mujeres	311,330	69.17%	28.76%	2.08%

Fuente: Encuesta intercensal INEGI, 2015

La mayoría de la población dentro de la Alcaldía percibe más de 2 salarios mínimos, el 55.59% de la población ocupada de acuerdo a la información de la Encuesta intercensal del INEGI, 2015, la población masculina asume mayores niveles de ingresos, la siguiente tabla identifica dicha información:

Tabla 25 PEA por ingresos

Sexo	Población ocupada	Ingreso por trabajo[1]			
		Hasta 1 s.m.[2]	Más de 1 a 2 s.m.	Más de 2 s.m.	No especificado
Total	786,218	7.33	26.71	55.59	10.36
Hombres	474,888	5.08	24.36	60.67	9.89
Mujeres	311,330	10.76	30.30	47.85	11.09

1 Se expresa en salario mínimo mensual (s.m.).

2 Incluye a la población ocupada que no recibe ingresos.

Fuente: Encuesta intercensal INEGI, 2015

3.3 Empleo e ingresos

El Censo de población y vivienda de INEGI, 2010 considera como PEA a las personas de 12 años y más que realizaron alguna actividad económica remunerada o están en búsqueda de ella; es decir que en el momento de la encuesta tenían empleo, o buscaron trabajo en la semana de referencia. La población ocupada se refiere al primer tipo de persona, aquellas que tenían trabajo, y la población desocupada se entiende como aquellas que se encontraban en la búsqueda de un empleo, en este sentido es importante reconocer que la información considera al sector informal y el nivel de desempleo pudiera verse disminuido por este factor, ya que existen personas que al no encontrar trabajo formal deciden trabajar por su cuenta de esta manera.

Tabla 26 Población Económicamente Activa

Sexo	Población de 12 años y más	Condición de actividad económica[1]				
		Porcentaje de la Población económicamente activa[2]			Porcentaje de la Población no económicamente activa	Porcentaje de la Población No especificada
		Total	Ocupada	Desocupada		
Total	1,502,797	54.93%	95.24%	4.76%	44.88%	0.19%
Hombres	709,138	70.58%	94.88%	5.12%	29.25%	0.17%
Mujeres	793,659	40.95%	95.79%	4.21%	58.85%	0.20%

1-La distribución porcentual de la condición de actividad económica se calcula respecto de la población de 12 años y más.

2-La distribución porcentual se calcula respecto al total de la población económicamente activa.

Fuente: Encuesta intercensal INEGI, 2015

La población económicamente activa predomina con 339 habitantes en colonias como; Santa Martha Acatitla, Lomas de San Juan Lorenzo I, El Triángulo, Chinampac de Juárez II, San Miguel, San Pedro, San Ignacio, Santa Barbara, San Lucas, Culhuacán, El Triunfo y Magdalena Atlazolpa.

3.4 Tasa de Desempleo Abierto (TDA)

Todos los individuos en edad de trabajar que carecen de empleo o lo buscan en el período de referencia conforman a la población en desempleo abierto, esto de acuerdo a los criterios de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y del INEGI. Para calcular la Tasa de Desempleo Abierto (TDA) se utiliza la siguiente formula:

$$TDA = (Desempleados/PEA)*100$$

De esta forma, se concibe que la TDA es la proporción de la PEA que, en el período de referencia, no está ocupada.

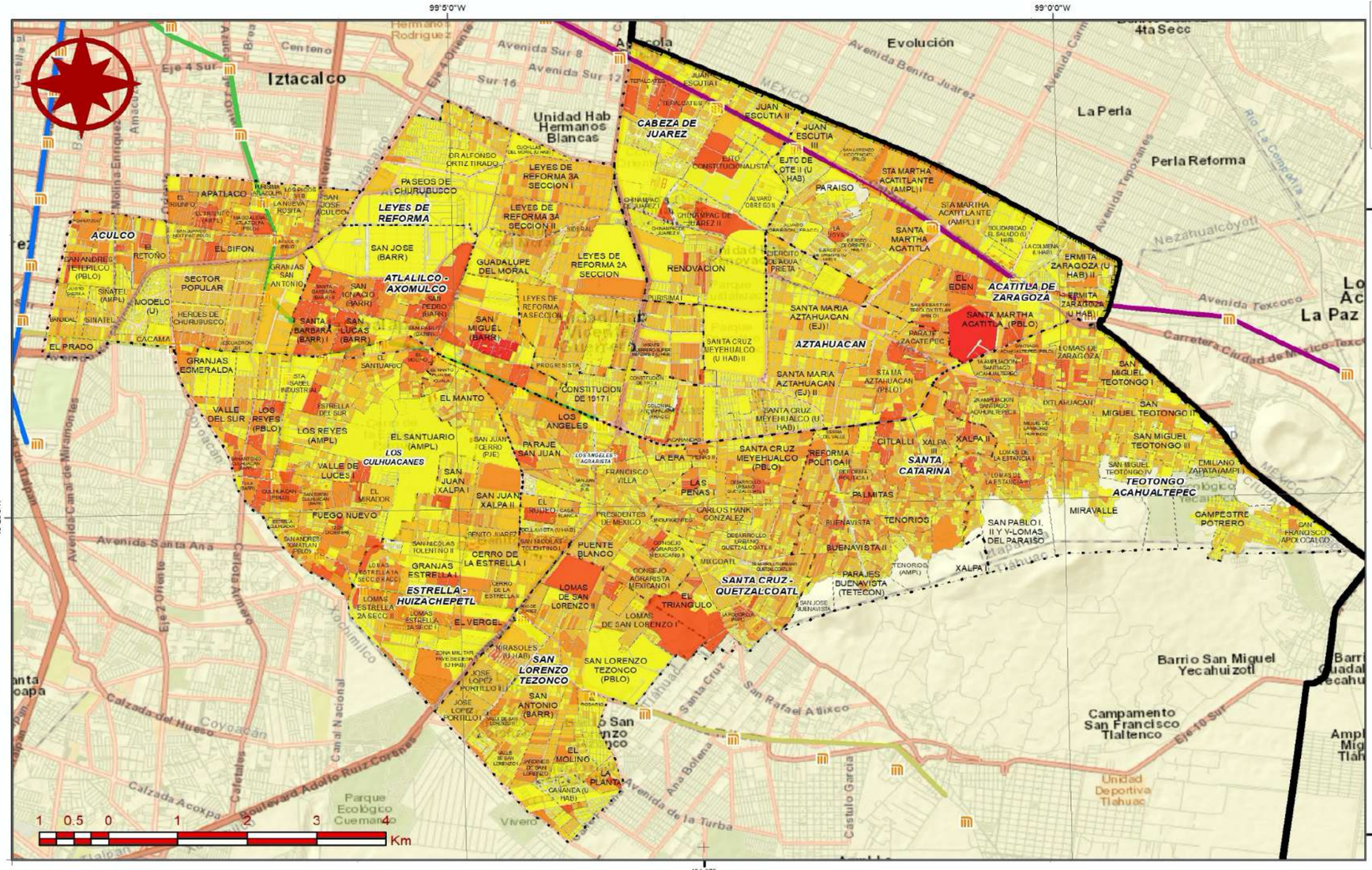
3.5 Razón de Dependencia económica

La Razón de dependencia económica es la relación entre la población económicamente activa (PEA) y la población económicamente inactiva (PEI), este indicador mide el grado de carga que una persona en edad y capacidad de producir y trabajar debe soportar en promedio. En este sentido la razón de dependencia son la cantidad de individuos inactivos que cada 100 activos deben sostener (Palacio, J. L., Sánchez, M. T. et al., 2004).

Según el método de J. L. Palacio la población se divide en tres rangos: 1) Población infantil y juvenil: de 0 a 14 años, 2) PEA: población de 15 a 64 años y 3) Población de 65 años y más. Los rangos uno y tres conforman la PEI. Es importante aclarar que, dado el desempleo, es sabido que no todos los activos trabajan, aun así, la razón de dependencia da una buena idea de qué cantidad de fuerza de trabajo se debería unir a la producción de bienes y servicios.

Entre los muchos factores demográficos que pueden aumentar o reducir la razón de dependencia se encuentran, entre otros, los cambios en los niveles de fecundidad y mortalidad y los cambios poblacionales debidos a los movimientos migratorios.

Primera Alcaldía
2018-2021
IZTAPALAPA



Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

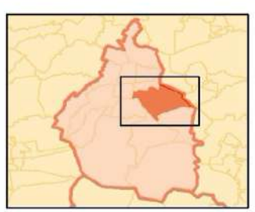
CE-01

Población Económicamente Activa (PEA)

Leyenda Temática

Población Económicamente Activa (PEA)

- 0 - 55
- 55 - 137
- 137 - 339
- 339 - 1036
- 1036 - 4709

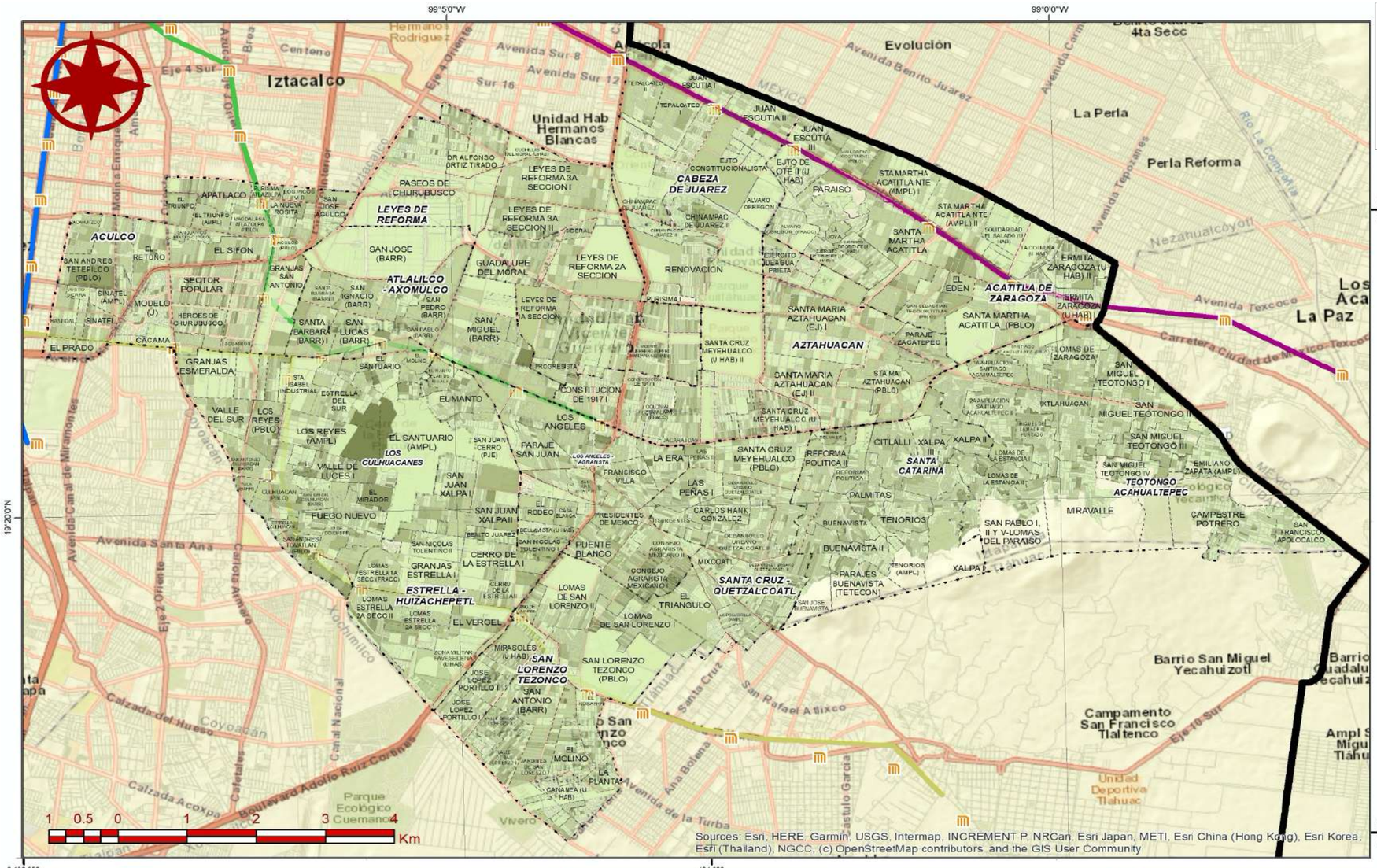


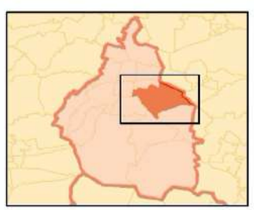
Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). Censo de población y vivienda 2010. En línea. México. Fecha de consulta 1 de diciembre de 2019.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
con información obtenida del
Censo de población y vivienda, INEGI 2010

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

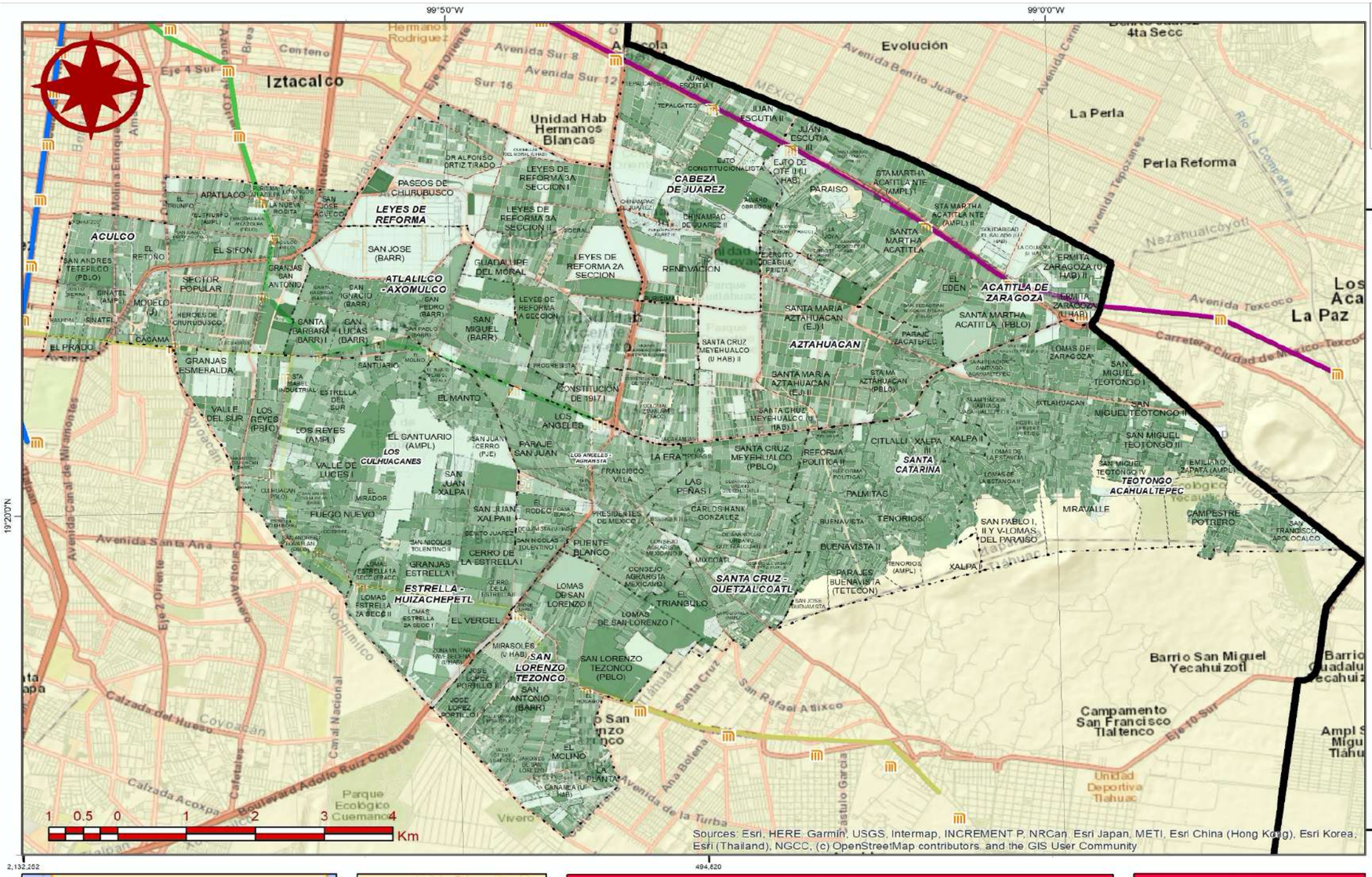
CE-02

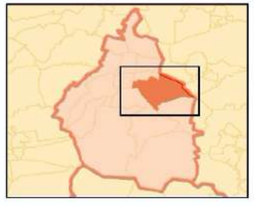
Tasa de desempleo abierto

Leyenda Temática

Tasa de desempleo abierto

- 0
- 1 - 7
- 8 - 13
- 14 - 23
- 24 - 50





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
con información obtenida del
Censo de población y vivienda, INEGI 2010

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	1:60,000
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CE-03

Razón de dependencia

Leyenda Temática

Dependientes económicos

- 0
- 1 - 35
- 36 - 49
- 50 - 67
- 68 - 230

4. Infraestructura urbana, equipamiento y servicios

Toda la cartografía referente a la densidad de equipamiento encontrada en este apartado se realizó con base en información obtenida del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) actualizada al año 2019.

Cabe mencionar que, la cartografía de cold spot/ hot spot funciona a partir de un conjunto de entidades ponderadas, en donde se identifican puntos calientes y puntos fríos estadísticamente significativos; como resultado se obtienen áreas específicas en donde el equipamiento se concentra particularmente de acuerdo con su área de influencia.

4.1 Administración y seguridad pública

Para la realización del análisis cartográfico correspondiente al tema "administración y seguridad pública" se consideraron las actividades económicas siguientes:

Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales

- Órganos legislativos
- Administración pública en general
- Regulación y fomento del desarrollo económico
- Impartición de justicia y mantenimiento de la seguridad y el orden público
- Regulación y fomento de actividades para mejorar y preservar el medio ambiente
- Actividades administrativas de instituciones de bienestar social
- Relaciones exteriores
- Actividades de seguridad nacional
- Organismos internacionales y extraterritoriales
- Sedes diplomáticas y otras unidades extraterritoriales

De acuerdo con los mapas siguientes, la densidad de equipamiento referente al sistema administrativo y de seguridad pública se encuentra a lo largo de toda la alcaldía, con mayor presencia en las direcciones territoriales de Aculco, Atlalilco-Axomulco y Leyes de Reforma.

De manera que, el mapa CU-01' demuestra de forma mucho más evidente que la concentración de este tipo de equipamiento permanece uniforme para la mayoría del territorio y que la mancha caliente (que indica una mayor concentración) se encuentra puntualmente en la zona noroeste: en San José Aculco, Paseos de Churubusco y Barrio San José en las zonas próximas a la zona federal de la Central de abastos.

4.2 Comercio al por menor

Para la realización del análisis cartográfico correspondiente al tema "comercio al por menor" se consideraron las actividades económicas siguientes:

- Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco
- Comercio al por menor en tiendas de autoservicio y departamentales
- Comercio al por menor de productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado
- Comercio al por menor de artículos para el cuidado de la salud
- Comercio al por menor de artículos de papelería, para el esparcimiento y otros artículos de uso personal
- Comercio al por menor de enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores y artículos usados

- Comercio al por menor de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios
- Comercio al por menor de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes
- Comercio al por menor exclusivamente a través de internet, y catálogos impresos, televisión y similares

Como puede observarse en los mapas correspondientes, la densidad de equipamiento perteneciente al sistema de comercio al por menor se concentra en su mayoria en la zona sur y oriente de la alcaldía, por lo que zonas como Estrella Huizachepetl, los Culhuacanes, Aculco y Cabeza de Juarez, ubicadas al norte y poniente, se perciben como las de menor cobertura para este tipo de equipamiento.

En adición y gracias al mapa CU-02' podemos observar claramente que la densidad del equipamiento para el comercio al por menor es mayormente uniforme dentro del territorio de Iztapalapa y que de manera puntual se distinguen 4 importantes manchas de calor, siendo la más intensa por la zona donde se ubica la central de abasto de la CDMX en Paseos Churubusco y Barrio San José; de igual manera e indicando lo opuesto, se encuentra una mancha fría (área que indica algún déficit) de forma puntual en la zona de Granjas Estrella.

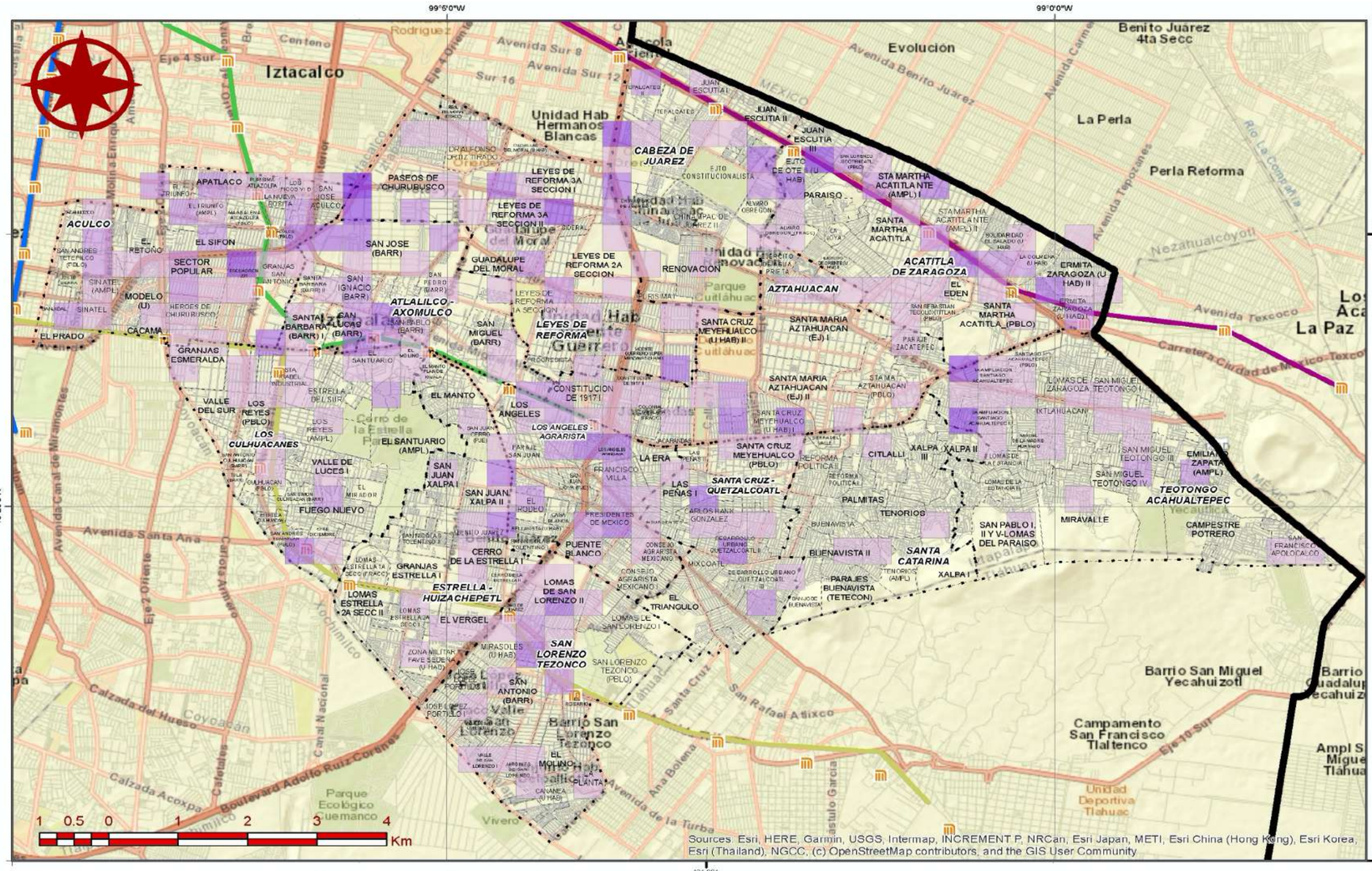
4.3 Comercio al por mayor

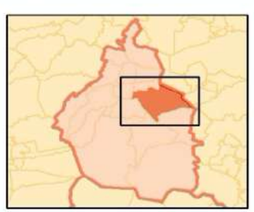
Para la realización del analisis cartográfico correspondiente al tema “comercio al por mayor” se consideraron las actividades económicas siguientes:

- Comercio al por mayor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco
- Comercio al por mayor de productos textiles y calzado
- Comercio al por mayor de productos farmacéuticos, de perfumería, artículos para el esparcimiento, electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca
- Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho
- Comercio al por mayor de maquinaria, equipo y mobiliario para actividades agropecuarias, industriales, de servicios y comerciales, y de otra maquinaria y equipo de uso general
- Comercio al por mayor de camiones y de partes y refacciones nuevas para automóviles, camionetas y camiones

Conforme con los mapas densidad de equipamiento de comercio al por mayor, se puede observar que la mayoria de estos giros pertenece a la Central de Abasto de la CDMX, la cual se encuentran en la dirección territorial de Leyes de Reforma por Paseos de Churubusco y al norte de Atlalilco- Axomulco por el Barrio de San José.

El mapa CU-03' indica de forma mucho más explicita que la presencia de este equipamiento a lo largo de la mayoría de la extencion territorial de la alcaldia no es significativa y que sólo se encuentra una importante consentración de comercio al por mayor en las zonas antes mencionadas





Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CU-01

Administración y Seguridad Pública

Leyenda Temática

Densidad

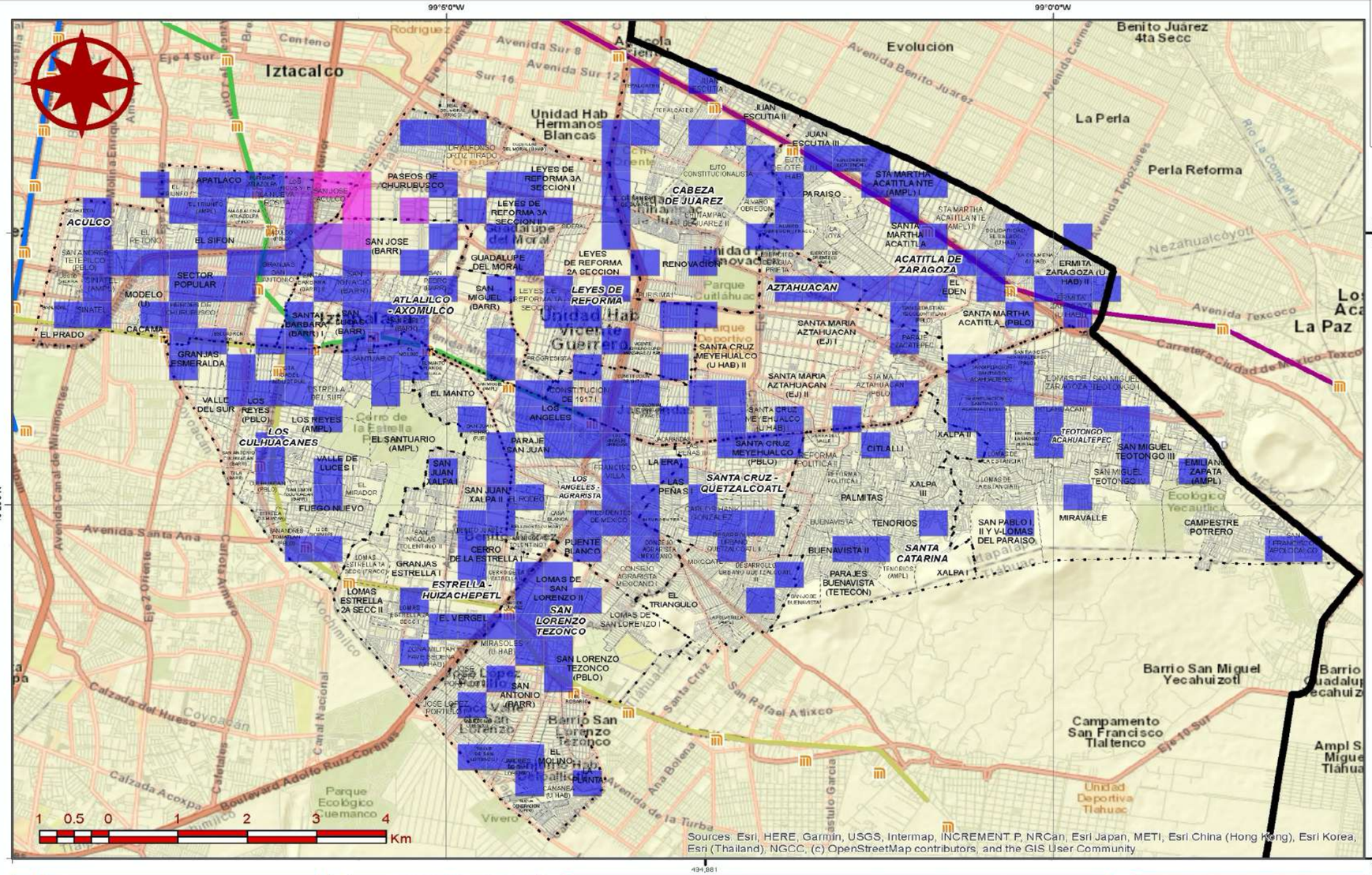
- 1
- 2
- 3 - 4
- 5 - 6
- 7 - 8

Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio
Estadístico Nacional de Unidades Economicas
versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CU-01'

Administración y Seguridad Pública

Leyenda Temática

Densidad

- Cold Spot - 99% Confidence
- Cold Spot - 95% Confidence
- Cold Spot - 90% Confidence
- Not Significant
- Hot Spot - 90% Confidence
- Hot Spot - 95% Confidence
- Hot Spot - 99% Confidence

Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Economicas versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

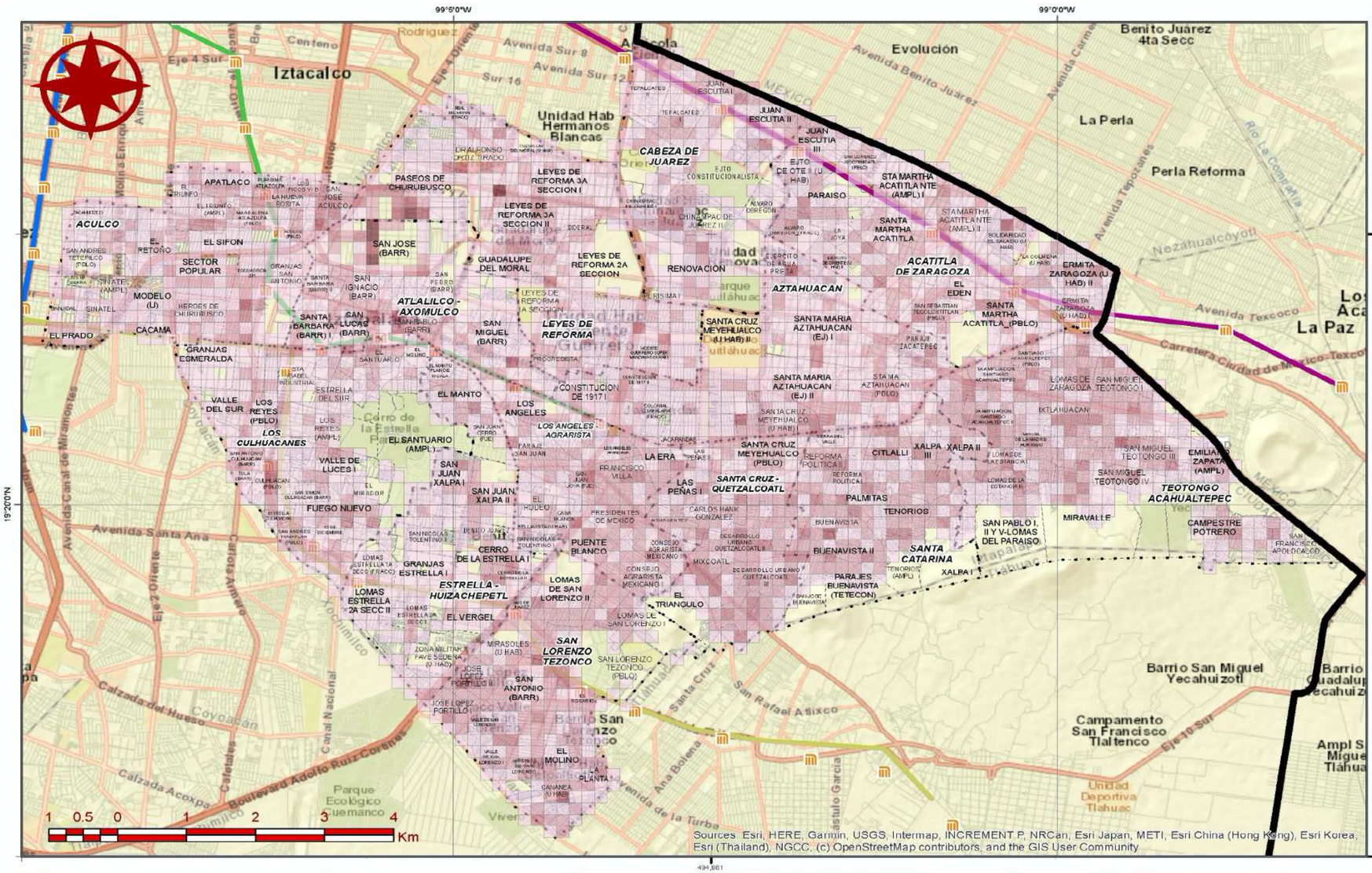
Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

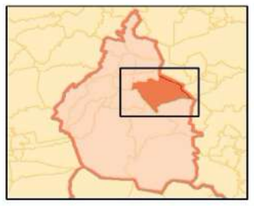
PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CU-02

Comercio al por Menor





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio
Estadístico Nacional de Unidades Economicas
versión 2019

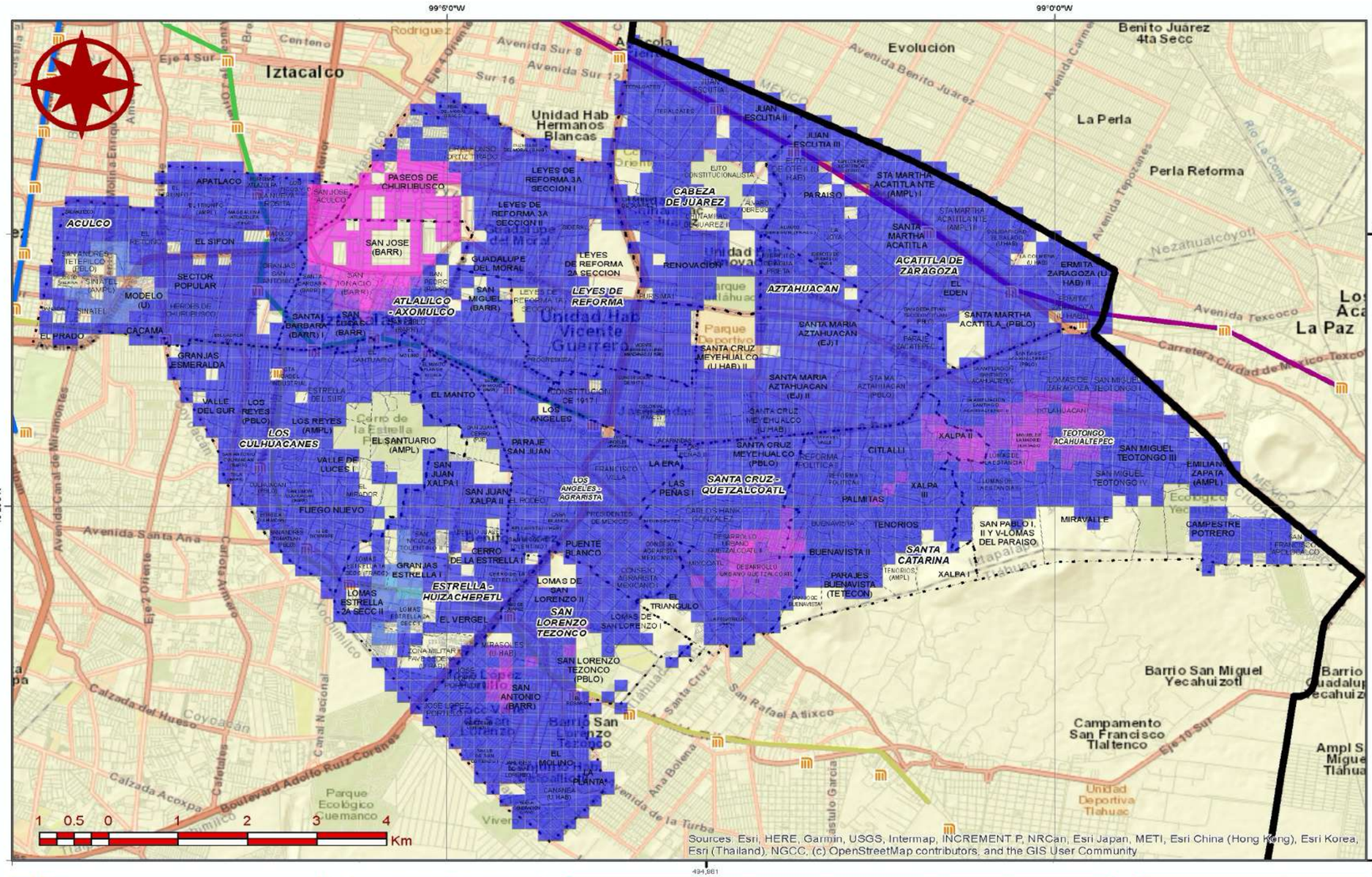
Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Leyenda Temática

Densidad

- 1 - 10
- 11 - 27
- 28 - 72
- 73 - 190
- 191 - 452



Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CU-02'

Comercio al por Menor

Leyenda Temática

Densidad

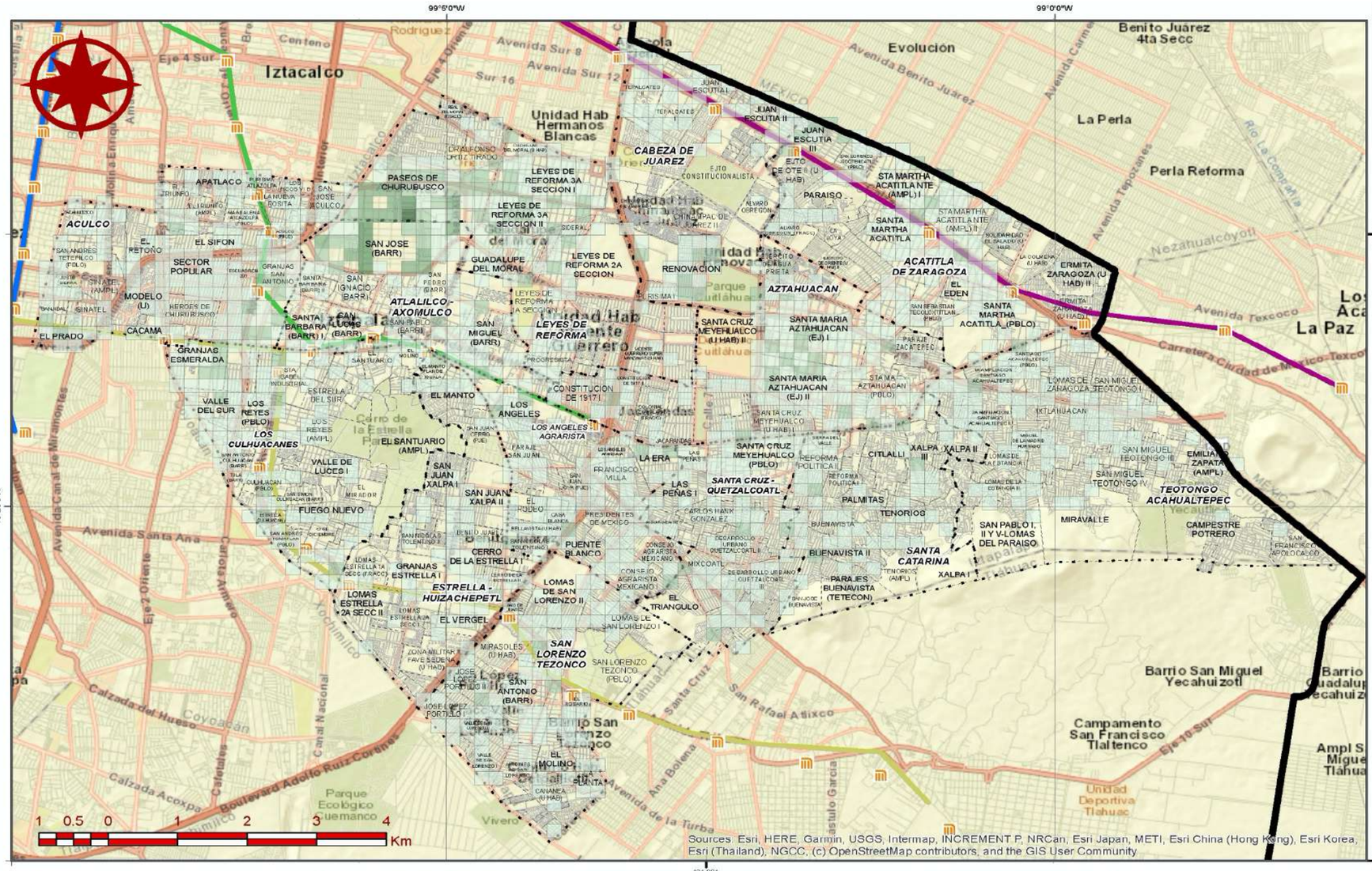
- Cold Spot - 99% Confidence
- Cold Spot - 95% Confidence
- Cold Spot - 90% Confidence
- Not Significant
- Hot Spot - 90% Confidence
- Hot Spot - 95% Confidence
- Hot Spot - 99% Confidence

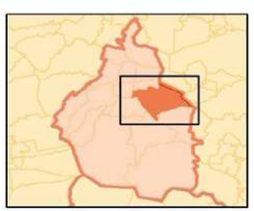
Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio
Estadístico Nacional de Unidades Economicas
versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0





Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CU-03

Comercio al por Mayor

Leyenda Temática

Densidad

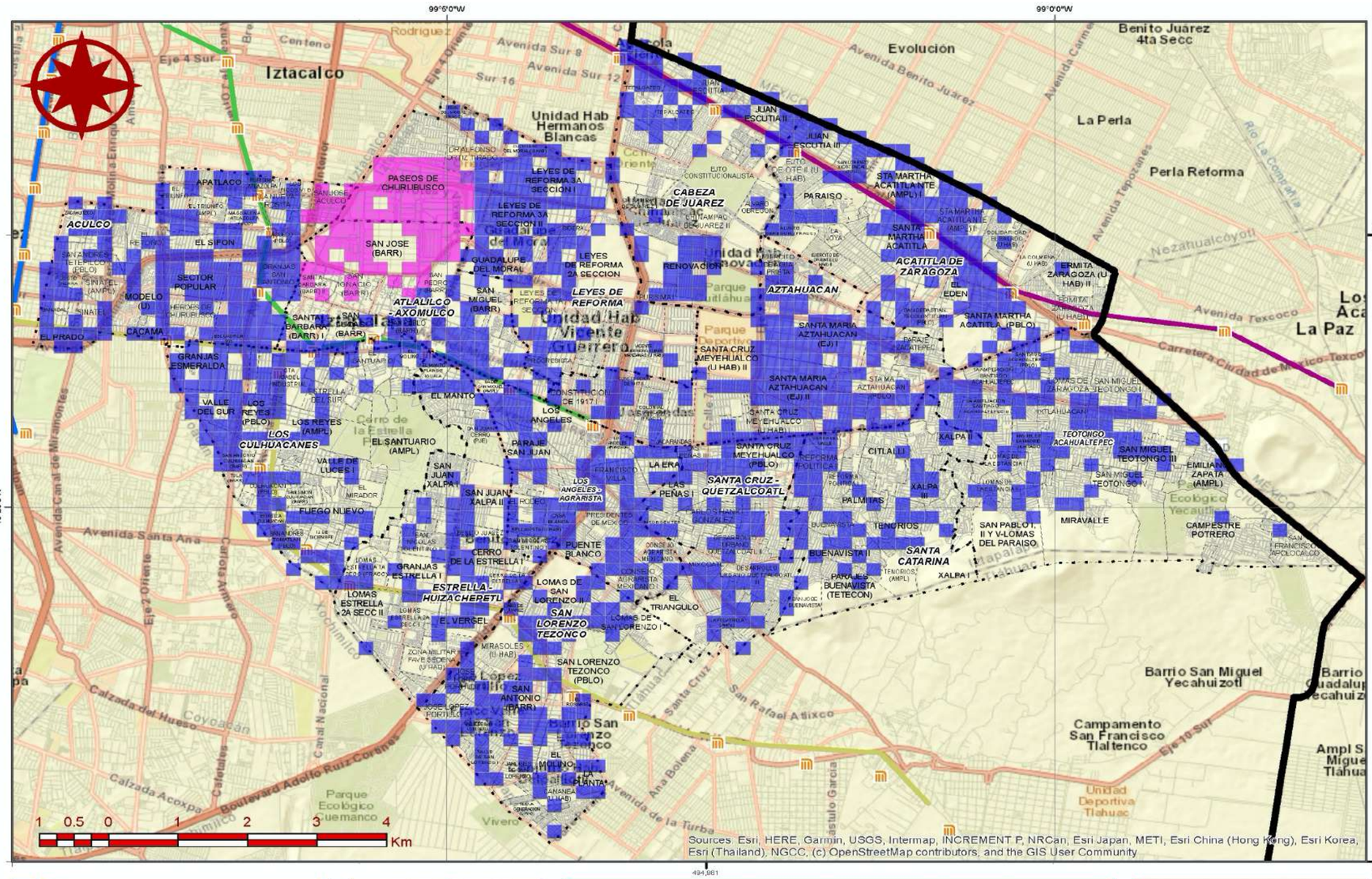
- 1 - 3
- 4 - 20
- 21 - 72
- 73 - 174
- 175 - 289

Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio
Estadístico Nacional de Unidades Economicas
versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CU-03'

Comercio al por Mayor

Leyenda Temática

Densidad

- Cold Spot - 99% Confidence
- Cold Spot - 95% Confidence
- Cold Spot - 90% Confidence
- Not Significant
- Hot Spot - 90% Confidence
- Hot Spot - 95% Confidence
- Hot Spot - 99% Confidence

Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Economicas versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

4.4 Cultura y religión

Para la realización del análisis cartográfico correspondiente al tema "cultura y religión" se consideraron las actividades económicas siguientes:

- ▷ Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos
- ▷ Servicios artísticos, culturales y otros servicios relacionados
- ▷ Promotores de espectáculos artísticos, culturales, deportivos y similares
- ▷ Artistas, escritores y técnicos independientes
- ▷ Museos, sitios históricos, zoológicos y similares
- ▷ Parques naturales y otros sitios del patrimonio cultural de la nación
- ▷ Otros servicios excepto actividades gubernamentales
- ▷ Asociaciones y organizaciones
- ▷ Asociaciones y organizaciones religiosas, políticas y civiles
- ▷ Asociaciones y organizaciones religiosas
- ▷ Asociaciones y organizaciones civiles

En cuanto a densidad de equipamiento para el sistema religioso y cultural la alcaldía Iztapalapa cuenta con una cobertura uniforme, sin embargo, cabe enfatizar la zona sureste y noroeste de la alcaldia por su amplia cobertura. Teotongo Acahualtepec y Atlalilco son las direcciones territoriales de mayor relevancia.

De manera que, el mapa CU-04' demuestra lo anterior de forma mucho más clara, ya que la concentración de este tipo de equipamiento permanece bajo la denominación "no significativa", lo que significa que es constante, pues carece tanto de puntos calientes como de puntos fríos, es decir, que la distribución es equitativamente dispersa sin definir zonas representativas con la actividad.

4.5 Educación

Para la realización del análisis cartográfico correspondiente al tema "educación" se consideraron las actividades económicas siguientes:

Servicios educativos

- ▷ Escuelas de educación básica, media y para necesidades especiales
  - ○ Escuelas de educación preescolar
  - ○ Escuelas de educación primaria
  - ○ Escuelas de educación secundaria general
  - ○ Escuelas de educación secundaria técnica
  - ○ Escuelas de educación media técnica terminal
  - ○ Escuelas de educación media superior
  - ○ Escuelas que combinan diversos niveles de educación
  - ○ Escuelas de educación para necesidades especiales
- ▷ Escuelas de educación técnica superior
  - ○ Escuelas de educación técnica superior del sector privado

- Escuelas de educación técnica superior del sector público

▷ Escuelas de educación superior

- Escuelas de educación superior del sector privado
- Escuelas de educación superior del sector público

▷ Escuelas comerciales, de computación y de capacitación para ejecutivos

- Escuelas comerciales y secretariales
- Escuelas de computación
- Escuelas para la capacitación de ejecutivos

▷ Escuelas de oficios

- Escuelas del sector privado dedicadas a la enseñanza de oficios
- Escuelas del sector público dedicadas a la enseñanza de oficios

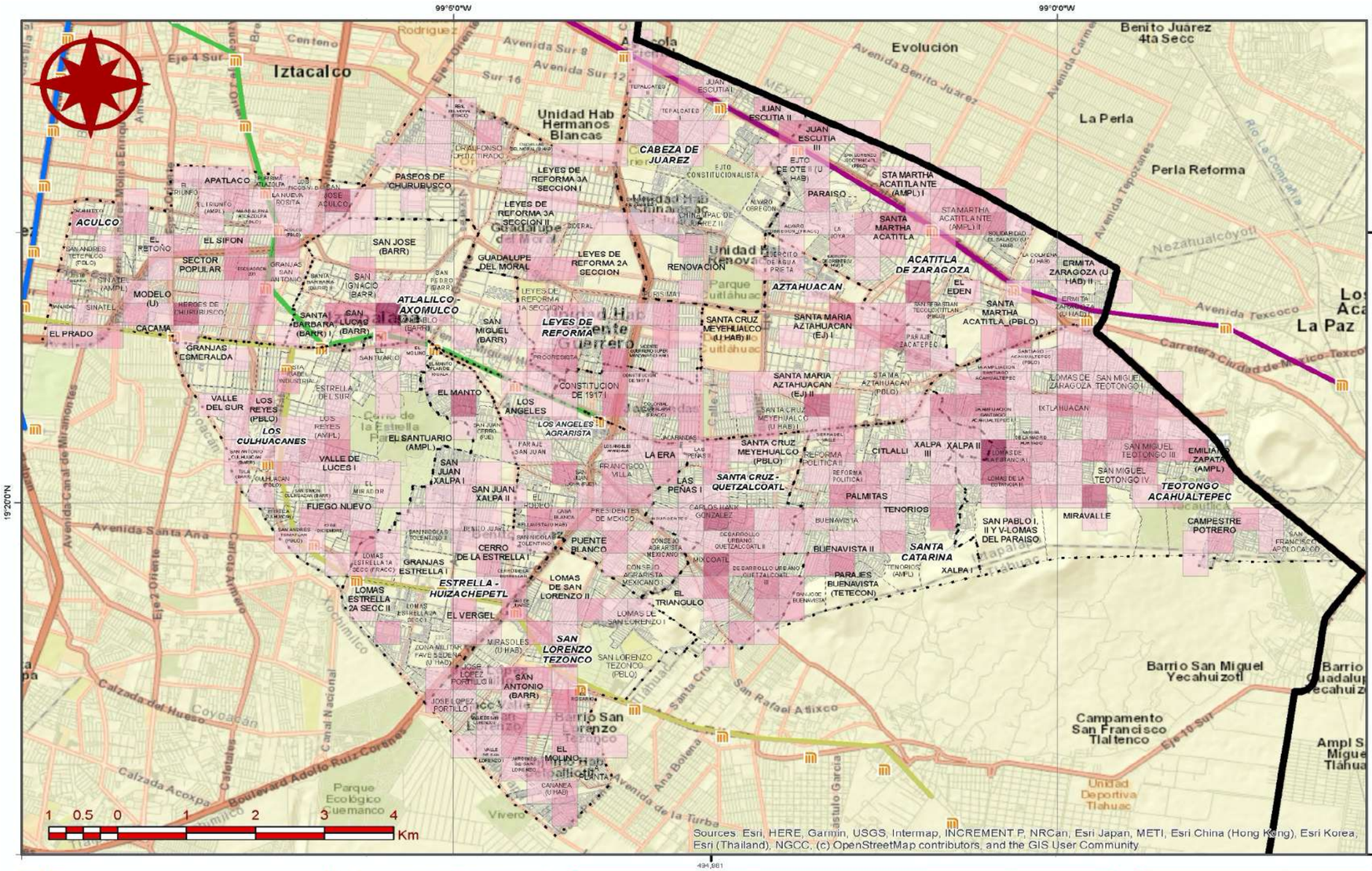
▷ Otros servicios educativos

- Escuelas de arte
- Escuelas de deporte
- Escuelas de idiomas
- Servicios de profesores particulares
- Otros servicios educativos proporcionados por el sector privado
- Otros servicios educativos proporcionados por el sector público

▷ Servicios de apoyo a la educación

Como puede observarse en el par de mapas siguientes, la alcaldía Iztapalapa muestra una buena cobertura en cuanto al sistema educativo. No obstante, cabe señalar que al occidente en las direcciones territoriales Aculco, los Culhuacanes, Estrella- Huizachepetl y San Lorenzo Tezonco se percibe una menor concentración de equipamiento educativo.

De igual manera que el equipamiento cultural y religioso, el mapa CU-05' indica que el equipamiento educativo muestra una muy marcada homogeneidad a lo largo de todo el territorio, ya que ninguna área se percibe saturada o carente de escuelas, sin una zona especializada en la alcaldía definida.



Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio
Estadístico Nacional de Unidades Economicas
versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

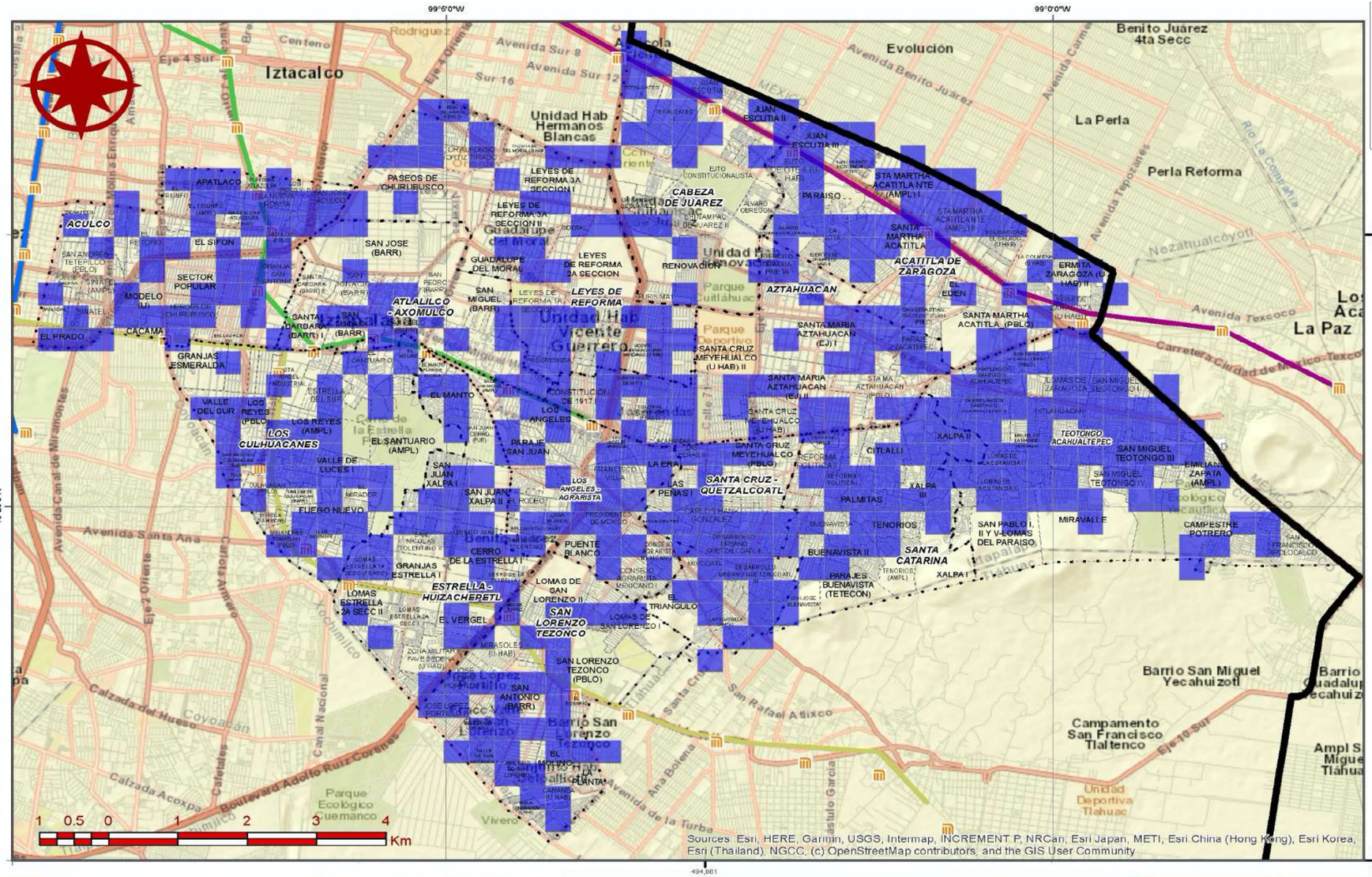
CU-04

Cultura y Religión

Leyenda Temática

Densidad

1
2
3
4
5



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CU-04'

Cultura y Religión

Leyenda Temática

Densidad

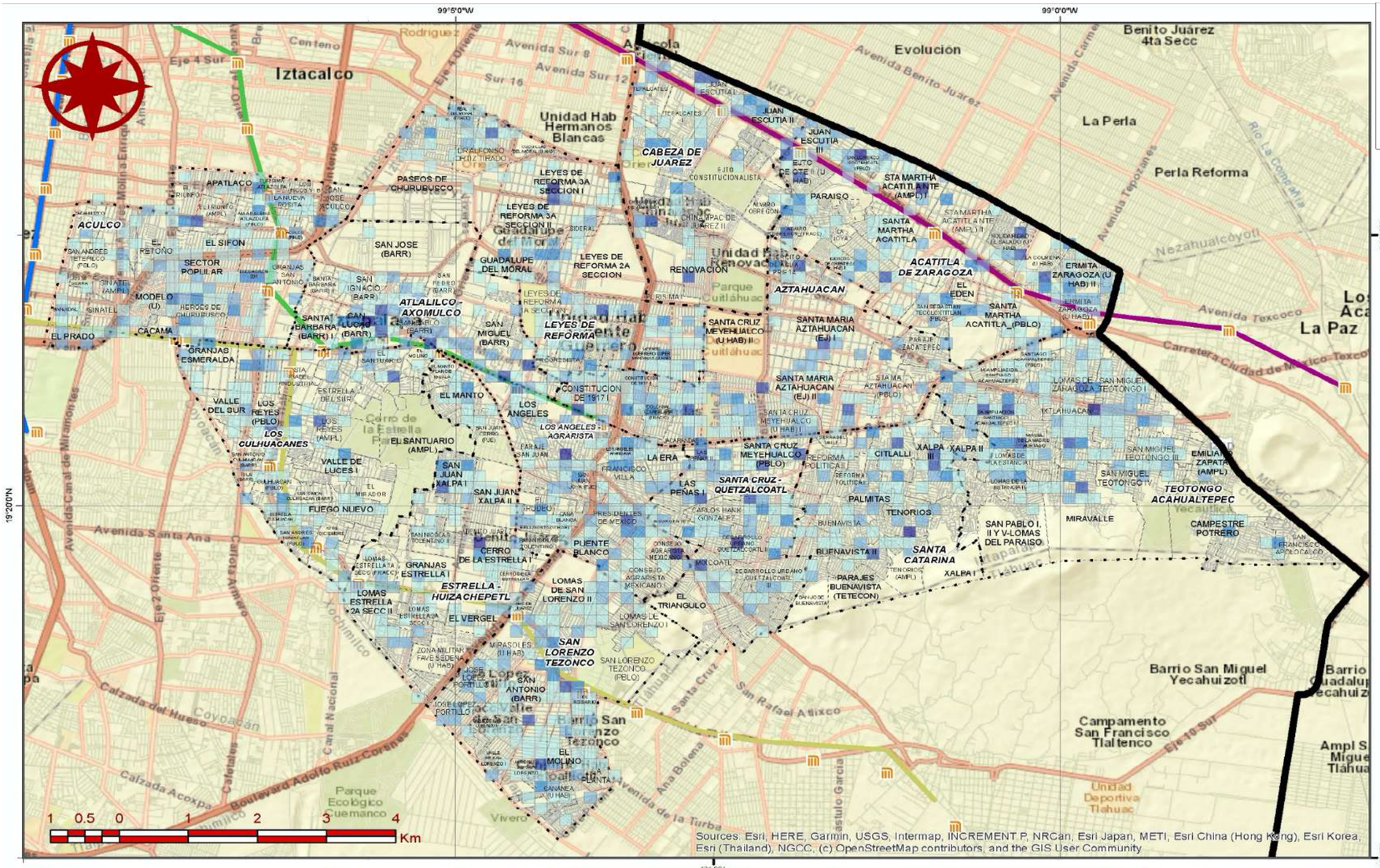
- Cold Spot - 99% Confidence
- Cold Spot - 95% Confidence
- Cold Spot - 90% Confidence
- Not Significant
- Hot Spot - 90% Confidence
- Hot Spot - 95% Confidence
- Hot Spot - 99% Confidence

Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio
Estadístico Nacional de Unidades Economicas
versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

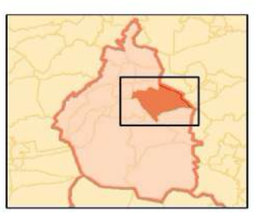
CU-05

Educación

Leyenda Temática

Densidad

- 1
- 2
- 3
- 4 - 5
- 6 - 8

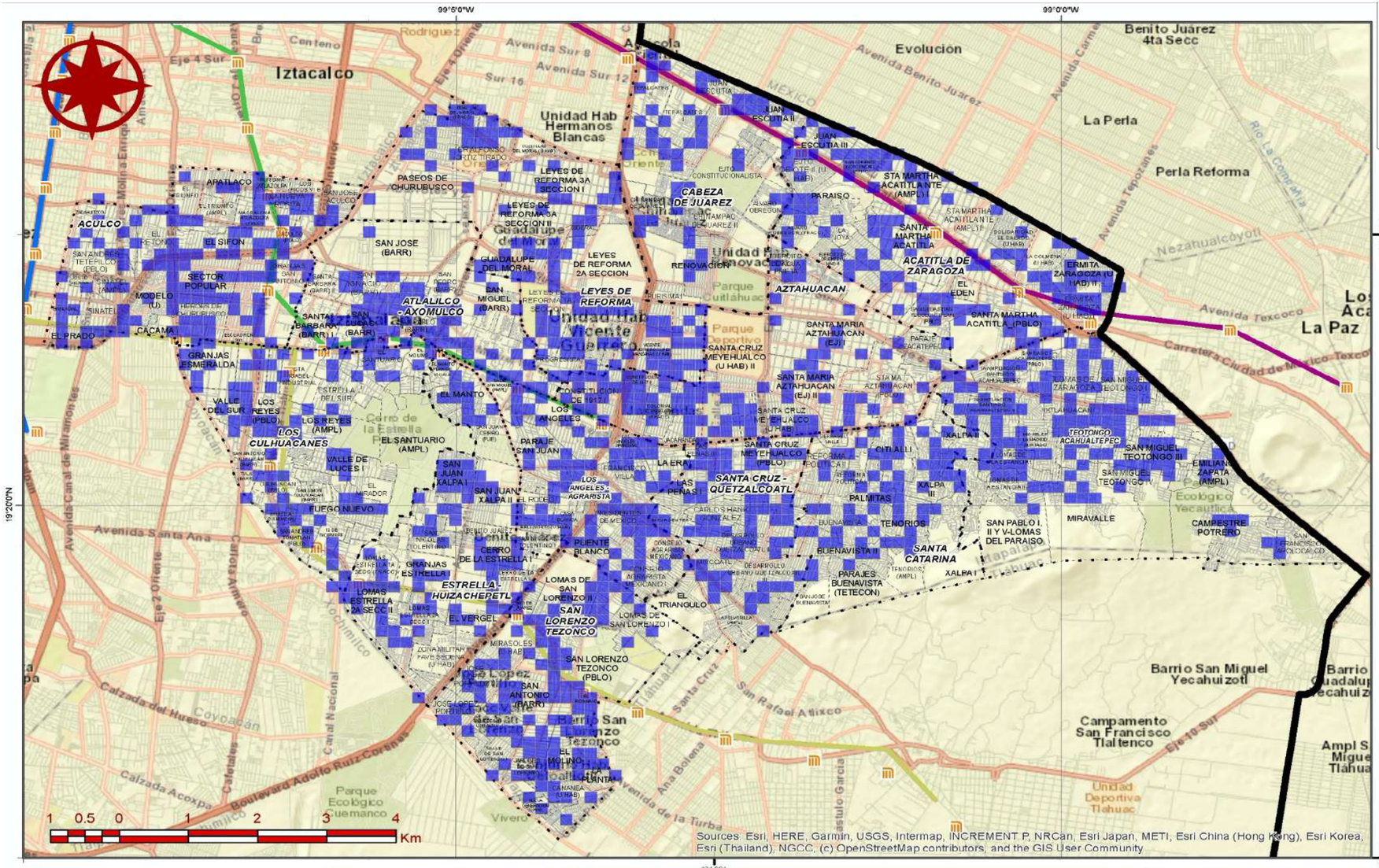


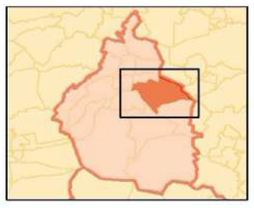
Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio
Estadístico Nacional de Unidades Economicas
versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Economicas versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CU-05'

Educación

Leyenda Temática

Densidad

- Cold Spot - 99% Confidence
- Cold Spot - 95% Confidence
- Cold Spot - 90% Confidence
- Not Significant
- Hot Spot - 90% Confidence
- Hot Spot - 95% Confidence
- Hot Spot - 99% Confidence

4.6 Industria ligera

Para la realización del análisis cartográfico correspondiente al tema "industria ligera" se consideraron las actividades económicas siguientes:

- ▷ Industrias manufactureras
  - Industria alimentaria
  - Industria de las bebidas y del tabaco
  - Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles
  - Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir
  - Fabricación de prendas de vestir
  - Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos
  - Industria de la madera
  - Industria del papel
  - Impresión e industrias conexas
  - Industria del plástico y del hule
  - Fabricación de productos a base de minerales no metálicos
  - Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos
  - Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica
  - Fabricación de muebles, colchones y persianas
  - Otras industrias manufactureras
    - Fabricación de equipo no electrónico y material desechable de uso médico, dental y para laboratorio, y artículos oftálmicos
    - Metalistería y joyería
    - Fabricación de artículos deportivos
    - Fabricación de juguetes
    - Fabricación de artículos y accesorios para escritura, pintura, dibujo y actividades de oficina
- ▷ Fabricación de anuncios y señalamientos

En cuanto a la industria ligera, la alcaldía Iztapalapa cuenta con un alto grado de densidad, el cual se puede apreciar principalmente en la zona sur a lo largo de las direcciones territoriales San Lorenzo Tezonco, Los Angeles Agrarista, Santa Cruz-Quetzalcoatl y Teotongo Acahualtepec; en contraste con Cabeza de Juárez y,, Acatitla de Zaragoza ubicadas en la zona norte de la alcaldía.

En este caso particular el mapa CU-06' es mucho más claro que el mapa CU-06, puesto que los puntos cálidos y fríos se aprecian con facilidad, exponiendo la porción sur-oriental como de alta especialización en industria ligera.

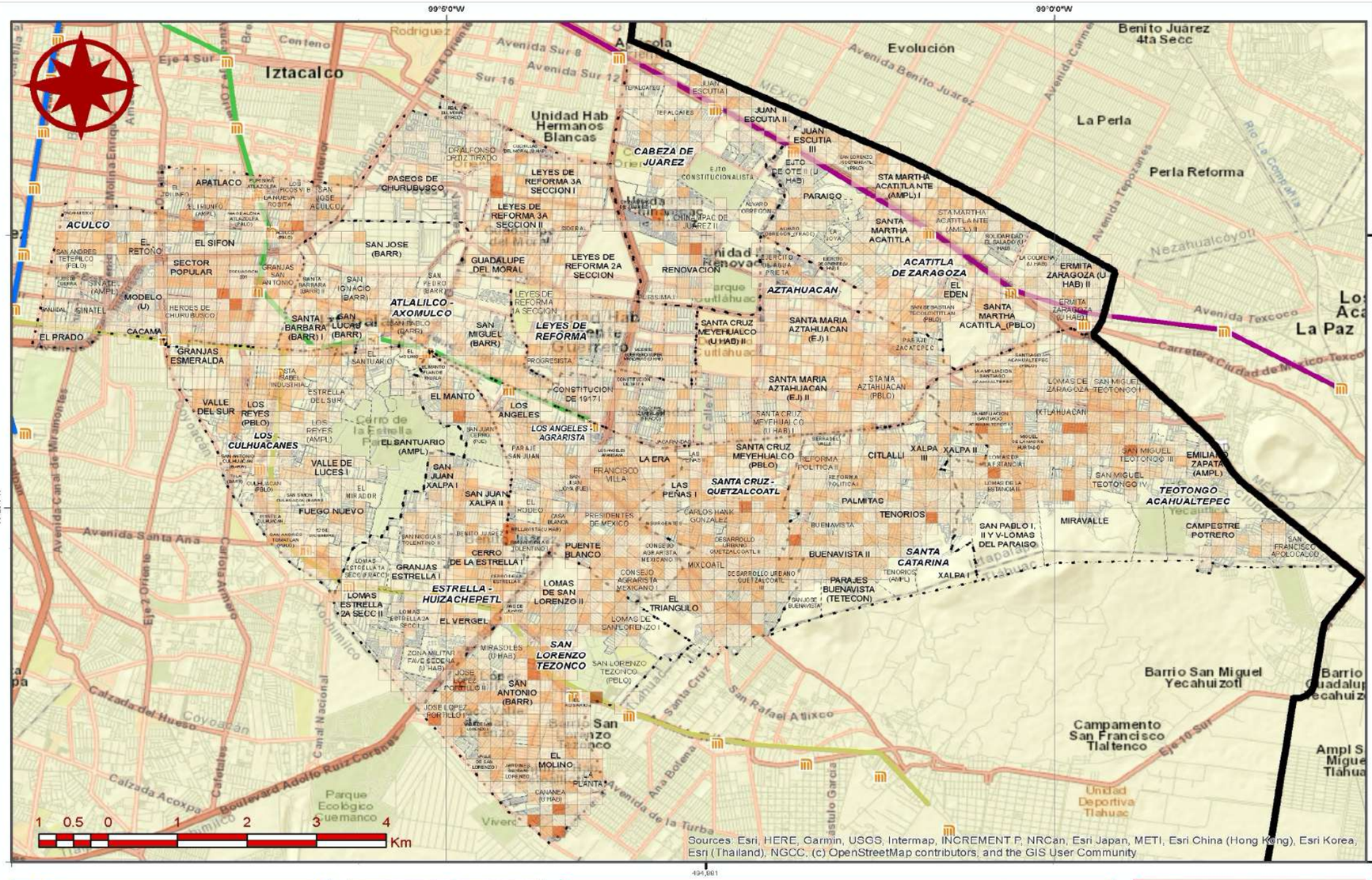
4.7 Industria pesada

Para la realización del análisis cartográfico correspondiente al tema "industria pesada" se consideraron las actividades económicas siguientes:

- ▷ Industrias manufactureras
  - ▪ Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón
    - ○ Refinación de petróleo
    - ○ Fabricación de productos de asfalto
    - ○ Fabricación de aceites y grasas lubricantes
    - ○ Fabricación de coque y otros productos derivados del petróleo refinado y del carbón mineral
  - ▪ Industria química
    - ○ Fabricación de productos químicos básicos
    - ○ Fabricación de resinas y hules sintéticos, y fibras químicas
    - ○ Fabricación de fertilizantes, pesticidas y otros agroquímicos
    - ○ Fabricación de productos farmacéuticos
    - ○ Fabricación de pinturas, recubrimientos y adhesivos
    - ○ Fabricación de jabones, limpiadores y preparaciones de tocador
    - ○ Fabricación de tintas para impresión
    - ○ Fabricación de explosivos
  - ▪ Industrias metálicas básicas
    - ○ Industria básica del hierro y del acero
    - ○ Fabricación de productos de hierro y acero
    - ○ Industria básica del aluminio
    - ○ Industrias de metales no ferrosos, excepto aluminio
    - ○ Moldeo por fundición de piezas metálicas
  - ▪ Fabricación de productos metálicos
    - ○ Fabricación de productos metálicos forjados y troquelados
    - ○ Fabricación de herramientas de mano sin motor y utensilios de cocina metálicos
    - ○ Fabricación de estructuras metálicas y productos de herrería
    - ○ Fabricación de calderas, tanques y envases metálicos
    - ○ Fabricación de herrajes y cerraduras
    - ○ Fabricación de alambre, productos de alambre y resortes
    - ○ Maquinado de piezas y fabricación de tornillos
    - ○ Recubrimientos y terminados metálicos
    - ○ Fabricación de otros productos metálicos
    - ○ Fabricación de válvulas metálicas

- Fabricación de maquinaria y equipo
  - Fabricación de maquinaria y equipo para el comercio y los servicios
  - Fabricación de equipo de aire acondicionado, calefacción, y de refrigeración industrial y comercial
  - Fabricación de maquinaria y equipo para la industria metalmecánica
  - Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones de otra maquinaria y equipo para la industria en general
- Fabricación de equipo de transporte
  - Fabricación de automóviles y camiones
  - Fabricación de carrocerías y remolques
  - Fabricación de partes para vehículos automotores
  - Fabricación de equipo aeroespacial
  - Fabricación de motocicletas
  - Fabricación de bicicletas y triciclos

La mayor concentración de equipamiento referente a la industria pesada dentro de la alcaldía se da en las colonias Granjas Esmeralda, Granjas San Antonio, Santa María Aztahuacan y Cerro de la Estrella, lo que puede apreciarse con mayor detalle y claridad en mapa CU-07', donde se define claramente los dos núcleos de especialización industrial en la alcaldía en tonos morados.



Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio
Estadístico Nacional de Unidades Economicas
versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

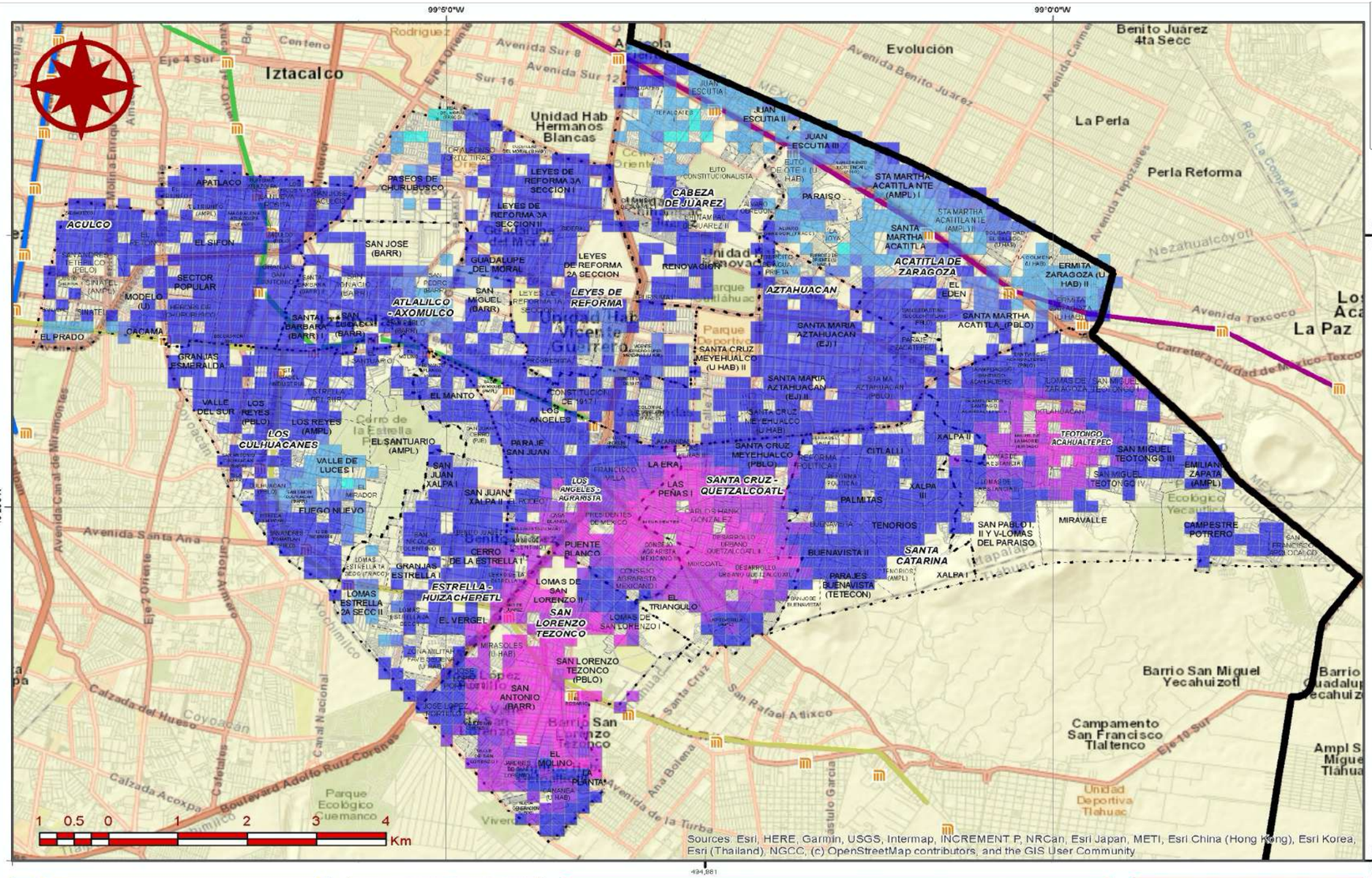
CU-06

Industria Ligera

Leyenda Temática

Densidad

- 1 - 2
- 3 - 4
- 5 - 8
- 9 - 19
- 20 - 31



Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Economicas versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

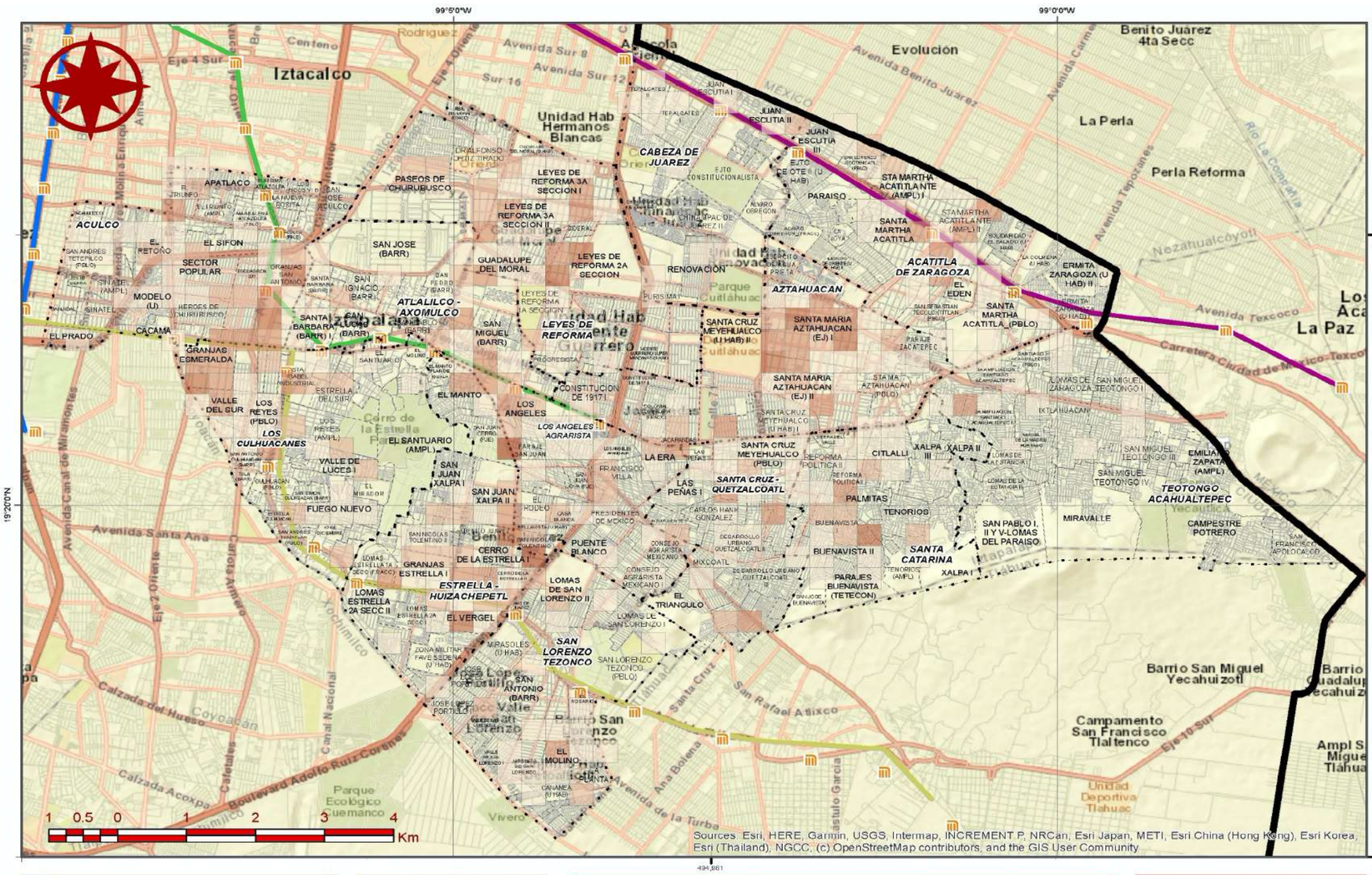
CU-06'

Industria Ligera

Leyenda Temática

Densidad

- Cold Spot - 99% Confidence
- Cold Spot - 95% Confidence
- Cold Spot - 90% Confidence
- Not Significant
- Hot Spot - 90% Confidence
- Hot Spot - 95% Confidence
- Hot Spot - 99% Confidence



Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio
Estadístico Nacional de Unidades Economicas
versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CU-07

Industria Pesada

Leyenda Temática

Densidad

- 1
- 2
- 3 - 4
- 5 - 6
- 7 - 9

Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio
Estadístico Nacional de Unidades Economicas
versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica......**1:60,000**
Proyección..............CCL
Datum.......................ITRF 2008
Esferoide.................GRS 1980
Meridiano central......-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen......12.0
Falso Este.................2,500,000
Falso Norte...............0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA
PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CU-07'

Industria Pesada

Leyenda Temática

Densidad

- Cold Spot - 99% Confidence
- Cold Spot - 95% Confidence
- Cold Spot - 90% Confidence
- Not Significant
- Hot Spot - 90% Confidence
- Hot Spot - 95% Confidence
- Hot Spot - 99% Confidence

4.8 Movilidad Urbana

Para la realización del análisis cartográfico correspondiente al tema "movilidad urbana" se consideraron las actividades económicas siguientes:

- Transportes, correos y almacenamiento
- Transporte aéreo
- Autotransporte de carga
- Autotransporte de carga general
- Autotransporte de carga especializado
- Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril
- Transporte colectivo urbano y suburbano de pasajeros de ruta fija
- Transporte colectivo foráneo de pasajeros de ruta fija
- Servicio de taxis y limusinas
- Transporte escolar y de personal
- Alquiler de autobuses con chofer
- Otro transporte terrestre de pasajeros
- Transporte por ductos
- Transporte turístico
- Servicios relacionados con el transporte
- Servicios postales
- Servicios de mensajería y paquetería
- Servicios de mensajería y paquetería foránea
- Servicios de mensajería y paquetería local
- Servicios de almacenamiento
- Almacenes generales de depósito y otros servicios de almacenamiento general sin instalaciones especializadas
- Almacenamiento con refrigeración
- Otros servicios de almacenamiento con instalaciones especializadas

En cuanto a movilidad urbana, la cartografía muestra una mayor concentración de densidad al norte, específicamente sobre Paseos de Churubusco, Barrio San José, Barrio San Ignacio, Juan Escutia II, Ejercito de Oriente II y Álvaro Obregón

De acuerdo con el mapa CU-08' el resto del territorio perteneciente a la alcaldía Iztapalapa posee una densidad de equipamiento uniforme

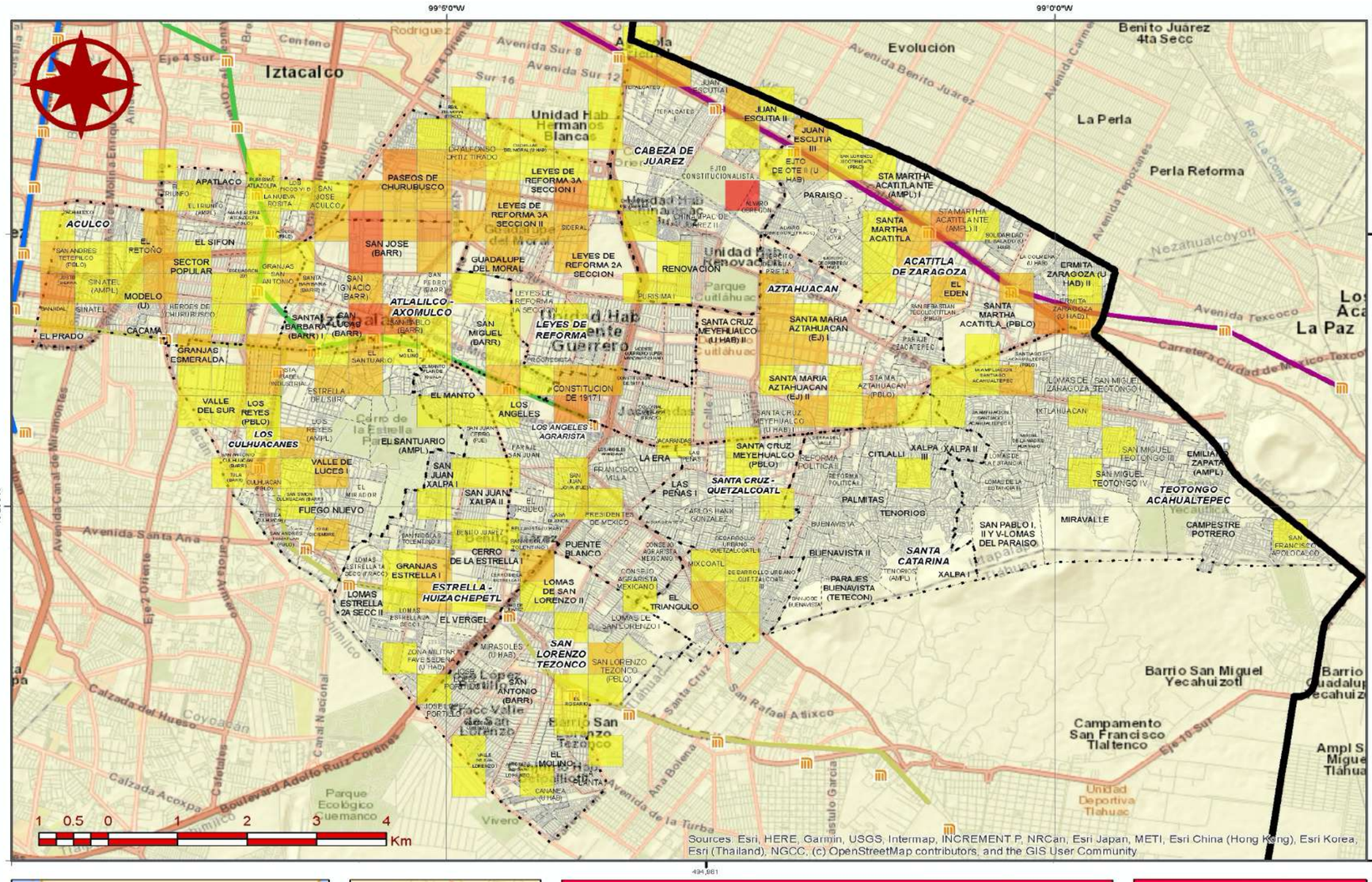
4.9 Recreación y deporte

Para la realización del análisis cartográfico correspondiente al tema "recreación y deporte" se consideraron las actividades económicas siguientes:

- ▷ Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos
- ▷ Compañías y grupos de espectáculos artísticos
- ▷ Deportistas y equipos deportivos profesionales
- ▷ Agentes y representantes de artistas, deportistas y similares
- ▷ Servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas y otros servicios recreativos
  - ▪ Parques con instalaciones recreativas y casas de juegos electrónicos
  - ▪ Casinos, loterías y otros juegos de azar
  - ▪ Otros servicios recreativos
- ▷ Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas
- ▷ Servicios de alojamiento temporal
  - ○ Hoteles, moteles y similares
  - ○ Campamentos y albergues recreativos
- ▷ Servicios de preparación de alimentos y bebidas
  - ○ Centros nocturnos, bares, cantinas y similares
  - ○ Servicios de preparación de alimentos y bebidas alcohólicas y no alcohólicas

Respecto al equipamiento recreativo y deportivo que posee la alcaldía Iztapalapa, se puede observar que es suficiente y que tiene una mayor presencia en la zona sur y noreste, destacando la colonia Desarrollo Urbano Quetzalcóatl en la dirección territorial de Santa Cruz Quetzalcóatl.

La afirmación anterior puede corroborarse mediante la cartografía de clave CU-09' puesto que a lo largo de la extensión territorial de la alcaldía Iztapalapa se mantiene una concentración uniforme, exceptuando la zona antes menciona



Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CU-08

Movilidad Urbana

Leyenda Temática

Densidad

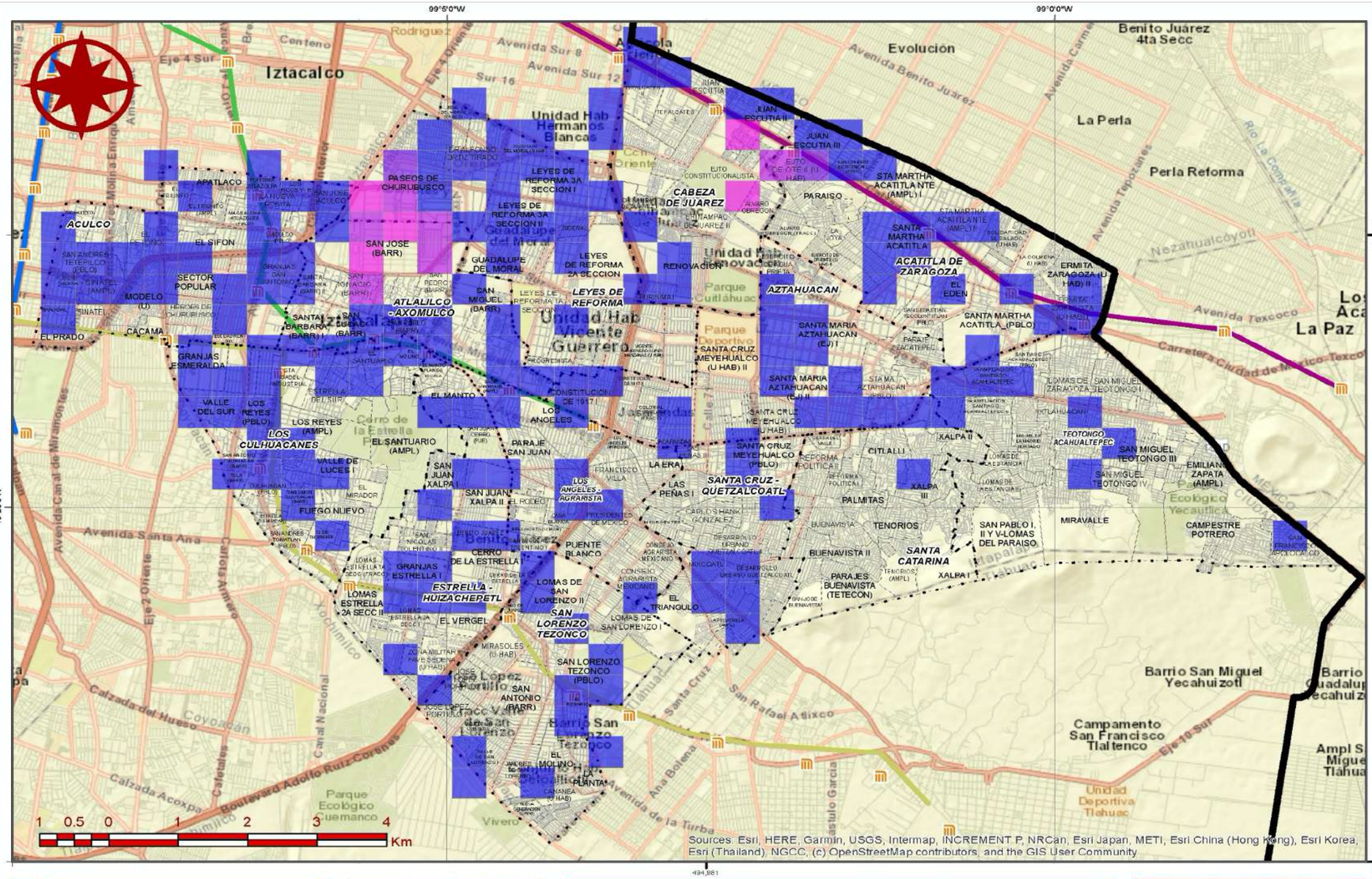
- 1
- 2 - 3
- 4 - 6
- 7 - 9
- 10 - 19

Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio
Estadístico Nacional de Unidades Economicas
versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

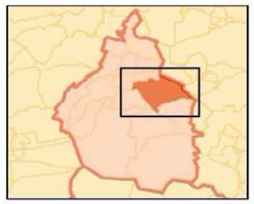
CU-08'

Movilidad Urbana

Leyenda Temática

Densidad

- Cold Spot - 99% Confidence
- Cold Spot - 95% Confidence
- Cold Spot - 90% Confidence
- Not Significant
- Hot Spot - 90% Confidence
- Hot Spot - 95% Confidence
- Hot Spot - 99% Confidence

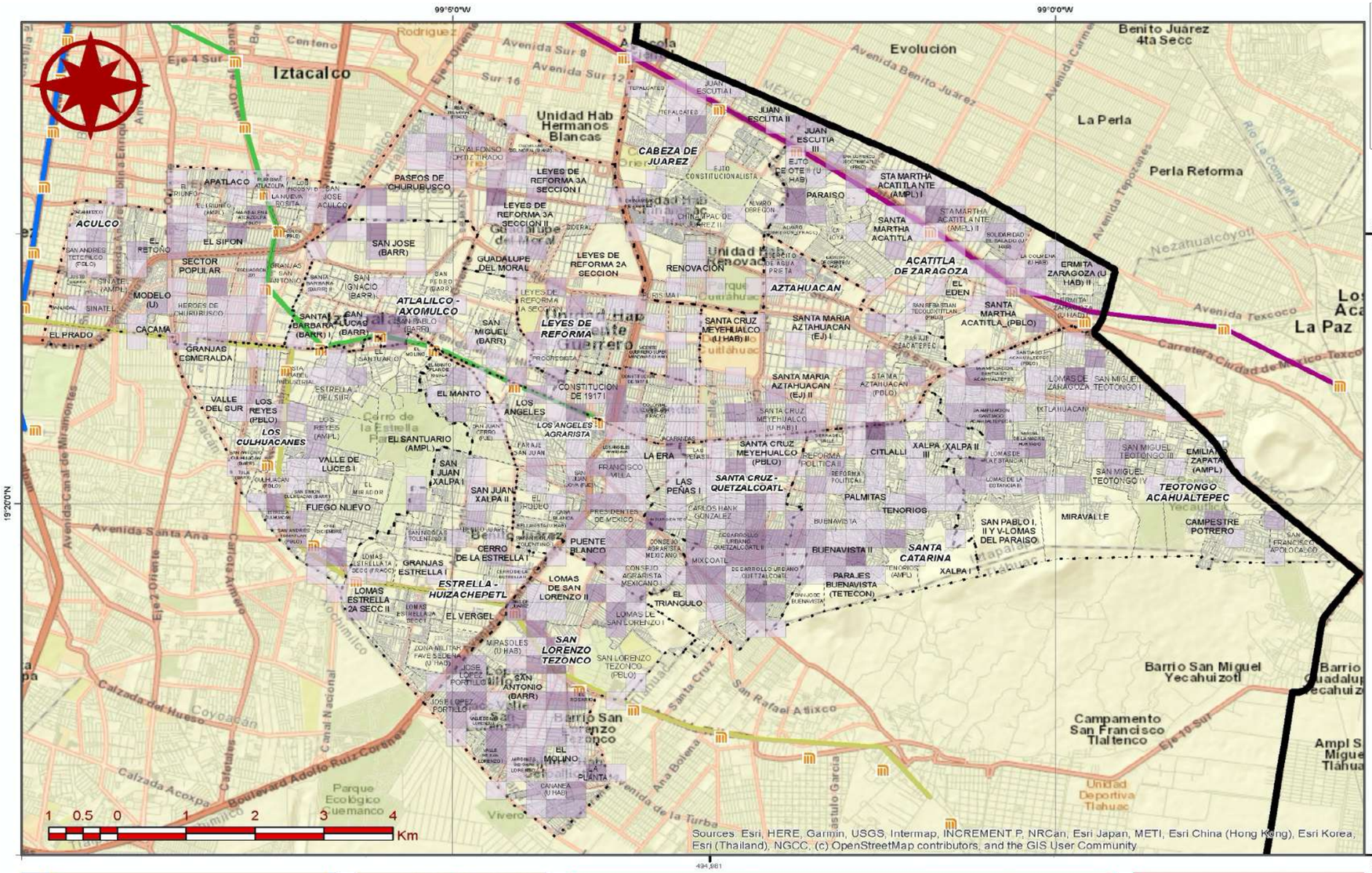


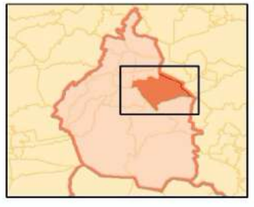
Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Economicas versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio
Estadístico Nacional de Unidades Economicas
versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CU-09

Recreación y Deporte

Leyenda Temática

Densidad

- 1
- 2
- 3 - 4
- 5 - 7
- 8 - 15

Primera Alcaldía
2018-2021 IZTAPALAPA
PROTECCION CIVIL
Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019
CU-09'
Recreación y Deporte
Leyenda Temática
Densidad
Cold Spot - 99% Confidence
Cold Spot - 95% Confidence
Cold Spot - 90% Confidence
Not Significant
Hot Spot - 90% Confidence
Hot Spot - 95% Confidence
Hot Spot - 99% Confidence
99°5'0"W
99°0'0"W
19°20'0"N
Iztacalco
Coyoacán
1 0.5 0 1 2 3 4 Km
Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), NGCC, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community
Referencias Bibliográficas
Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio
Estadístico Nacional de Unidades Economicas
versión 2019
Parámetros Cartográficos
Escala numérica......1:60,000
Proyección..............CCL
Datum......................ITRF 2008
Esferoide.................GRS 1980
Meridiano central......-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen......12.0
Falso Este.................2,500,000
Falso Norte...............0

4.10 Salud y Asistencia Social

Para la realización del análisis cartográfico correspondiente al tema "salud y asistencia social" se consideraron las actividades económicas siguientes:

- ▷ Servicios de salud y de asistencia social
- ▷ Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados
  - ▪ Consultorios médicos
    - ○ Consultorios de medicina general del sector privado
    - ○ Consultorios de medicina general del sector público
    - ○ Consultorios de medicina especializada del sector privado
    - ○ Consultorios de medicina especializada del sector público
    - ○ Clínicas de consultorios médicos del sector privado
    - ○ Clínicas de consultorios médicos del sector público
  - ▪ Consultorios dentales
    - ○ Consultorios dentales del sector privado
    - ○ Consultorios dentales del sector público
  - ▪ Otros consultorios para el cuidado de la salud
    - ○ Consultorios de quiropráctica
    - ○ Consultorios de optometría
    - ○ Consultorios de psicología
    - ○ Consultorios de audiología y de terapia ocupacional, física y del lenguaje
    - ○ Consultorios de nutriólogos y dietistas
  - ▪ Centros para la atención de pacientes que no requieren hospitalización
    - ○ Centros de planificación familiar
    - ○ Centros de atención médica externa para enfermos mentales y adictos
    - ○ Otros centros para la atención de pacientes que no requieren hospitalización
  - ▪ Laboratorios médicos y de diagnóstico
  - ▪ Servicios de enfermería a domicilio
  - ▪ Servicios de ambulancias, de bancos de órganos y otros servicios auxiliares al tratamiento médico
- ▷ Hospitales
  - ▪ Hospitales generales
  - ▪ Hospitales psiquiátricos y para el tratamiento por adicción
  - ▪ Hospitales de otras especialidades médicas
- ▷ Residencias de asistencia social y para el cuidado de la salud
  - ▪ Residencias con cuidados de enfermeras para enfermos convalecientes, en rehabilitación, incurables y terminales

- Residencias para el cuidado de personas con problemas de retardo mental, trastorno mental y adicciones
- Asilos y otras residencias para el cuidado de ancianos
- Orfanatos y otras residencias de asistencia social

▷ Otros servicios de asistencia social

- Servicios de orientación y trabajo social
- Servicios de orientación y trabajo social para la niñez y la juventud
- Centros de atención y cuidado diurno de ancianos y personas con discapacidad
- Otros servicios de orientación y trabajo social
  - Agrupaciones de autoayuda para alcohólicos y personas con otras adicciones
  - Otros servicios de orientación y trabajo social prestados por el sector privado
  - Otros servicios de orientación y trabajo social prestados por el sector público

▷ Servicios comunitarios de alimentación, refugio y emergencia

- Servicios de alimentación comunitarios
- Refugios temporales comunitarios
- Servicios de emergencia comunitarios

▷ Servicios de capacitación para el trabajo para personas desempleadas, subempleadas o con discapacidad

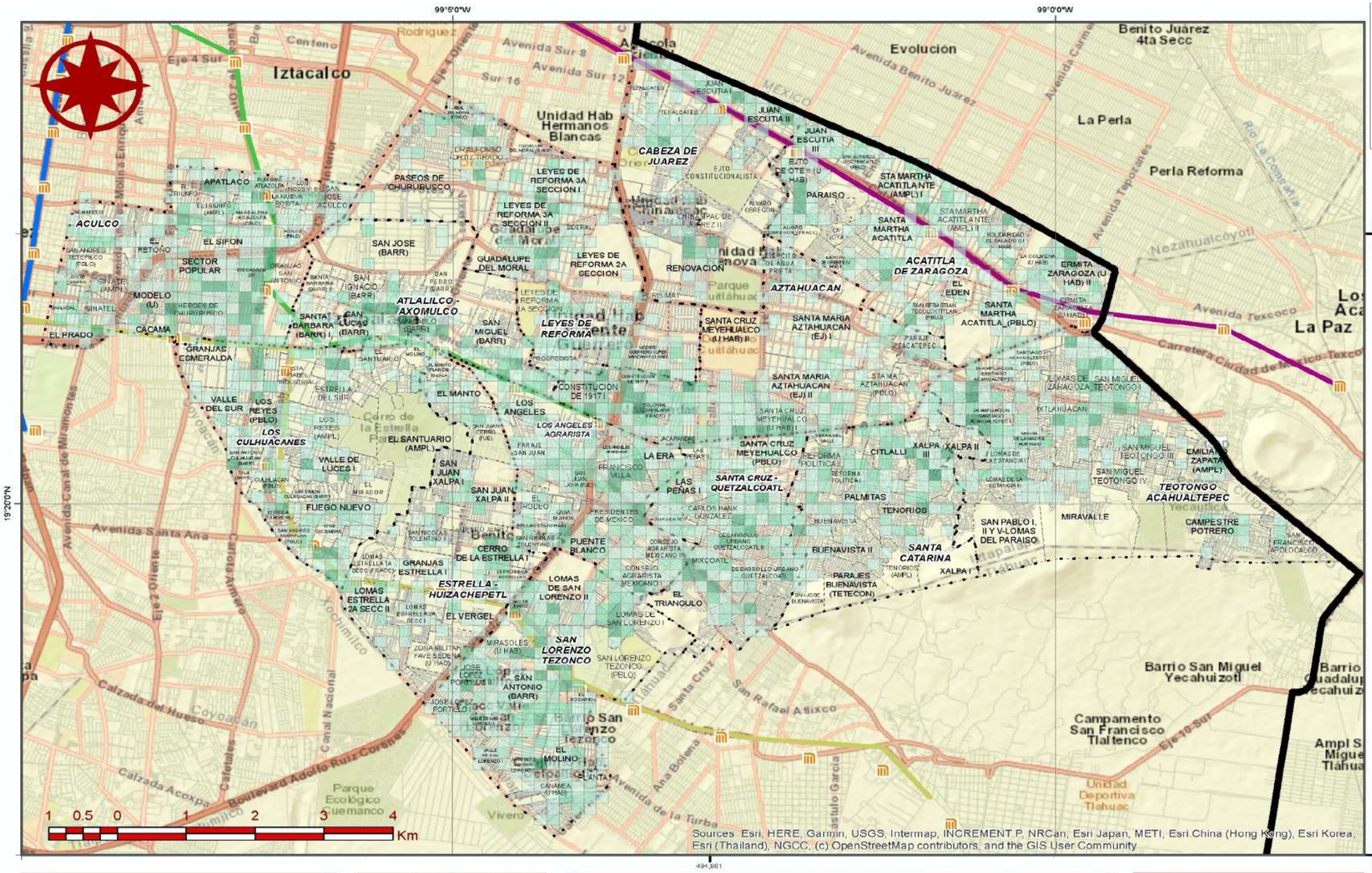
▷ Guarderías

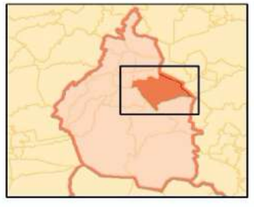
- Guarderías del sector privado
- Guarderías del sector público

Referente al sistema de salud y asistencia social, como puede observarse en el mapa, la cobertura dentro de la alcaldía es bastante alta.

Destacan por su amplia concentración de equipamiento las colonias Héroes de Churubusco, Barrio San Pablo, Constitución de 1917, Colonial Iztapalapa, Barrio San Antonio y 2da Ampliación Santiago Acahualtepec II.

De manera que, el mapa CU-10' evidentemente demuestra que la concentración de este tipo de equipamiento permanece uniforme para la mayoría del territorio y que existen 6 puntos de alta dotación en cuanto a inmuebles dedicados al sector de la salud, siendo la más prominente la zona perteneciente a la colonia Héroes de Churubusco.





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio
Estadístico Nacional de Unidades Economicas
versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

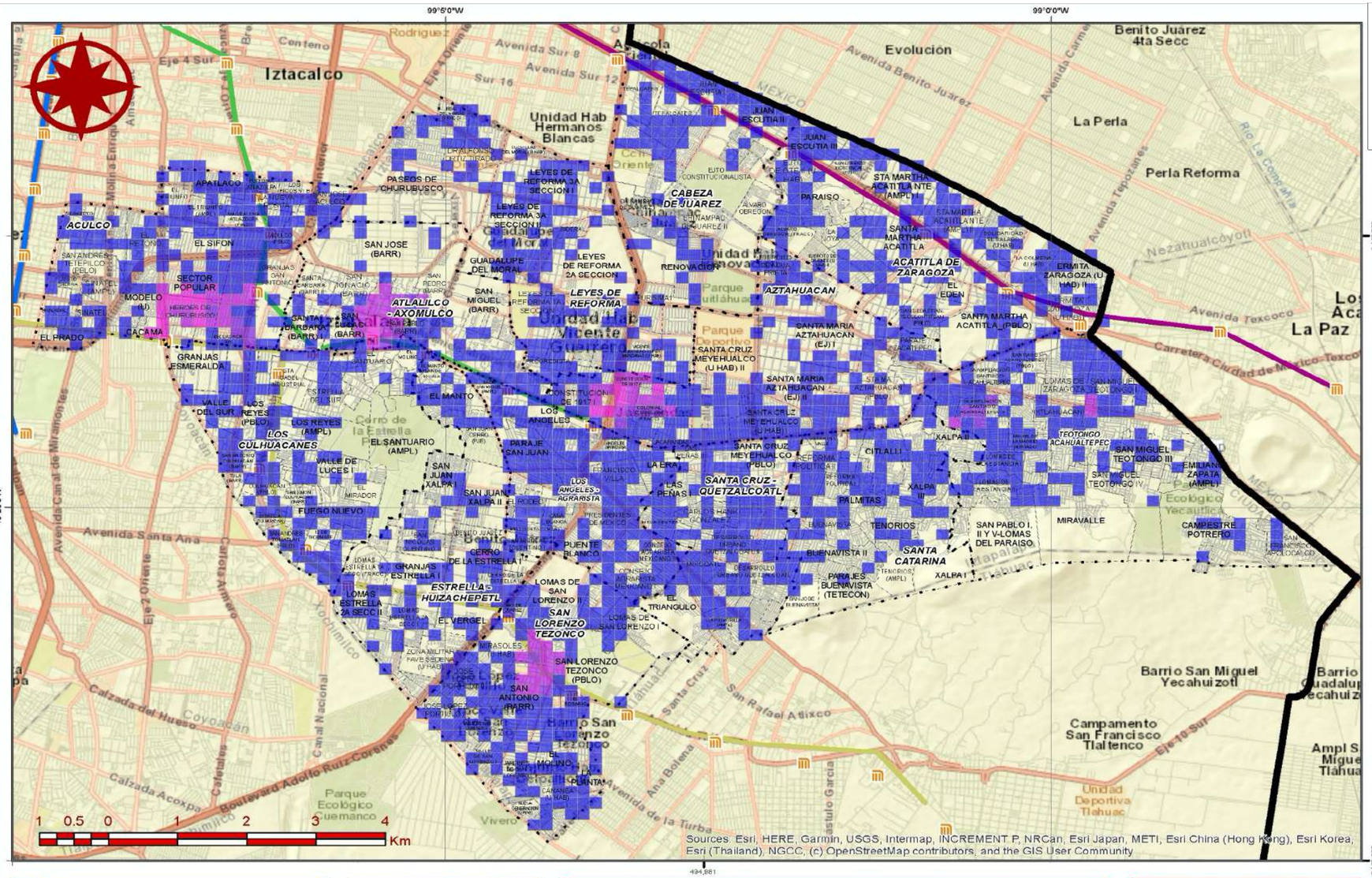
CU-10

Salud y Asistencia Social

Leyenda Temática

Densidad

1
2
3
4 - 6
7 - 11



Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio
Estadístico Nacional de Unidades Economicas
versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

CU-10'

Salud y Asistencia Social

Leyenda Temática

Densidad

- Cold Spot - 99% Confidence
- Cold Spot - 95% Confidence
- Cold Spot - 90% Confidence
- Not Significant
- Hot Spot - 90% Confidence
- Hot Spot - 95% Confidence
- Hot Spot - 99% Confidence

4.11 Sanitario

Para la realización del análisis cartográfico correspondiente al tema "sanitario" se consideraron las actividades económicas siguientes:

- ▷ Manejo de residuos, y servicios de remediación
  - ▪ Recolección de residuos
    - ○ Recolección de residuos peligrosos
    - ○ Recolección de residuos no peligrosos
  - ▪ Tratamiento y disposición final de residuos
    - ○ Tratamiento y disposición final de residuos peligrosos
    - ○ Tratamiento y disposición final de residuos no peligrosos
  - ▪ Servicios de remediación, recuperación, y otros servicios de manejo de residuos
    - ○ Servicios de remediación
    - ○ Recuperación de residuos
    - ○ Otros servicios de manejo de residuos

En el mapa equipamiento sanitario se pueden observar diversos puntos de concertación, principalmente en los puntos Pueblo San Lorenzo Tezonco, Consejo Agrarista Mexicano II, Zacahuitzco y Barrio San Lucas.

Sin embargo, de acuerdo con el mapa CU-11' esa concentración de equipamiento sanitario no satura la zona en donde se encuentra, pues el territorio de la alcaldía Iztapalapa en su totalidad se mantiene uniforme en cuanto a dotación del mismo.

4.12 Servicios

Para la realización del análisis cartográfico correspondiente al tema "servicios" se consideraron las actividades económicas siguientes:

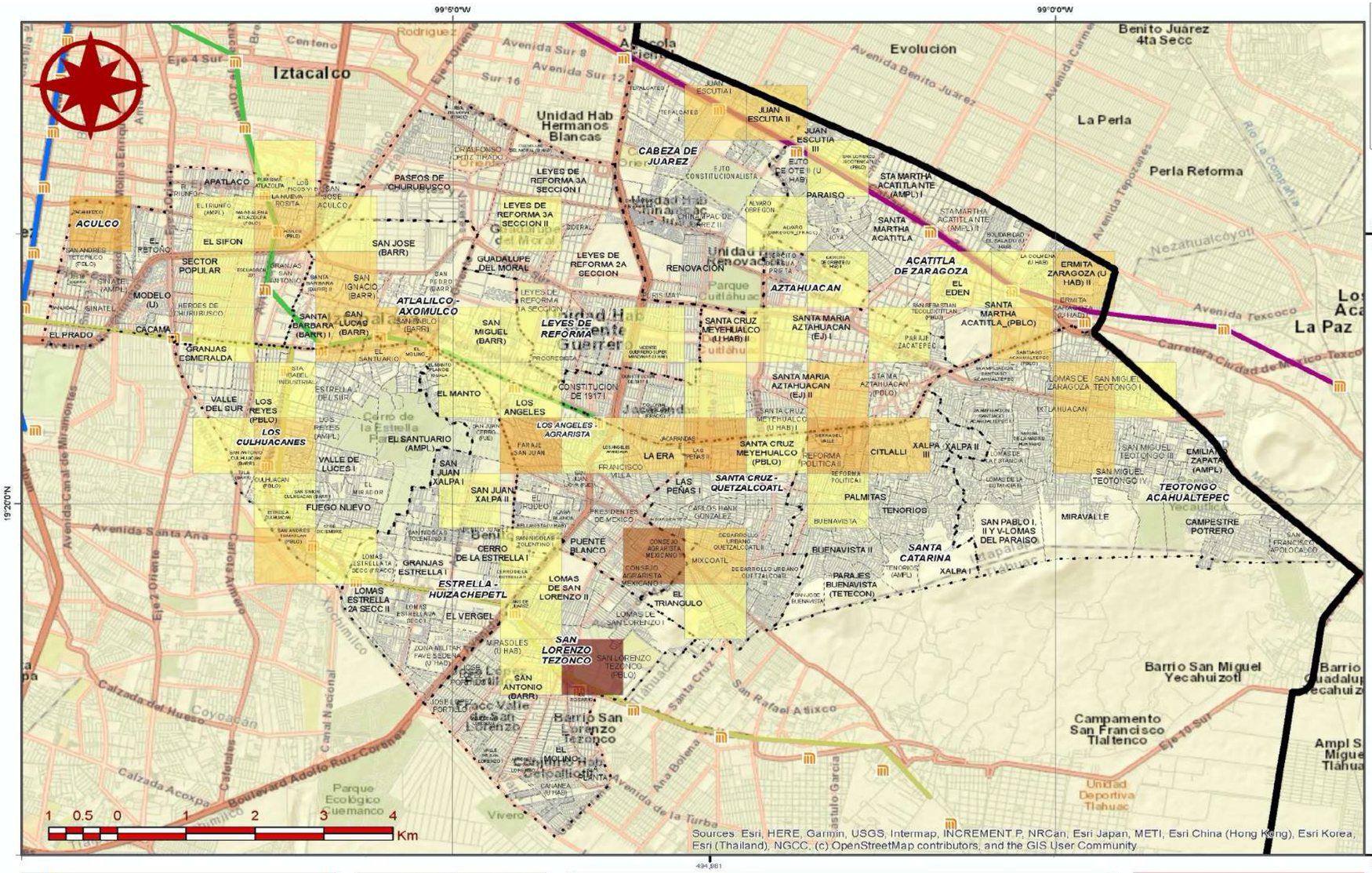
- ▷ Servicios financieros y de seguros
- ▷ Banca central
- ▷ Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil
- ▷ Banca múltiple
- ▷ Instituciones financieras de fomento económico
- ▷ Uniones de crédito e instituciones de ahorro
- ▷ Otras instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil
- ▷ Servicios relacionados con la intermediación crediticia no bursátil
- ▷ Actividades bursátiles, cambiarias y de inversión financiera
- ▷ Casas de bolsa, casas de cambio y centros cambiarios
- ▷ Bolsa de valores
- ▷ Asesoría en inversiones y otros servicios relacionados con la intermediación bursátil

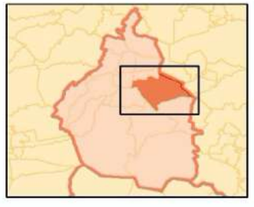
- Compañías de seguros, fianzas, y administración de fondos para el retiro
- Compañías de seguros y fianzas
- Agentes, ajustadores y gestores de seguros y fianzas
- Administración de fondos para el retiro
- Sociedades de inversión especializadas en fondos para el retiro y fondos de inversión
- Sociedades de inversión especializadas en fondos para el retiro
- Fondos de inversión
- Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles
- Servicios inmobiliarios
- Alquiler sin intermediación de bienes raíces
- Inmobiliarias y corredores de bienes raíces
- Servicios de alquiler de bienes muebles
- Alquiler de automóviles, camiones y otros transportes terrestres
- Alquiler de artículos para el hogar y personales
- Centros generales de alquiler
- Alquiler de maquinaria y equipo agropecuario, pesquero, industrial, comercial y de servicios
- Servicios de alquiler de marcas registradas, patentes y franquicias
- Servicios profesionales, científicos y técnicos
- Servicios legales
- Servicios de contabilidad, auditoría y servicios relacionados
- Servicios de arquitectura, ingeniería y actividades relacionadas
- Diseño especializado
- Servicios de diseño de sistemas de cómputo y servicios relacionados
- Servicios de consultoría administrativa, científica y técnica
- Servicios de investigación científica y desarrollo
- Servicios de publicidad y actividades relacionadas
- Otros servicios profesionales, científicos y técnicos
- Servicios de fotografía y videograbación
- Servicios de traducción e interpretación
- Servicios veterinarios
- Otros servicios excepto actividades gubernamentales
- Servicios de reparación y mantenimiento
- Reparación y mantenimiento de automóviles y camiones
- Reparación y mantenimiento de equipo electrónico y de equipo de precisión
- Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo agropecuario, industrial, comercial y de servicios
- Reparación y mantenimiento de artículos para el hogar y personales

- Servicios personales
- Salones y clínicas de belleza, baños públicos y bolerías
- Lavanderías y tintorerías
- Servicios funerarios y administración de cementerios
- Estacionamientos y pensiones para vehículos automotores
- Servicios de revelado e impresión de fotografías y otros servicios personales

Todos los servicios antes mencionados cubren en su totalidad el territorio de la alcaldía Iztapalapa; como puede observarse en los mapas siguientes las colonias Heroes de Churubusco, Barrio San Pablo, Barrio San José, Leyes de Reforma, Presidentes de Mexico, Barrio San Antonio, Jose Lopez Porillo II, Desarrollo Urbano Quetzalcoatl y 2da Ampliación Santiago Acahualtepec II presentan una mayor concentración de servicios.

Gracias al mapa CU-12', lo antes mencionado puede percibirse con mayor exactitud, pues las manchas de calor representan una considerable concentración de servicios para dichas zonas, sin embargo es importante aclarar, que el sector servicios es poco especializado territorialmente en la alcaldía, salvo en dichos puntos calientes.





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio
Estadístico Nacional de Unidades Economicas
versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

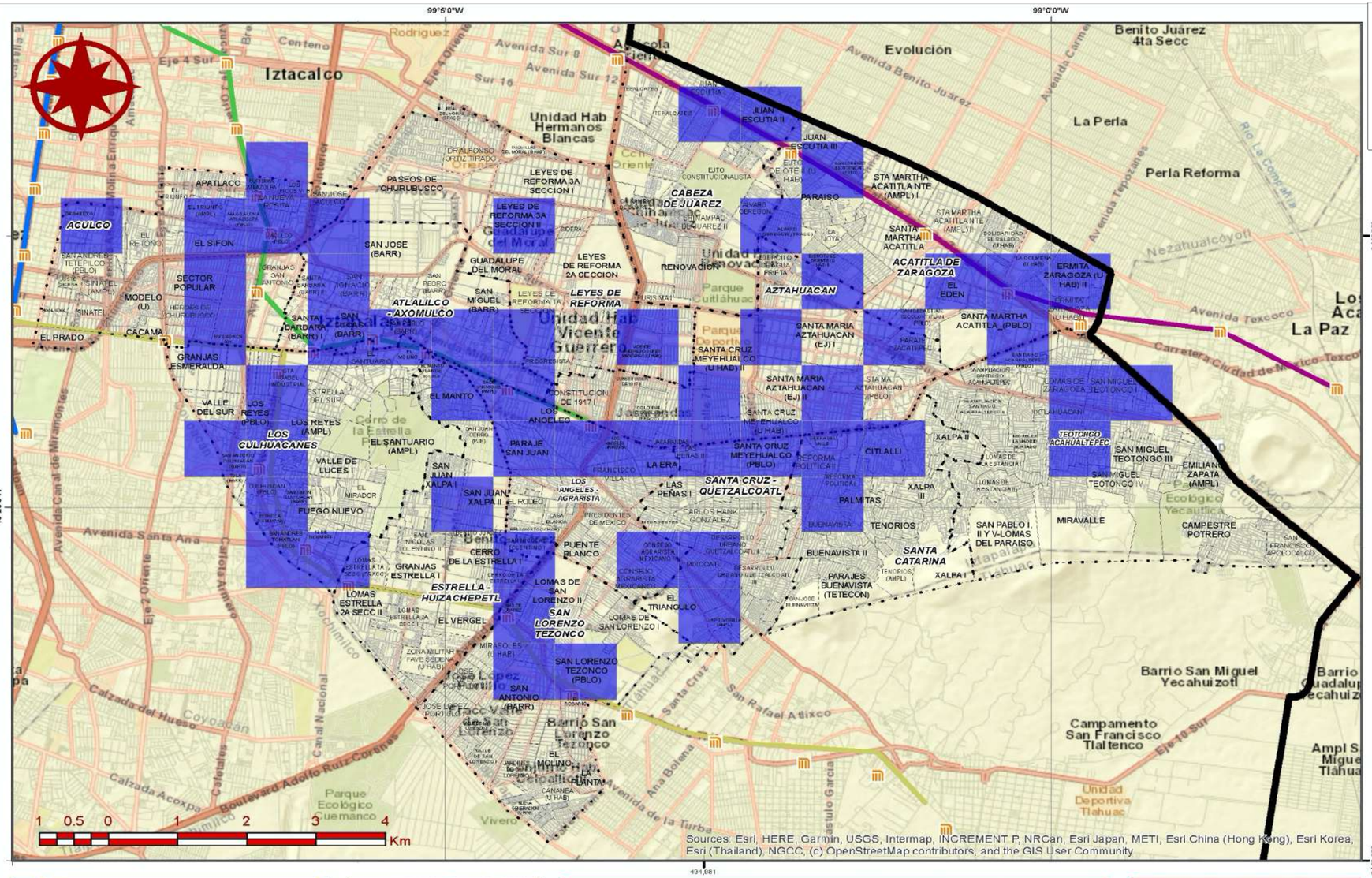
CU-11

Sanitario

Leyenda Temática

Densidad

1
2
3
4
5 - 9



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

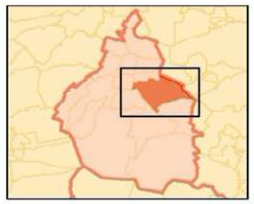
CU-11'

Sanitario

Leyenda Temática

Gi_Bin

- Cold Spot - 99% Confidence
- Cold Spot - 95% Confidence
- Cold Spot - 90% Confidence
- Not Significant
- Hot Spot - 90% Confidence
- Hot Spot - 95% Confidence
- Hot Spot - 99% Confidence

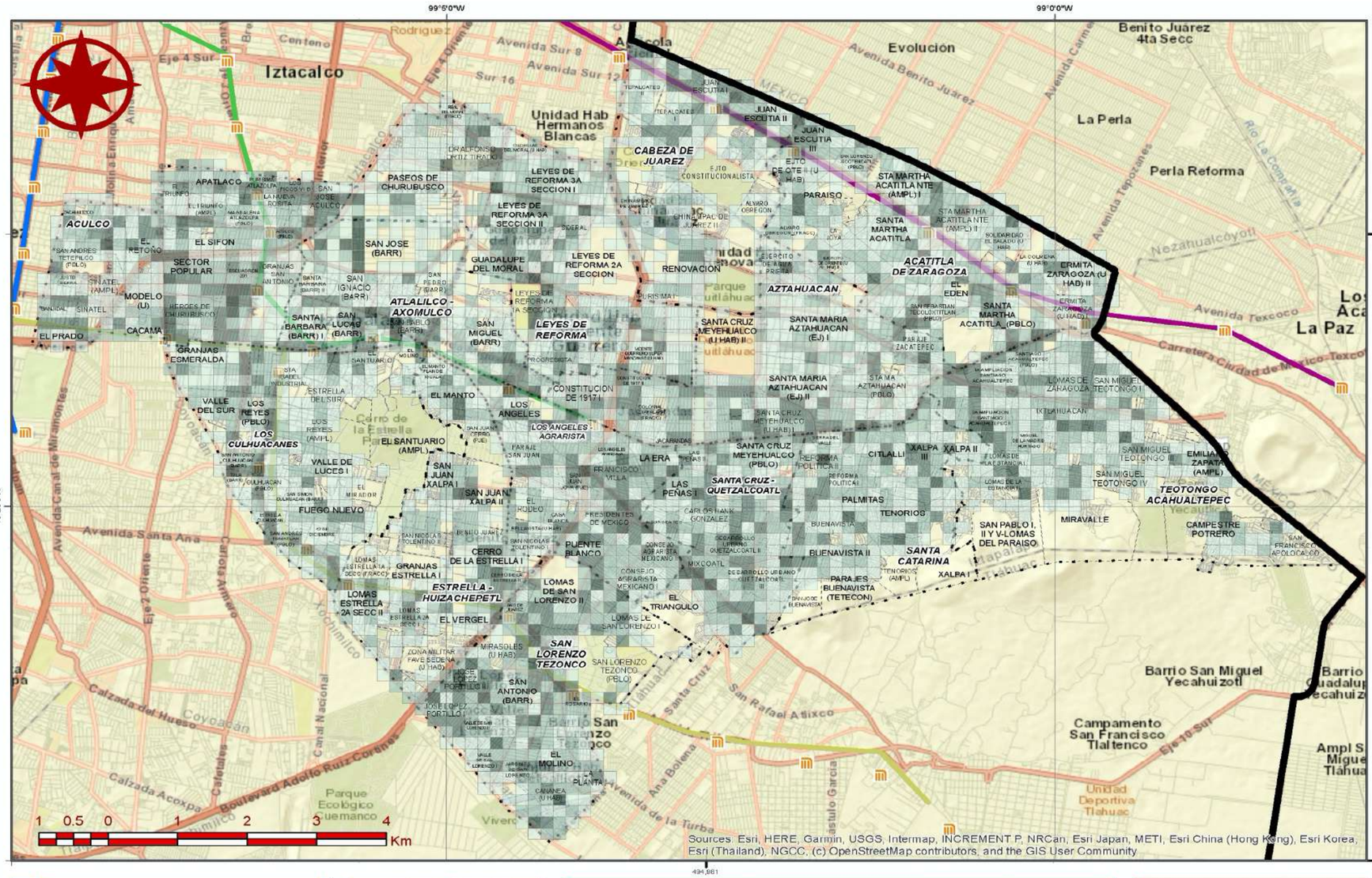


Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Economicas versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0



Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio
Estadístico Nacional de Unidades Economicas
versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

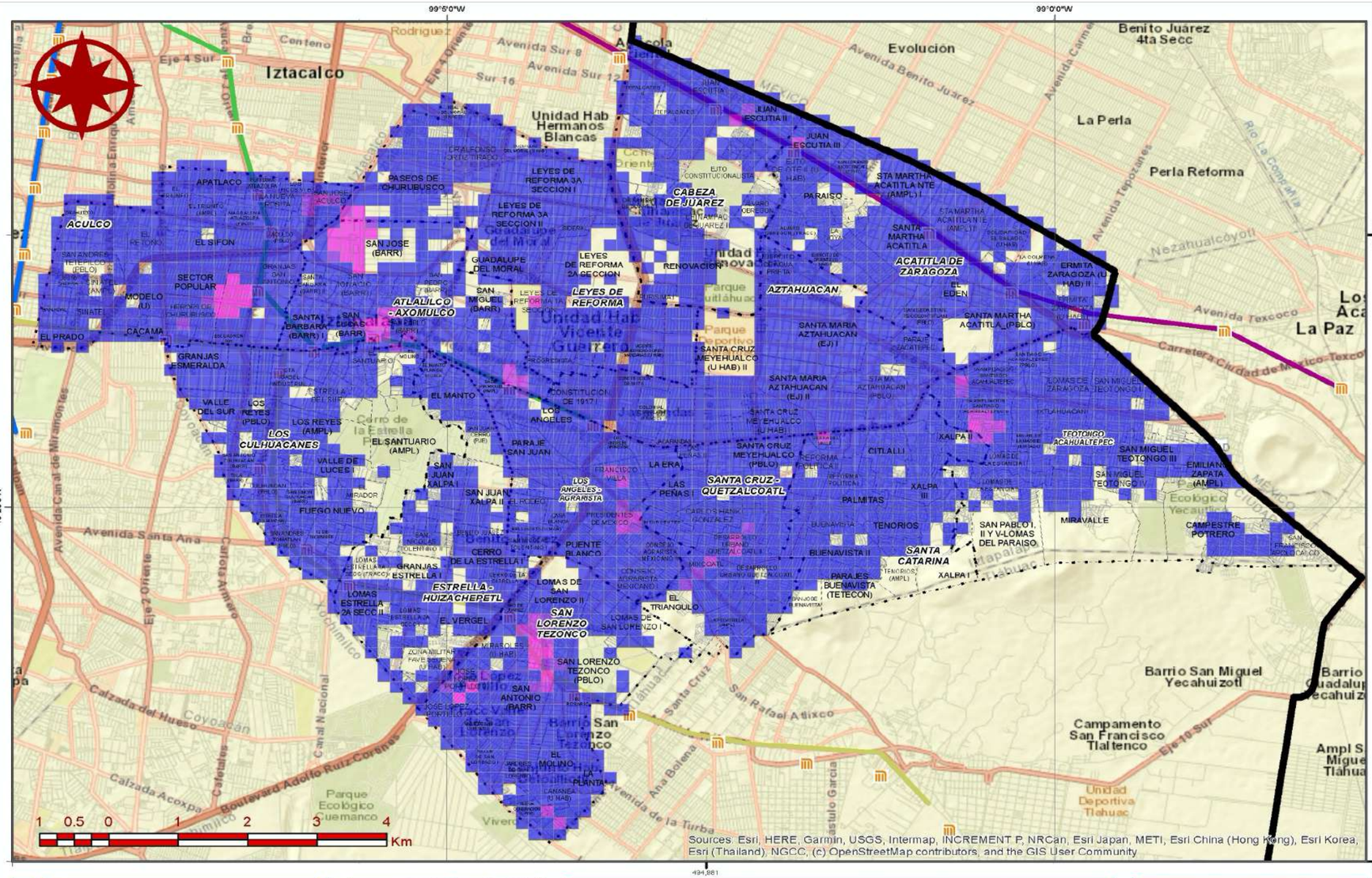
CU-12

Servicios

Leyenda Temática

Densidad

- 1 - 5
- 6 - 12
- 13 - 22
- 23 - 42
- 43 - 77



Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

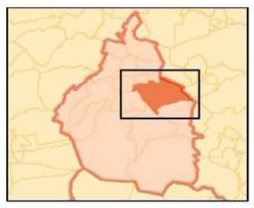
CU-12'

Servicios

Leyenda Temática

Densidad

- Cold Spot - 99% Confidence
- Cold Spot - 95% Confidence
- Cold Spot - 90% Confidence
- Not Significant
- Hot Spot - 90% Confidence
- Hot Spot - 95% Confidence
- Hot Spot - 99% Confidence



Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
Con información obtenida del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Economicas versión 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

5. Áreas de conservación patrimonial

Las Áreas de Conservación Patrimonial son superficies territoriales que representan valores históricos, culturales, arqueológicos o artísticos, en donde aplican normas y restricciones específicas para salvaguardar su fisonomía, conservar, mantener y mejorar el patrimonio arquitectónico y ambiental, la imagen urbana y las características de la traza y del funcionamiento de barrios, calles históricas o típicas, sitios arqueológicos o históricos y sus entornos tutelares, los monumentos nacionales y todos aquellos elementos que sin estar formalmente catalogados merecen tutela en su conservación y consolidación. De acuerdo con la normativa nacional dichas áreas comprenden las zonas de monumentos históricos y las zonas patrimoniales marcadas en los Programas Delegacionales y Parciales de Desarrollo Urbano, el trámite referente a uso del suelo, licencia de construcción, autorización de anuncios y/o publicidad en Áreas de Conservación Patrimonial, se sujetará a las normas y restricciones marcadas en dichos programas. (SEDUVI, 2008)

Las Áreas de Conservación Patrimonial requieren de atención especial para mantener y potenciar sus valores, son catalogadas por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y el Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA) y de las instancias del Gobierno de Distrito Federal con atribuciones en la materia. (SEDUVI, 2008)

De acuerdo con el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación (hoy Alcaldía) Iztapalapa, publicado en la gaceta Oficial del Distrito Federal en 2008, Iztapalapa considera 14 pueblos de origen prehispánico y 8 barrios, como Áreas de Conservación Patrimonial, ya que contienen inmuebles con características prehispánicas y coloniales, en su mayoría iglesias y plazas que están catalogadas y protegidas por el INAH. Por su parte, el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal 2003, considera como zona patrimonial, al Cerro de la Estrella y la Hacienda de San Lorenzo. Los Pueblos considerados son: San Andrés Tetepilco, Mexicaltzingo, San Juanico Nextipac, La Magdalena Atlazolpa, San José Aculco, Culhuacán, San Lorenzo Tezonco, Santa Cruz Meyehualco, Santa María Aztahuacan, Santa Martha Acatitla, San Sebastián Tecoloxtitla y Santiago Acahualtepec, Los Reyes Culhuacán y San Antonio Culhuacán (SEDUVI, 2008).

Estos pueblos han sufrido grandes modificaciones que afectan su fisonomía debido a la falta de control en los procesos de urbanización y la pérdida de conciencia sobre el valor de la conservación del patrimonio histórico y cultural de los habitantes, así como la perdida de gran parte de su identidad, ya que el tipo de construcción, estilo de vida y costumbres, inmuebles con condiciones de alteración y deterioro en sus edificaciones, así como el cambio de uso del suelo, han hecho desaparecer los rasgos culturales y la fisonomía de pueblo. Los vestigios que aún conservan son sus nombres, algunas callejuelas, las plazas y las iglesias, catalogadas y protegidas por el INAH. (SEDUVI, 2008))

Los 8 barrios, como los pueblos, presentan fuertes presiones de modificación; sin embargo, según lo descrito en el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación (hoy Alcaldía) Iztapalapa, 2008 los inmuebles catalogados como históricos presentan un estado físico en deterioro por la falta de restauración y mantenimiento, ya que no existe ningún convenio entre el INAH y la Delegación para mantenerlos en buen estado y conservarlos.

Existen varias problemáticas que alteran estas Áreas de Conservación Patrimonial como la falta de difusión de los inmuebles históricos, el acelerado crecimiento poblacional la falta de respeto de la tipología de vivienda, lo que provocó (y provoca) la alteración de la imagen urbana, el descuido ocasionado por vandalismo dentro de sus plazas centrales y áreas ajardinadas, entre otros aspectos. (SEDUVI, 2008)

El Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación (hoy Alcaldía) Iztapalapa, publicado en la gaceta Oficial del Distrito Federal en 2008 propone 13 Áreas de

Conservación Patrimonial con una superficie total de 814.73 hectáreas, como áreas de actuación con el objeto de preservarlas, ellas son las siguientes (PDU Iztapalapa, 2008):

- 8 Barrios (316.22 ha): inicia en la intersección de Calz. Ermita Iztapalapa y la calle 3er Anillo de Circunvalación, continúa por esta última en dirección norte hasta su intersección con la Av. 5 de Mayo, continua por esta última en dirección poniente hasta su intersección con la calle Paraje Hualquila-Eje 6 Sur-Trabajadoras Sociales, continuando por este último en sentido oriente hasta su intersección con la calle Canal Tecorrales, continúa en dirección sur por esta última en toda su inflexión y línea imaginaria hasta su intersección con Callejón Morelos, continúa en dirección oriente por este último hasta su intersección con el Eje 5 Oriente-Lic.

- Javier Rojo Gómez, continúa en dirección sur por este último hasta su intersección con Callejón del Canal-Gregorio Torres Quintero, continúa por este último en dirección oriente hasta su intersección con calle Quetzal, continúa en dirección sur por esta última hasta su intersección con la calle L. Hidalgo Monrroy, continuando por esta última en dirección poniente hasta su intersección con calle Guadalupe Victoria, continúa en dirección sur por esta última hasta su intersección con Calz. Ermita Iztapalapa, continúa en dirección poniente por esta última hasta su intersección con calle 3er Anillo de Circunvalación, punto de inicio.

- Cerro de la Estrella: se ratifica el Área de Actuación de Conservación Patrimonial incluida en el polígono de aplicación del Programa Parcial de Desarrollo Urbano Cerro de la Estrella.

- Mexicaltzingo (17.94 ha): inicia en la intersección de Calz. De la Viga y Calz. Ermita Iztapalapa, continua en dirección oriente por esta última hasta su intersección con la calle Centeno, continua en dirección sur por esta última hasta su intersección con la calle Campesinos, continua en dirección poniente por esta última hasta su intersección con el Eje 2 Oriente-Calz. De la Viga, continua en dirección norte por este último hasta su intersección con Calz. Ermita Iztapalapa, punto de inicio.

- Culhuacán (128.06 ha): inicia en la intersección del Eje 3 Oriente-Arneses y la calle Ganaderos, continúa por esta última en dirección oriente hasta su intersección con la calle Sur 127, continua por esta misma en dirección norte hasta su intersección con la calle Vaqueros, continua por esta misma en dirección oriente hasta su intersección con la calle Granjeros, continua por esta última en dirección oriente hasta su intersección con la Av. Tláhuac, continua por esta misma en dirección sur hasta su intersección con Prolongación 5 de Mayo, continua por esta misma en dirección oriente hasta su intersección con la calle Halo, continua por esta misma en dirección sur siguiendo línea imaginaria hasta su intersección con la calle Morelos, continuando por esta última en dirección poniente hasta su intersección con la calle de Mercurio, continuando por esta misma hasta su intersección con la calle Fragata de la Mora, continuando por esta misma en dirección sur hasta su intersección con la calle Jacobo Watt-Gobernación, continuando por esta misma en dirección poniente hasta su intersección con la Av. Presidencia, continua por esta misma en dire4cción sur hasta su intersección con Canal Nacional, continua por este mismo siguiendo sus inflexiones hasta su intersección con el Eje 3 Oriente-Arneses, continua por este mismo en dirección norte hasta su intersección con el punto de inicio Santa Cruz Meyehualco (31.22 ha): inicia en la intersección de la calle 5 de Mayo y calle M. Cañas, continua en dirección sur por esta última en toda su inflexión hasta su intersección con la calle Morelos, continua en dirección poniente por esta última hasta su intersección con Av. Manuel Cañas, continua en dirección sur por esta última hasta su intersección con la calle Insurgentes, continua en dirección oriente por esta última hasta su intersección con la Av. Insurgentes, continua en dirección oriente por esta última hasta su intersección con la Av. Miguel Hidalgo, continua en dirección poniente por esta última hasta su intersección con línea imaginaria de la calle Mariano Matamoros, continua en dirección norte por esta última y calle del mismo nombre hasta su intersección con la calle 5 de Mayo, continua en dirección poniente por esta última hasta su intersección con la calle M. Cañas, punto de inicio.

- Pueblo de San Lorenzo Tezonco (28 ha): inicia en la intersección de calle del Árbol y Av. Tláhuac, continua en dirección sur por esta última hasta su intersección con la calle

Zacatlán – Ejido, continua en dirección norte por esta última hasta su intersección con la calle del Árbol, continua en dirección poniente por esta última hasta su intersección con Av. Tláhuac, punto de inicio.

- Hacienda de San Lorenzo Tezonco (3.83 ha): localizada al interior del Panteón de San Lorenzo Tezonco en el límite sur con la Av. Tláhuac.

- Santiago Acahualtepec (53.40 ha): inicia en la intersección de Calz. Ermita Iztapalapa y Av. Hidalgo, continua en dirección sur por esta última hasta su intersección con la calle Morelos, continua en dirección sur por esta última y línea imaginaria de misma calle hasta su intersección con la calle Cedros, continua en dirección poniente por esta última hasta su intersección con la calle Montes, continua en dirección sur por esta última hasta su intersección con la calle Rosa Blanca, continua en dirección poniente por esta última hasta su intersección con la calle Yacatecuhtli, continua en dirección sur por esta última y línea imaginaria de la misma hasta interceptar con la calle Sor Juana Inés de la Cruz, continua en dirección poniente por esta última hasta su intersección con la calle Adolfo López Mateos, continua en dirección sur por esta última hasta su intersección con Av. De las Torres, continua en dirección oriente por esta última hasta su intersección con la calle San Ignacio, continua en dirección norte por esta última en todas sus inflexiones hasta su intersección con la calle Tokio, continua en dirección poniente por esta última hasta su intersección con la calle Bruselas, continua en dirección sur por esta última hasta su intersección con Privada San Antonio, continua en dirección poniente por esta última hasta su intersección con la calle Benito Juárez, continua en dirección poniente por esta última hasta su intersección con la calle Lázaro Cárdenas, continua en dirección poniente por esta última hasta su intersección con la Av.

- Santiago, continúa en dirección norte por esta última hasta su intersección con la Calz. Ermita Iztapalapa, continúa en dirección poniente por esta última hasta su intersección con la Av. Hidalgo, punto de inicio.

- Santa María Aztahuacan (41.36 ha): inicia en la intersección de calle Ejido y Av. José Verástegui, continua en dirección norte por esta última hasta su intersección con la calle Manuel Ávila Camacho, continua en dirección norte por esta última hasta su intersección con la Av. Herminio Chavarría, continua en dirección oriente por esta última hasta su intersección con Av. Viveros, continua en dirección norte por esta última hasta su intersección con Cerrada México, continua en dirección oriente por esta última hasta su intersección con Av. México, continua en dirección norte por esta última hasta su intersección con la calle San Pedro, continua en dirección sur por esta última hasta su intersección con la calle Piedras Negras, continua en dirección oriente por esta última hasta su intersección con la calle Ramón Corona, continua en dirección sur por esta última hasta su intersección con la Av. México, continua en dirección oriente por esta última hasta su intersección con la calle Retana, continua en dirección sur por esta última hasta su intersección con Av. Primavera, continua en dirección poniente por esta última hasta su intersección con la calle Árbol Solo, continua en dirección sur por esta última hasta su intersección con Av. Jalisco y calle Las Palmas, continua en dirección norte por esta última hasta su intersección con la calle Ejido, continua en dirección poniente por esta última hasta su intersección con la Av. José Verástegui, punto de inicio.

- San Juanico Nextipac (2.57 ha): inicia en la intersección de la Calz. San Juanico y calle Dibujantes, continua en dirección sur por esta última hasta su intersección con la calle Vicente Guerrero, continua en dirección oriente por esta última hasta su intersección con la calle Carrizal, continua en dirección oriente por esta última hasta su intersección de línea imaginaria con la calle Zaragoza, continua en dirección norte por esta última hasta su intersección con Calz. San Juanico, continúa en dirección poniente por esta última hasta su intersección con la calle Dibujantes, punto de inicio.

- Magdalena Atlazolpa (1.89 ha): inicia en la intersección de la calle Xólotl y calle Vicente Guerrero, continua en dirección sur por esta última hasta su intersección con la calle Tizoc, continua en dirección oriente por esta última hasta su intersección con la calle Francisco Villa, continua en dirección norte por esta última hasta su intersección con la calle Xólotl, continua en dirección poniente por esta última hasta su intersección con la calle Vicente Guerrero, punto de inicio.

- Aculco (1.01 ha): inicia en la intersección de la calle Sonora y calle Baja California, continua en dirección sur por esta última hasta su intersección con la calle Veracruz, continua en dirección oriente por esta última hasta su intersección con Av. Río Churubusco, continua en dirección norte por esta última hasta su intersección con la calle Sonora, continua en dirección poniente por esta última hasta su intersección con la calle Baja California, punto de inicio.

- Santa Martha Acatitla (8.55 ha): inicia en la intersección de la calle Cayetano Andrade y calle Everardo González, continua en dirección sur por esta última hasta su intersección con la calle Independencia, continua en dirección oriente por esta última hasta su intersección con la calle 16 de septiembre, continua en dirección sur por esta última hasta su intersección con la calle México Puebla, continua en dirección oriente por esta última hasta su intersección con la calle Porfirio Díaz, continua en dirección sur por esta última hasta su intersección con la calle Francisco I. Madero, continua en dirección poniente por esta última hasta su intersección con calle Everardo González, continua en dirección norte por esta última hasta su intersección con calle Felipe Neri, continua en dirección poniente hasta su intersección con la Cerrada Belinda, continua en dirección norte por esta última y línea imaginaria de la misma hasta su intersección con calle Cayetano Andrade, continua en dirección oriente por esta última hasta su intersección con calle Everardo González, punto de inicio. (PDU Iztapalapa, 2008).

6. Reserva territorial

La reserva territorial se refiere a zonas de nuevo crecimiento aptas para el desarrollo y la promoción de la oferta legal eficiente y oportuna del suelo. El Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México (1998), refiere como acción para el futuro crecimiento del área urbana metropolitana contar con una superficie aproximada 37,000 ha hacia el año 2020 de Reserva Territorial. (SEDUVI, 2008)

Iztapalapa presenta una sobrepoblación que se ha extendido de manera excesiva sobre el territorio, incluyendo las zonas de mayor riesgo ante fenómenos geológicos e hidrometeorológicos por lo que no existen grandes espacios factibles para el desarrollo urbano, por la falta de planeación urbana y el crecimiento desordenado. Según el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Alcaldía Iztapalapa, publicado en la gaceta Oficial del Distrito Federal en 2008, la reserva territorial contemplada para la población futura está prácticamente agotada, efecto que se originó a través de la donación de terrenos para la localización industrial, equipamientos, servicios, así como la edificación de unidades habitacionales. (SEDUVI, 2008)

De acuerdo con el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación (hoy Alcaldía) de Iztapalapa, publicado en la gaceta Oficial del Distrito Federal en 2008, la reserva territorial en Iztapalapa contaba con 150 ha, integrada principalmente por pequeños terrenos baldíos dispersos en el territorio, mismos que en su mayoría se encuentran con condicionantes para su ocupación, considerando aspectos de riesgos geológicos, hidrometeorológicos y deficiencia en el suministro de agua potable. (SEDUVI, 2008)

El mismo programa menciona que se tiene una reserva susceptible de 264 ha, sin embargo 21 ha se localizan en los polígonos de aplicación de los Programas Parciales de Desarrollo Urbano de la Sierra de Santa Catarina y 15 ha en el Cerro de la Estrella que suman un total de 36 ha, permitiendo una Reserva Territorial para 4 años, el resto de la reserva territorial se encuentra ubicada en la zona norte de la Alcaldía (Cabeza de Juárez y El Salado). Describe también que la Alcaldía requiere aproximadamente de 1,123.47 ha, para la dotación de vivienda, equipamiento y servicios estimada para la población futura al año 2025. Asimismo, hace mención de la necesidad de recuperar terrenos de propiedad federal mediante la expropiación y llevar a cabo un ordenamiento territorial adecuado, a través la designación en cambios de uso de suelo e intensidad de construcción. Es de vital importancia generar las reservas territoriales requeridas para satisfacer las tendencias de crecimiento de la ciudad, mediante el aprovechamiento de las zonas deterioradas; la formulación y operación de programas sectoriales y anuales para la creación de reserva territorial; la generación de oferta legal de suelo, para equipamiento, servicios y vivienda en zonas aptas para el desarrollo urbano, que atienda principalmente a la población de menores ingresos y optimización y aprovechamiento del suelo a través de la revisión de la normatividad, con el objeto de permitir el aumento de la ocupación y alturas de inmuebles, entre otros aspectos. (SEDUVI, 2008)

CAPÍTULO

V

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VULNERABILIDAD, EXPOSICIÓN Y RIESGOS ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL IZTAPALAPA

La complejidad y el cambio son dos características que definen a la dinámica terrestre. Con el paso del tiempo, los fenómenos naturales constituyen y moldean el relieve de la superficie del planeta, obteniendo como resultado cambios en el paisaje terrestre. En adición a lo anterior, a causa del crecimiento poblacional el ser humano ha buscado su expansión, aumentando la significancia de los peligros geológicos. El desarrollo de los centros poblacionales expone a más personas y bienes materiales a los peligros consecuentes de la utilización de zonas marginales de elevado riesgo y de la ocupación no planificada.

En los límites de las ciudades la degradación de los sistemas naturales representa un hecho trascendental en las condiciones medioambientales de las comunidades urbanas, por lo que es relevante entender y reconocer los sistemas naturales para la construcción del hábitat humano sin embargo, cuando la población se extiende sin criterios de sostenibilidad, los vínculos con estos sistemas se tornan con mayor precariedad y los recursos se vuelven escasos para la enorme cantidad de residentes concentrados en cada territorio; con ello las relaciones entre el medio urbano y los procesos naturales del medio ambiente se ven claramente perturbados. Es así que por medio de un Atlas se buscarán hallar los diversos peligros existentes identificando dichos fenómenos para la reducción de impactos negativos.

Con el Atlas se perciben y registran las particularidades de los fenómenos perturbadores que impactan en el territorio y la forma en que estos inciden en los asentamientos humanos, el entorno y en la infraestructura. Además, contiene información valiosa para la elaboración de procedimientos de actuación en caso de emergencia en la Alcaldía Iztapalapa, para optimizar la coordinación con los integrantes del Sistema de Protección Civil en la estima de los recursos necesarios ante fenómenos antropogénicos o naturales y en la toma de decisiones.

1. Fenómenos Naturales

Los fenómenos de origen Natural son propicios por el dinamismo atmosférico y geofísico inherentes al territorio donde se establece y desarrolla la sociedad.

1.1 Fenómenos Geológicos

Los fenómenos geológicos son manifestaciones naturales recurrentes cuyo origen reincide en la dinámica interna y externa de las capas concéntricas de la tierra: el núcleo, manto y corteza, en ellas la liberación de energía es registrada de distintas maneras (Secretaría de Protección Civil, ahora Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, 2012).

Es preciso conocer cuáles son las diversas formas en las que se puede manifestar el peligro para poder identificarlo, con ello resulta necesario el entendimiento de cada fenómeno geológico que será abordado en el Atlas de Peligros y Riesgos.

1.1.1 Vulcanismo

El vulcanismo es un fenómeno geológico que representa una manifestación de la energía interna de la Tierra y que afecta principalmente a las zonas inestables de la corteza terrestre. La actividad volcánica comienza cuando se desarrolla una fisura en la corteza a medida que el magma fuerza su camino hacia la superficie (SGM, 2017). Las formas volcánicas se presentan en una gran variedad de formas y tamaños y cada estructura tiene una historia eruptiva única. No obstante, los vulcanólogos han podido clasificar las formas volcánicas y determinar sus esquemas eruptivos.

Dentro de los fenómenos asociados al vulcanismo se encuentran desde flujos de lava, hasta caída de ceniza o tefra, incluyendo flujos y oleadas piroclásticas, caída de materiales como bombas y lahares por mencionar sólo los más representativos. (SEGOB/CENAPRED, 2016a)

Para el caso de estudio de la Alcaldía Iztapalapa, los efectos asociados a este fenómeno son la caída de cenizas y tefra del volcán Popocatépetl, potencialmente peligrosos por las afectaciones en sistemas expuestos e infraestructura además de los problemas a la salud que estos pueden provocar.

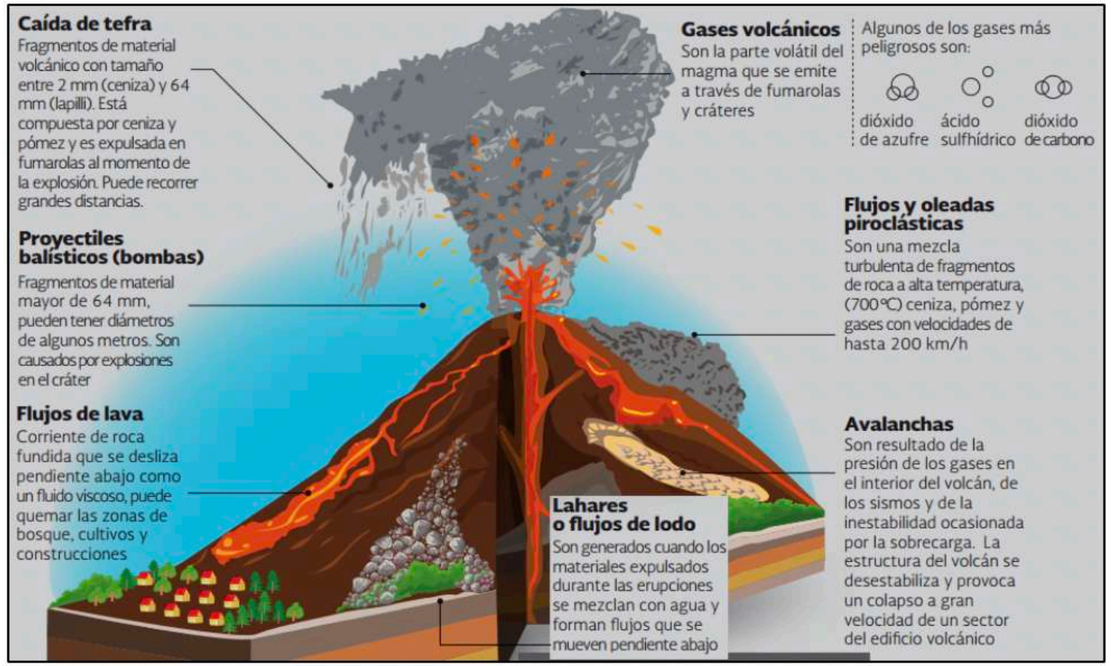


Ilustración 19 Fenómenos relacionados con la actividad Volcánica. Infografía de Peligros Volcánicos, SEGOB/CENAPRED, 2016.

A nivel nacional la mayor concentración de volcanes activos se encuentra en la Faja Volcánica Transmexicana o Cinturón Volcánico Mexicano, en donde se tiene una gran variedad de formas volcánicas como campos de conos monogenéticos, estratovolcanes con elevaciones cercanas a los 4000 msnm, volcanes escudo, volcanes compuestos, calderas, lavas fisúrales y domos, los cuales se extienden desde los estados de Colima y Nayarit hasta Veracruz. (Macías, 2005)

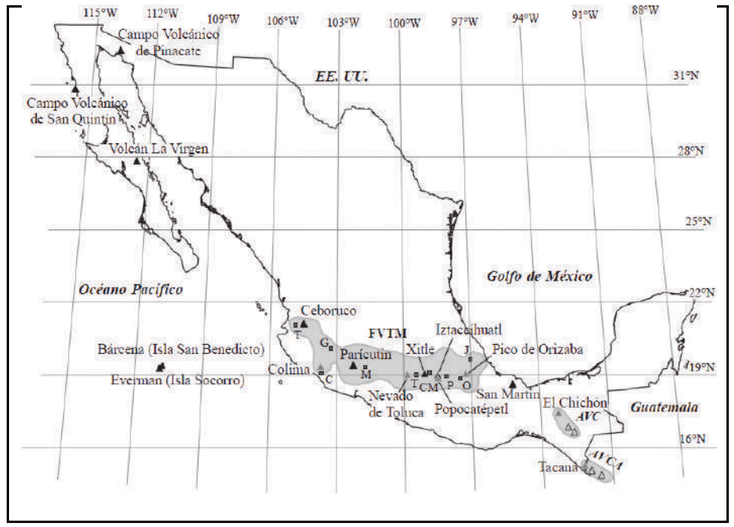


Ilustración 20 Principales volcanes activos de México (Macías, 2005)

▷ Nivel de Análisis

Conforme a los Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos 2018, de la SEDATU, el nivel de análisis 1 se refiere a:

1. Diagnóstico de los volcanes que tienen presencia o influencia en el sitio de estudio, con su denominación o clasificación, el tipo de volcán a que se refiere y su actividad.

2. Con respecto a las erupciones, definir su tipo y periodicidad.

3. Diferenciar los eventos de acuerdo con si son monogenéticos o poligenéticos.

4. Con respecto a sus productos su naturaleza, distribución y volumen.

5. Mapear los volcanes y los eventos de vulcanismo que se han dado en el sitio e interpretar en la cartografía sus factores de riesgo.

6. Mapear los riesgos y peligros de la ceniza volcánica y los lahares.

7. Incluir traza urbana y densidades de población.

Para la ejecución del estudio de vulcanismo en la Alcaldía se eligió trabajar con el nivel de análisis 1 con el objetivo de mapear los peligros asociados al Volcán Popocatépetl definidos por el CENAPRED.

▷ Metodología

Mapeo del volumen de ceniza esperado para diferentes escenarios eruptivos con incidencia directa sobre la Alcaldía y sus sistemas expuestos. Este trabajo se basó en los mapas de peligros el volcán Popocatépetl elaborados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) en 2019 en conjunto con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Estos mapas se elaboraron a partir de la reconstrucción de la historia geológica del volcán, el CENAPRED proyectó escenarios basados en la magnitud de las erupciones y su probabilidad de ocurrencia a través de múltiples simulaciones por computadora.

▷ Memoria de Cálculo (síntesis)

Identificación de los escenarios por caída de ceniza y tefra que son relevantes para el territorio de la Alcaldía y que pueden definir afectaciones a los sistemas expuestos o la infraestructura, principalmente, aquellos identificados por el CENAPRED para el volcán Popocatépetl.

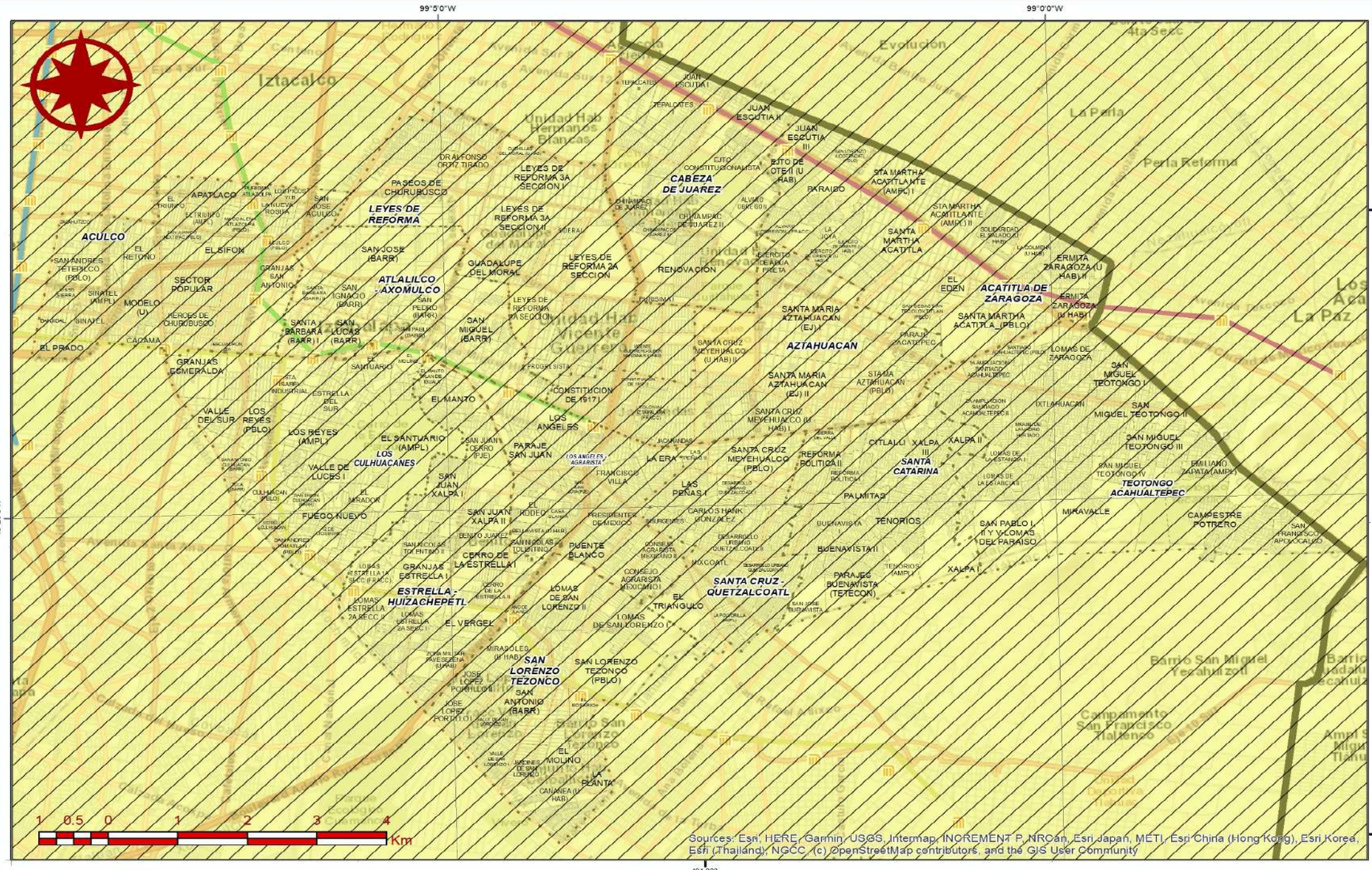
▷ **Resultado del Análisis**

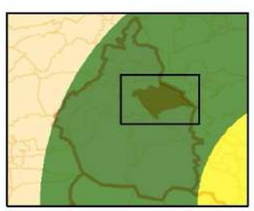
La mayoría de las erupciones, particularmente en el caso del Popocatépetl, suceden con alto contenido de ceniza, además de otras manifestaciones como los flujos de lodo, flujos piroclásticos, avalanchas, gases y flujos de lava. Algunos de estos peligros se manifiestan a pocos kilómetros del cráter del volcán, mientras que otros alcanzan mayor distancia como es el caso de la ceniza volcánica (CENAPRED, 2019).

Las cenizas son partículas producidas por fragmentación de las rocas durante las erupciones y tienen un tamaño menor a 2 mm. Sus efectos pueden pasar inadvertidos y durar por mucho tiempo. Los efectos por exposición frecuente pueden ser la irritación aguda de ojos y vías respiratorias, incluso después de que la erupción haya terminado (CENAPRED, 2018).

Para la Alcaldía Iztapalapa, la caída de ceniza puede provocar afectaciones de salud en la población y en la infraestructura. Las viviendas con poca pendiente acumulan mayor cantidad de ceniza; cuando la vivienda tiene un espesor de 5 cm o más de ceniza, deberá ser temporalmente desalojada y el techo liberado de la que se acumule. Además, se deberá revisar el estado de la estructura del techo. También es necesario mantener los sistemas de drenaje libres de ceniza volcánica

▷ **Mapas resultantes con ponderación (Amenaza, Susceptibilidad o Peligro).**





Referencias Bibliográficas

Atlas de la Ciudad de México
Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

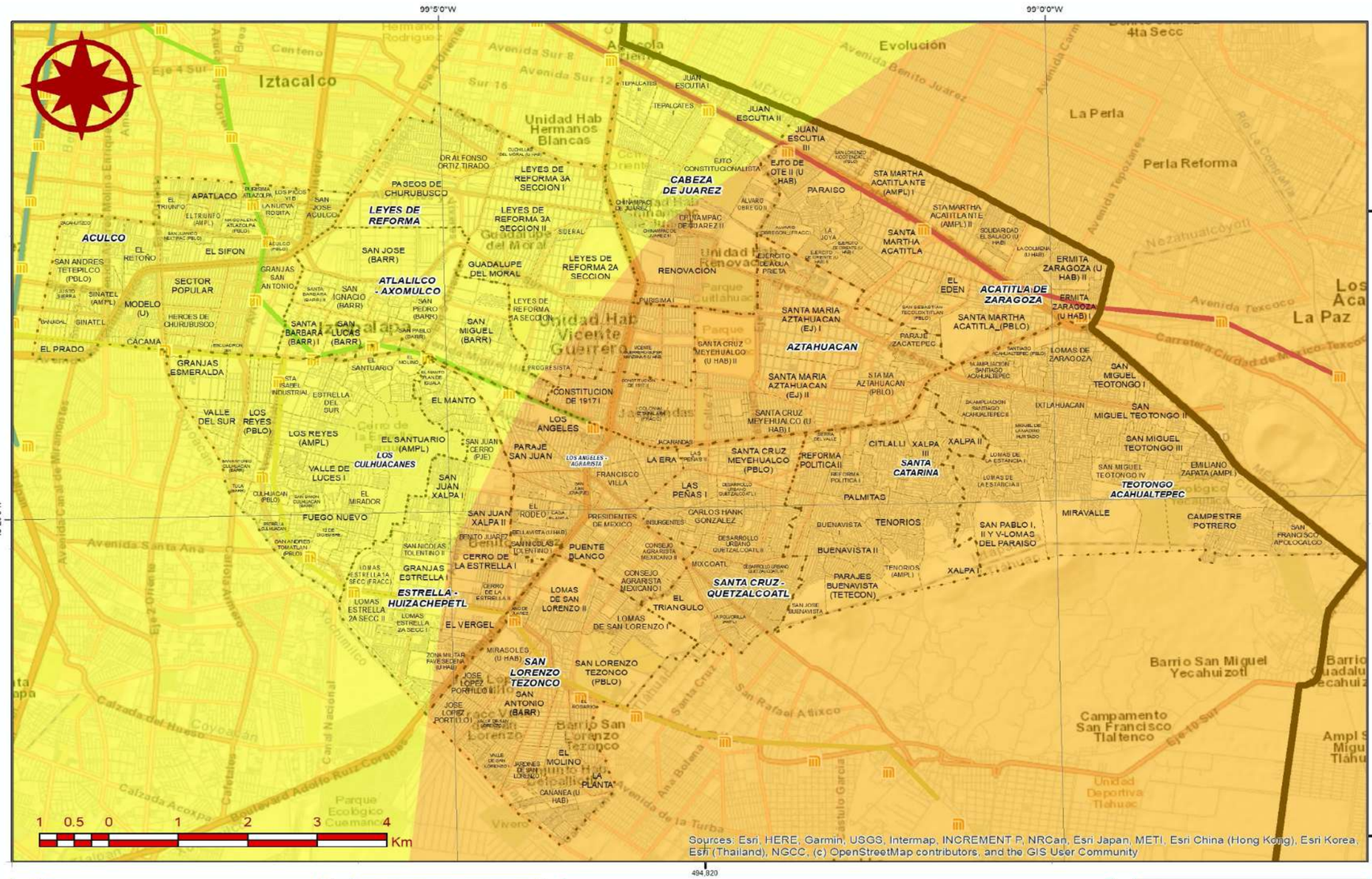
Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

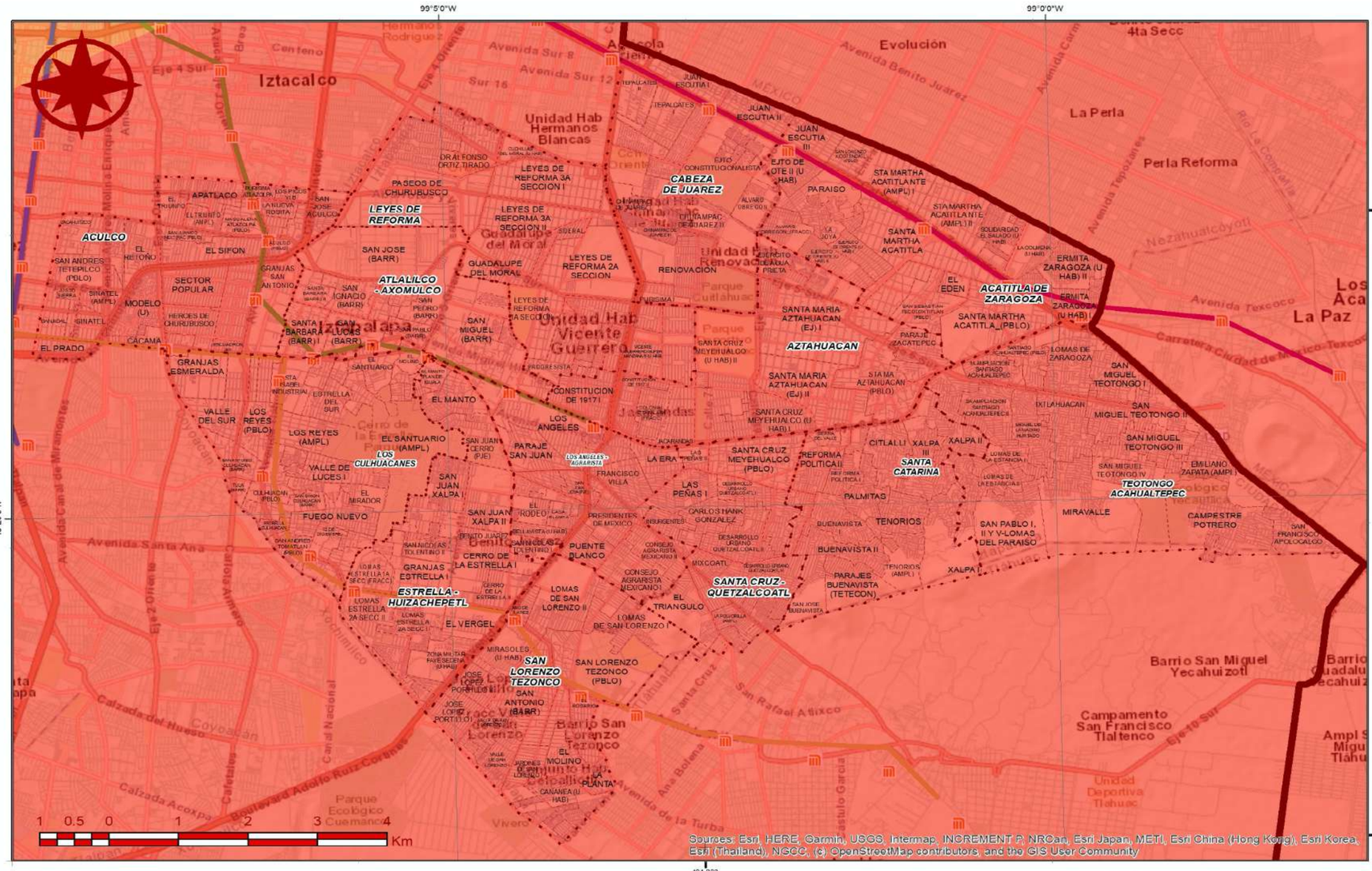
PH-01a

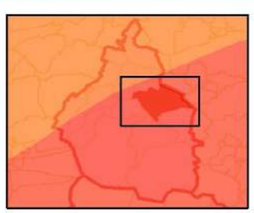
Caída de Ceniza y Tefra SGIR-PC

Leyenda Temática

- Zona de caída de tefra
- Zona de caída de ceniza


99°5'0"W
99°0'0"W
19°20'0"N
2142.251
2112.252
494.820
Iztacalco
Evolución
La Perla
Perla Reforma
4ta Secc
Unidad Hab Hermanos Blancas
Unidad Hab Vicente Guerrero
Unidad Hab Renovación
Unidad Hab Lomas de San Lorenzo
Unidad Hab Ejército de Oriente
Unidad Hab Ejército Constitucionalista
Unidad Hab Juan Escutia
Unidad Hab Santa Martha Acatitla
Unidad Hab Ermita Zaragoza
Unidad Hab Los Reyes
Unidad Hab Santa Cruz Meyehualco
Unidad Hab Aztahuacan
Unidad Hab Lomas de Zaragoza
Unidad Hab Teotongo
Unidad Hab Emiliano Zapata
Unidad Hab Campestre Potrero
Unidad Hab Tenorios
Unidad Hab Buenavista
Unidad Hab Paraje Zacatepec
Unidad Hab Paraje San Juan
Unidad Hab Paseos de Churubusco
Unidad Hab Leyes de Reforma
Unidad Hab Cabeza de Juarez
Unidad Hab Atlalilco - Axomulco
Unidad Hab Estrella - Huizachepetl
Unidad Hab Santa Cruz - Quetzalcoatl
Unidad Hab San Lorenzo Tezonco
Unidad Hab Acatitla de Zaragoza
Unidad Hab Santa Martha Acatitlan
Unidad Hab Los Culhuacanes
Unidad Hab Fuego Nuevo
Unidad Hab Santa Catarina
Unidad Hab Teotongo Acahualtepec
Unidad Hab Xalpa
Unidad Hab Citlalli
Unidad Hab Reforma Politica
Unidad Hab Leyes de Reforma 3A Seccion I
Unidad Hab Leyes de Reforma 3A Seccion II
Unidad Hab Leyes de Reforma 2A Seccion
Unidad Hab Leyes de Reforma 3A Seccion
Unidad Hab Guadalupe del Moral
Unidad Hab Granjas Esmeralda
Unidad Hab Granjas Estrella I
Unidad Hab Granjas San Antonio
Unidad Hab Lomas de San Lorenzo II
Unidad Hab Lomas de San Lorenzo
Unidad Hab Lomas Estrella 1A Secc (Fracc)
Unidad Hab Lomas Estrella 2A Secc II
Unidad Hab Lomas Estrella 2A Secc I
Unidad Hab Cerro de la Estrella I
Unidad Hab Cerro de la Estrella II
Unidad Hab Loma de la Estrella
Unidad Hab Loma de la Estrella II
Unidad Hab Loma de la Estrella III
Unidad Hab Loma de la Estrella IV
Unidad Hab Loma de la Estrella V
Unidad Hab Loma de la Estrella VI
Unidad Hab Loma de la Estrella VII
Unidad Hab Loma de la Estrella VIII
Unidad Hab Loma de la Estrella IX
Unidad Hab Loma de la Estrella X
Unidad Hab Loma de la Estrella XI
Unidad Hab Loma de la Estrella XII
Unidad Hab Loma de la Estrella XIII
Unidad Hab Loma de la Estrella XIV
Unidad Hab Loma de la Estrella XV
Unidad Hab Loma de la Estrella XVI
Unidad Hab Loma de la Estrella XVII
Unidad Hab Loma de la Estrella XVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella XIX
Unidad Hab Loma de la Estrella XX
Unidad Hab Loma de la Estrella XXI
Unidad Hab Loma de la Estrella XXII
Unidad Hab Loma de la Estrella XXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella XXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella XXV
Unidad Hab Loma de la Estrella XXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella XXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella XXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella XXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella XXX
Unidad Hab Loma de la Estrella XXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella XXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella XXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella XXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella XXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella XXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella XXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella XXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella XXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella XL
Unidad Hab Loma de la Estrella XLI
Unidad Hab Loma de la Estrella XLII
Unidad Hab Loma de la Estrella XLIII
Unidad Hab Loma de la Estrella XLIV
Unidad Hab Loma de la Estrella XLV
Unidad Hab Loma de la Estrella XLVI
Unidad Hab Loma de la Estrella XLVII
Unidad Hab Loma de la Estrella XLVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella XLIX
Unidad Hab Loma de la Estrella L
Unidad Hab Loma de la Estrella LI
Unidad Hab Loma de la Estrella LII
Unidad Hab Loma de la Estrella LIII
Unidad Hab Loma de la Estrella LIV
Unidad Hab Loma de la Estrella LV
Unidad Hab Loma de la Estrella LVI
Unidad Hab Loma de la Estrella LVII
Unidad Hab Loma de la Estrella LVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella LIX
Unidad Hab Loma de la Estrella LX
Unidad Hab Loma de la Estrella LXI
Unidad Hab Loma de la Estrella LXII
Unidad Hab Loma de la Estrella LXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella LXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella LXV
Unidad Hab Loma de la Estrella LXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella LXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella LXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella LXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella LXX
Unidad Hab Loma de la Estrella LXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella LXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella LXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella LXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella LXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella LXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella LXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella LXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella LXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella LXXX
Unidad Hab Loma de la Estrella LXXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella LXXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella LXXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella LXXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella LXXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella LXXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella LXXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella LXXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella LXXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella XC
Unidad Hab Loma de la Estrella XCI
Unidad Hab Loma de la Estrella XCII
Unidad Hab Loma de la Estrella XCIII
Unidad Hab Loma de la Estrella XCIV
Unidad Hab Loma de la Estrella XCV
Unidad Hab Loma de la Estrella XCVI
Unidad Hab Loma de la Estrella XCVII
Unidad Hab Loma de la Estrella XCVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella XCIX
Unidad Hab Loma de la Estrella C
Unidad Hab Loma de la Estrella CI
Unidad Hab Loma de la Estrella CII
Unidad Hab Loma de la Estrella CIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CV
Unidad Hab Loma de la Estrella CVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CX
Unidad Hab Loma de la Estrella CXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CXX
Unidad Hab Loma de la Estrella CXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CXXX
Unidad Hab Loma de la Estrella CXXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CXXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CXXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CXXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CXXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CXXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CXXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CXXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CXXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CXL
Unidad Hab Loma de la Estrella CXLI
Unidad Hab Loma de la Estrella CXLII
Unidad Hab Loma de la Estrella CXLIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CXLIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CXLV
Unidad Hab Loma de la Estrella CXLVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CXLVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CXLVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CXLIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CL
Unidad Hab Loma de la Estrella CLI
Unidad Hab Loma de la Estrella CLII
Unidad Hab Loma de la Estrella CLIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CLIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CLV
Unidad Hab Loma de la Estrella CLVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CLVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CLVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CLIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CLX
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXX
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXXX
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CLXXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CXC
Unidad Hab Loma de la Estrella CXCI
Unidad Hab Loma de la Estrella CXCII
Unidad Hab Loma de la Estrella CXCIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CXCIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CXCV
Unidad Hab Loma de la Estrella CXCVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CXCVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CXCVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CXCIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CC
Unidad Hab Loma de la Estrella CCI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXXX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXL
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXLI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXLII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXLIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXLIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXLV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXLVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXLVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXLVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXLIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCL
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXXX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCLXXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXC
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXCI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXCII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXCIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXCIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXCV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXCVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXCVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXCVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCXCIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCC
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXXX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXL
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXLI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXLII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXLIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXLIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXLV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXLVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXLVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXLVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXLIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCL
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXXX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCLXXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXC
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXCI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXCII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXCIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXCIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXCV
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXCVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXCVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXCVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CCCXCIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CD
Unidad Hab Loma de la Estrella CDI
Unidad Hab Loma de la Estrella CDII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CDV
Unidad Hab Loma de la Estrella CDVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CDVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CDX
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXX
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXXX
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXL
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXLI
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXLII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXLIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXLIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXLV
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXLVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXLVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXLVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXLIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CDL
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLI
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLV
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLX
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXX
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXXX
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDLXXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXC
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXCI
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXCII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXCIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXCIV
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXCV
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXCVI
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXCVII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXCVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella CDXCIX
Unidad Hab Loma de la Estrella D
Unidad Hab Loma de la Estrella DI
Unidad Hab Loma de la Estrella DII
Unidad Hab Loma de la Estrella DIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DIV
Unidad Hab Loma de la Estrella DV
Unidad Hab Loma de la Estrella DVI
Unidad Hab Loma de la Estrella DVII
Unidad Hab Loma de la Estrella DVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DIX
Unidad Hab Loma de la Estrella DX
Unidad Hab Loma de la Estrella DXI
Unidad Hab Loma de la Estrella DXII
Unidad Hab Loma de la Estrella DXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella DXV
Unidad Hab Loma de la Estrella DXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella DXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella DXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella DXX
Unidad Hab Loma de la Estrella DXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella DXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella DXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella DXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella DXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella DXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella DXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella DXXX
Unidad Hab Loma de la Estrella DXXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella DXXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella DXXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DXXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella DXXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella DXXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella DXXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella DXXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DXXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella DXL
Unidad Hab Loma de la Estrella DXLI
Unidad Hab Loma de la Estrella DXLII
Unidad Hab Loma de la Estrella DXLIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DXLIV
Unidad Hab Loma de la Estrella DXLV
Unidad Hab Loma de la Estrella DXLVI
Unidad Hab Loma de la Estrella DXLVII
Unidad Hab Loma de la Estrella DXLVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DXLIX
Unidad Hab Loma de la Estrella DL
Unidad Hab Loma de la Estrella DLI
Unidad Hab Loma de la Estrella DLII
Unidad Hab Loma de la Estrella DLIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DLIV
Unidad Hab Loma de la Estrella DLV
Unidad Hab Loma de la Estrella DLVI
Unidad Hab Loma de la Estrella DLVII
Unidad Hab Loma de la Estrella DLVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DLIX
Unidad Hab Loma de la Estrella DLX
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXI
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXII
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXV
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXX
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXXX
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DLXXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella DXC
Unidad Hab Loma de la Estrella DXCI
Unidad Hab Loma de la Estrella DXCII
Unidad Hab Loma de la Estrella DXCIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DXCIV
Unidad Hab Loma de la Estrella DXCV
Unidad Hab Loma de la Estrella DXCVI
Unidad Hab Loma de la Estrella DXCVII
Unidad Hab Loma de la Estrella DXCVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DXCIX
Unidad Hab Loma de la Estrella DC
Unidad Hab Loma de la Estrella DCI
Unidad Hab Loma de la Estrella DCII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCIV
Unidad Hab Loma de la Estrella DCV
Unidad Hab Loma de la Estrella DCVI
Unidad Hab Loma de la Estrella DCVII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCIX
Unidad Hab Loma de la Estrella DCX
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXI
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXV
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXX
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXXX
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXXXII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXXXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXXXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXXXV
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXXXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXXXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXXXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXXXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXL
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXLI
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXLII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXLIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXLIV
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXLV
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXLVI
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXLVII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXLVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCXLIX
Unidad Hab Loma de la Estrella DCL
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLI
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLIV
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLV
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLVI
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLVII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLIX
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLX
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLXI
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLXII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLXIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLXIV
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLXV
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLXVI
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLXVII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLXVIII
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLXIX
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLXX
Unidad Hab Loma de la Estrella DCLXXI
Unidad Hab Loma de la Estrella





Referencias Bibliográficas

Mapa Práctico de Peligros de Volcán Popocatépetl
Centro Nacional para la Prevención de Desastres 2019

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-01c

Escenario de mediana probabilidad por caída de ceniza, volcán Popocatépetl

Leyenda Temática

- Probabilidad media, 10 cm
- Probabilidad media, 1 cm
- Probabilidad media, 1 mm

1.1.2 Sismos

Los sismos son la vibración de la Tierra producida por una rápida liberación de energía, esta energía se propaga en forma de ondas en todas direcciones, desde su origen (foco o hipocentro) hasta la superficie de la Tierra. El epicentro es el punto de la superficie que está directamente encima del foco (Tarbuck, E. y Lutgens, F., 2005).

Por su origen, los sismos pueden clasificarse en naturales y artificiales. Los primeros pueden ser tectónicos (por la interacción entre las placas tectónicas), volcánicos (se producen simultáneamente a erupciones volcánicas) y de colapso (por el derrumbe de minas, cuevas e incluso deslizamientos de gran cantidad de materiales rocosos). Los artificiales pueden producirse por explosiones (Gutiérrez, C., et al., 2005).

En el caso de los sismos de origen tectónico, estos se generan por el deslizamiento de la corteza terrestre a lo largo de una falla, ya sea de tipo convergente (en el cual la litosfera oceánica, por ser más densa, se desplaza debajo de la litosfera continental, o bien, dos placas colisionan entre sí) o transformante (dos placas se desplazan lateralmente una respecto de la otra) (Tarbuck, E. y Lutgens, F., 2005). Además, también se dividen en dos clases: los sismos interplaca, que se ocasionan por fricción en las zonas de contacto entre las placas, y los intraplaca, que se generan en la parte interna de las placas, aun en zonas donde se ha considerado un nivel nulo de sismicidad (Gutiérrez, C., et al., 2005).

En México, los epicentros de los sismos de gran magnitud (mayores de 7), se ubican en la costa del Pacífico, desde el estado de Jalisco hasta Chiapas, como lo fue el sismo del 19 de septiembre de 1985. Sin embargo, también han ocurrido grandes sismos en el centro y el sur de Veracruz y Puebla, norte y centro de Oaxaca y Chiapas, Estado de México y Morelos (Gutiérrez, C., et al., 2005). Ejemplos importantes fueron los sismos del 28 de agosto de 1973 en Veracruz y del 19 de septiembre del 2017 en Morelos

▷ **Nivel de Análisis**

Conforme a los Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos 2018, de la SEDATU, el nivel de análisis 1 se refiere a:

1. Diagnóstico sobre sismicidad en el sitio de estudio, determinar a qué zona sísmica y región pertenece, número de eventos, frecuencia, intensidad y magnitud, epicentros, efectos, en su caso tsunamis o tremores, agrietamiento, licuación de arenas, etc.

2. Cartografía de la susceptibilidad del sitio al fenómeno, incluyendo información geográfica básica, poblados e infraestructura.

Se empleó para el caso de Sismos el Nivel 1, ya que se definen zonificaciones territoriales basadas en la cantidad de daños observados y registrados por eventos de alta magnitud sísmica, llegando a una zonificación de efectos de sitio, sin embargo, también se retoman elementos del nivel 2, para los espectros de aceleración por periodo de retorno y periodo estructural, así como de aceleraciones máximas registradas, como lo indican los términos para dicho nivel.

1. Diagnóstico y cartografía sobre valores de intensidad sísmica asociada a períodos de retorno.

2. Mapa de intensidad y tasa de excedencia.

3. Espectro de respuesta con retorno.

4. Relaciones de atenuación para el cálculo de peligro sísmico.

5. Aceleraciones máximas para sistemas de terreno firme con diferentes periodos de retorno.

▷ **Metodología**

El trabajo desarrollado por parte del personal de la Dirección Ejecutiva de Protección Civil de Iztapalapa consistió en: visitas a los inmuebles afectados por los sismos del 2017, elaboración del dictamen técnico, correspondiente, georreferencia de los inmuebles, y finalmente, interpolación de tipo IDW y Kernel de acuerdo a su nivel de riesgo.

a) Visitas y elaboración de los dictámenes técnicos

Las visitas a las viviendas afectadas fueron realizadas por técnicos de la Dirección Ejecutiva de Protección Civil con la capacidad para llevar a cabo la inspección visual y elaboración del dictamen técnico mediante una encuesta en formato digital.

b) Georreferenciación, densidad de Kernel e interpolación de tipo IDW

A partir de los dictámenes técnicos se generó una base de datos donde se obtuvieron las coordenadas geográficas de cada inmueble afectado. La información de las viviendas afectadas se reportó en los mapas en forma de raster, se aplicó el método de densidad de puntos tipo Kernel para los inmuebles de alto riesgo y el método de interpolación de tipo IDW para la clasificación de alto, medio y bajo riesgo (con los valores asignados de 1, 2 y 3 respectivamente). Los mapas generados incluyen la capa de agrietamientos proporcionada por el Centro de Evaluación de Riesgos Geológicos (CERG) de la Dirección General de Obras y Desarrollo Urbano de la Alcaldía Iztapalapa, así como las Fallas geológicas regionales de la Ciudad de México, obtenidas en el portal de la Universidad Nacional Autónoma de México.

c) Análisis de Aceleraciones registradas y proyectadas por el CENAPRED

Se realizaron mapas de aceleración registrada con los registros existentes desde 2015 para cada sismo registrado por el Servicio Sismológico Nacional. Se separaron los eventos sísmicos de la base de datos por periodo de transmisión y se elaboraron 2 productos principales: la aceleración media por periodo de transmisión, y la aceleración máxima registrada.

Una vez elaborados los mapas de aceleración registrada se integraron los escenarios de aceleración para distintos periodos de retorno del CENAPRED, con el objetivo de establecer un grado de peligrosidad sobre los mismos, considerando los umbrales pertenecientes a los registros de aceleración.

Soluciones SIG elaboró los mapas de aceleración máxima registrada presentados en el apartado mapas resultantes a partir de los mapas elaborados por el CENAPRED para cada sismo superior a 5 grados, los cuales se integraron en un geodatabase para estimar la aceleración media y máxima registrada en la Alcaldía.

Resultados y discusión

Del periodo de octubre de 2018 a diciembre de 2019, se realizaron un poco más de 1,800 evaluaciones a inmuebles particulares y departamentos dentro de la Alcaldía Iztapalapa, de los cuales aproximadamente 60% corresponde a viviendas de alto riesgo, 24% a riesgo medio y 16% a inmuebles de bajo riesgo. En lo que respecta al nivel de daño, los resultados se presentan en la Tabla X, el daño se atribuye principalmente a la ubicación de los inmuebles en las zonas de agrietamientos, de estos se destacan los que constituyen una larga zona irregular que va del suroeste al noreste, en la cual se ubican la mayoría de los inmuebles de alto riesgo evaluados.

Tabla 27 Riesgo estructural de los inmuebles evaluados en Iztapalapa. Fuente: Dirección Ejecutiva de Protección Civil de Iztapalapa, 2019.

Nivel de riesgo	No. de inmuebles
ALTO	1,012
MEDIO	533
BAJO	381

El daño estructural de los inmuebles se distribuye principalmente en 4 territoriales: Acatitla de Zaragoza, Aztahuacán, San Lorenzo Tezonco y Aculco.

Tabla 28 Daño estructural por territorial

Territorial	No. de inmuebles dañados
Acatitla de Zaragoza	425
Aculco	178
Atlalilco	137
Aztahuacán	401
Cabeza de Juárez	35
Estrella-Huizachépetl	81
Leyes de reforma	56
Los Ángeles-Agrarista	97
Los Culhuacanes	64
San Lorenzo Tezonco	262
Santa Catarina	65
Santa Cruz-Quetzalcóatl	94
Teotongo Acahualtepec	31

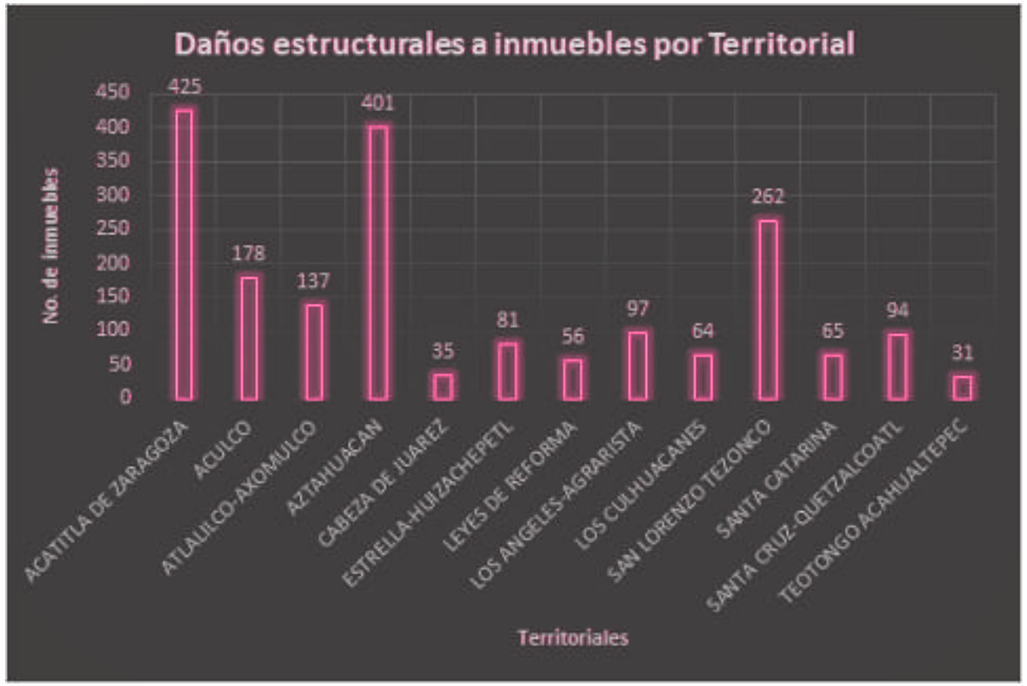
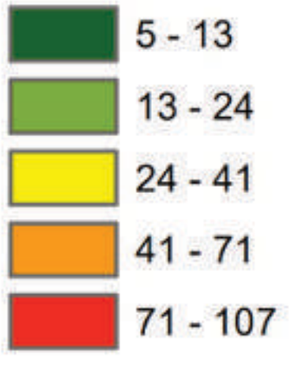


Figura 4. Número de inmuebles con daños estructurales por Territorial

▷ **Memoria de Cálculo (síntesis)**

a) Densidad de puntos tipo Kernel

En el mapa por densidad del tipo Kernel se muestran 6 categorías, los resultados se presentan en inmuebles por kilómetro cuadrado:



Esto muestra el número de inmuebles por km2 en dónde la región de color verde contiene en menor número de inmuebles por km2, mientras que la categoría con una mayor densidad de inmuebles por km2 es la correspondiente a la de color rojo.

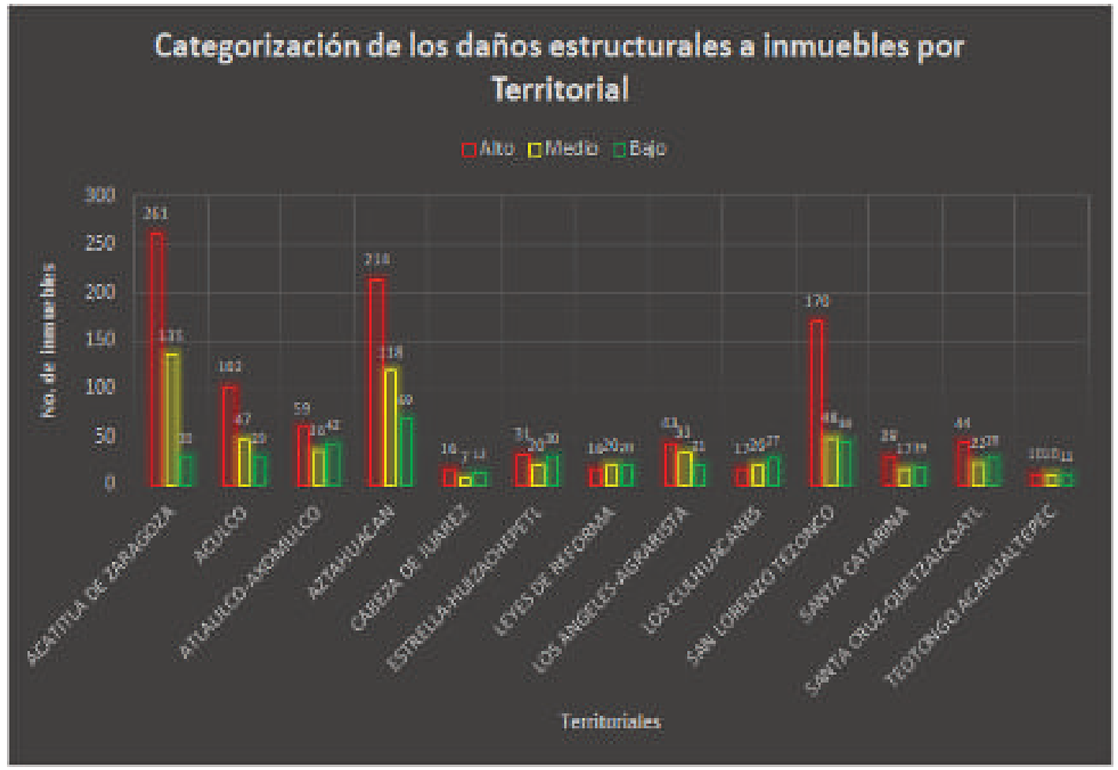


Figura 5. Número de inmuebles de alto, medio y bajo riesgo presentes en cada territorial.

a) Interpolación de distancia inversa ponderada (IDW)

El mapa realizado empleando el índice IDW muestra las regiones de bajo, de mediano y alto riesgo en la Alcaldía Iztapalapa, esto indicado por un gradiente de colores de verde, amarillo, anaranjado y rojo. La interpolación se realizó asignando un valor a cada nivel de riesgo, al nivel bajo se le asignó el valor 3, el nivel medio el valor 2 y el nivel alto el valor 1. Estos resultados muestran que la región de mayor riesgo (rojo) corresponde a la zona de grietas, determinadas por el Centro de Evaluación de Riesgos Geológicos de la Alcaldía Iztapalapa.

▷ **Resultado del Análisis**

Los daños observados durante el Sismo del 19-S se relacionan ampliamente con la distribución de Agrietamientos identificados por el Centro de Evaluación de Riesgos Geológicos en la alcaldía, que si bien durante el levantamiento es posible que influya el factor constructivo, es evidente que la cartografía (PG02a y PG02b) identifica las afectaciones derivados de los efectos de sitio del subsuelo definidos por la presencia de un sistema de planos de debilidad en el territorio.

El análisis de aceleraciones se realizó en 3 etapas principales, la primera a través de la identificación de las aceleraciones máximas registradas por parte de los mapas de aceleración elaborados por el CENAPRED desde 2015, y que se trabajaron geoestadísticamente para identificar las máximas aceleraciones para diversos periodos estructurales (serie PG02d), dicho análisis arrojó intensidades registradas de hasta 70 gales para el periodo estructural de 0.5 s como valores máximos, es importante aclarar que dichas aceleraciones se construyen para todos los sismos a nivel nacional con intensidad superior a 5.

En dicha cartografía (PG02h) se evidencia que para periodos estructurales menores, las aceleraciones de mayor intensidad se concentran al sureste de la alcaldía. Sin embargo hay que reconocer que los mapas de aceleración elaborados por el CENAPRED se elaboran con un método que excluye los efectos de sitio, definidos en la CDMX por la zonificación geotécnica.

Precisamente la segunda etapa del análisis reconoce la aceleración máxima del sismo del 19 de septiembre sobre la cartografía de efectos de sitio de la ciudad, lo que define aceleraciones de hasta 150 gales en la porción subhorizontal de la alcaldía perteneciente al antiguo lago de Texcoco y delimitada por la sierra de santa Catarina y cerro de la estrella.

En esta franja, como se observa en el mapa de inmuebles en alto riesgo estructural, es donde se concentraron las afectaciones derivadas del sismo, las cuales se puede concluir que fueron definidas por la presencia de un sistema de fallas y fracturas que define un territorio altamente susceptible a daños por sismo, pero detonado por una aceleración considerable registrada en el sismo del 19 de septiembre de 2017.

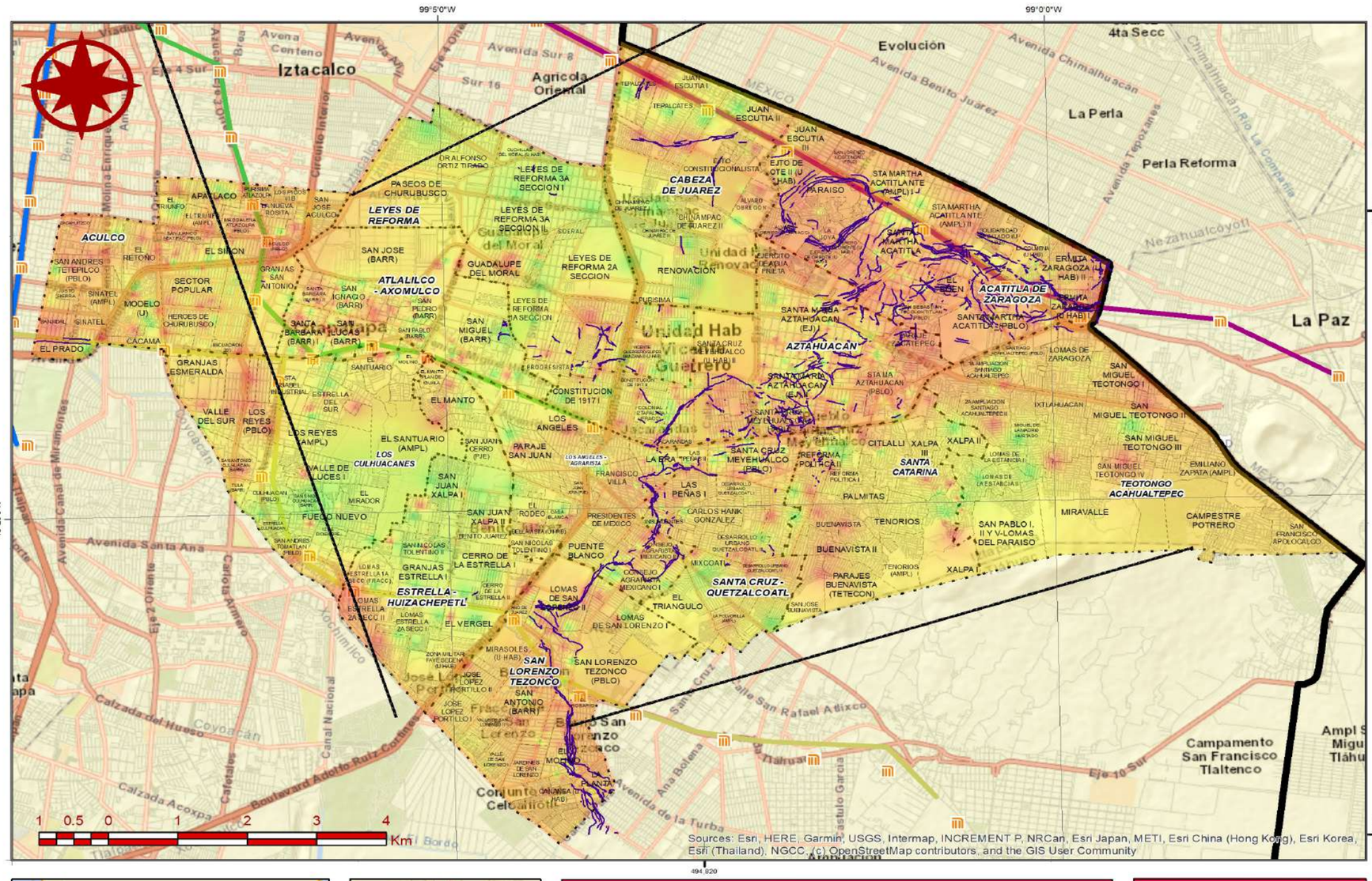
La tercera y última etapa del análisis identifica las aceleraciones proyectadas por el CENAPRED para distintos periodos de retorno y periodos estructurales (PG02e, PG02f y PG02g), con dicha cartografía podemos concluir que la alcaldía se encuentra en un peligro sísmico alto, si consideramos que para el periodo de retorno de 100 años se prevén aceleraciones muy similares a las que se registraron el 19 de septiembre de 2017, principalmente para periodos estructurales bajos.

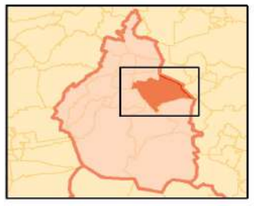
Por las aceleraciones observadas en el 19 de septiembre de 2019 y los periodos de retorno, se concluye que una aceleración cercana a 120 gales para un periodo estructural de 0 y 0.5 es potencialmente catastrófico para las construcciones en la alcaldía. Es fundamental, como elemento para la gestión integral de riesgos, que se considere el comportamiento del subsuelo en dicho evento para los cálculos estructurales de las nuevas construcciones y proyectos en la alcaldía, es decir, derivado de los resultados, es importante que se concluyan dos cosas: la alcaldía Iztapalapa se encuentra en una zona con peligro sísmico importante, de susceptibilidad elevada por su configuración geológica y, 2 reducir la vulnerabilidad de las construcciones a través de mejores en diseño sísmico y una regulación fomentada desde la secretaría de obras de la alcaldía es un paso fundamental y decisivo para reducir el riesgo sísmico en la alcaldía.

▷ **Mapas resultantes con ponderación (Amenaza, Susceptibilidad o Peligro)**

TERRITORIAL	DENSIDAD DE RIESGO ESTRUCTURAL					
	Baja		Media		Alta	
	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias
ACATITLA DE ZARAGOZA	96,668	29	30,118	12	30,064	6
ACULCO	81,137	35	15,440	4	0	0
ATLALILCO-AXOMULCO	50,714	15	0	0	0	0
AZTAHUACAN	63,729	21	39,264	12	13,536	4
CABEZA DE JUAREZ	3368	4	0	0	0	0
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	12,113	8	0	0	0	0
LEYES DE REFORMA	28188	9	0	0	0	0
LOS ANGELES-AGRARISTA	50,636	14	10,467	3	0	0
LOS CULHUACANES	13,325	11	0	0	0	0
SAN LORENZO TEZONCO	69,626	32	7,120	9	19,249	11
SANTA CATARINA	35,017	13	1,257	2	69	1
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL	37,888	15	12,849	4	1,040	1
TEOTONGO ACAHUALTEPEC	6695	4	0	0	0	0
TOTAL	549,104	210	116,515	46	63,958	23

TERRITORIAL	INTENSIDAD DE PELIGRO ANTE ACELERACIÓN MÁXIMA (19 SEGUNDOS)									
	Muy baja		Baja		Media		Alta		Muy alta	
	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias
ACATITLA DE ZARAGOZA	176,849	26	126,899	19	111,233	19	100,497	18	91,601	18
ACULCO	142,454	28	142,454	28	142,454	28	142,454	28	142,454	28
ATLALILCO-AXOMULCO	79,964	13	78,381	13	75,561	13	73,325	13	68,555	13
AZTAHUACAN	124,452	16	107,039	16	97,541	15	91,126	12	82,980	11
CABEZA DE JUAREZ	130,338	24	130,338	24	130,338	24	130,338	24	130,186	24
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	120,871	22	48,659	11	46,674	10	44,067	9	39,786	9
LEYES DE REFORMA	136,498	23	136,498	23	136,498	23	136,498	23	136,498	23
LOS ANGELES-AGRARISTA	132,413	21	89,300	20	78,791	18	68,053	15	55,322	15
LOS CULHUACANES	120,910	32	44,491	18	27,835	16	20,315	11	16,214	9
SAN LORENZO TEZONCO	172,788	30	120,582	29	117,331	28	112,622	26	109,883	26
SANTA CATARINA	142,486	17	1,723	2	779	2	-	-	-	-
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL	142,999	21	16,200	3	10,395	3	6,081	2	3,045	2
TEOTONGO ACAHUALTEPEC	209,717	19	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	**1,832,739**	**292**	**1,042,564**	**206**	**975,430**	**199**	**925,376**	**181**	**876,524**	**178**





Elaborado por:

Dirección Ejecutiva de Protección Civil
de la Alcaldía Iztapalapa

JUD Técnica de Evaluación de Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-02a

Inmuebles catalogados con riesgo estructural Interpolación IDW

Leyenda Temática

Fallas geológicas regionales

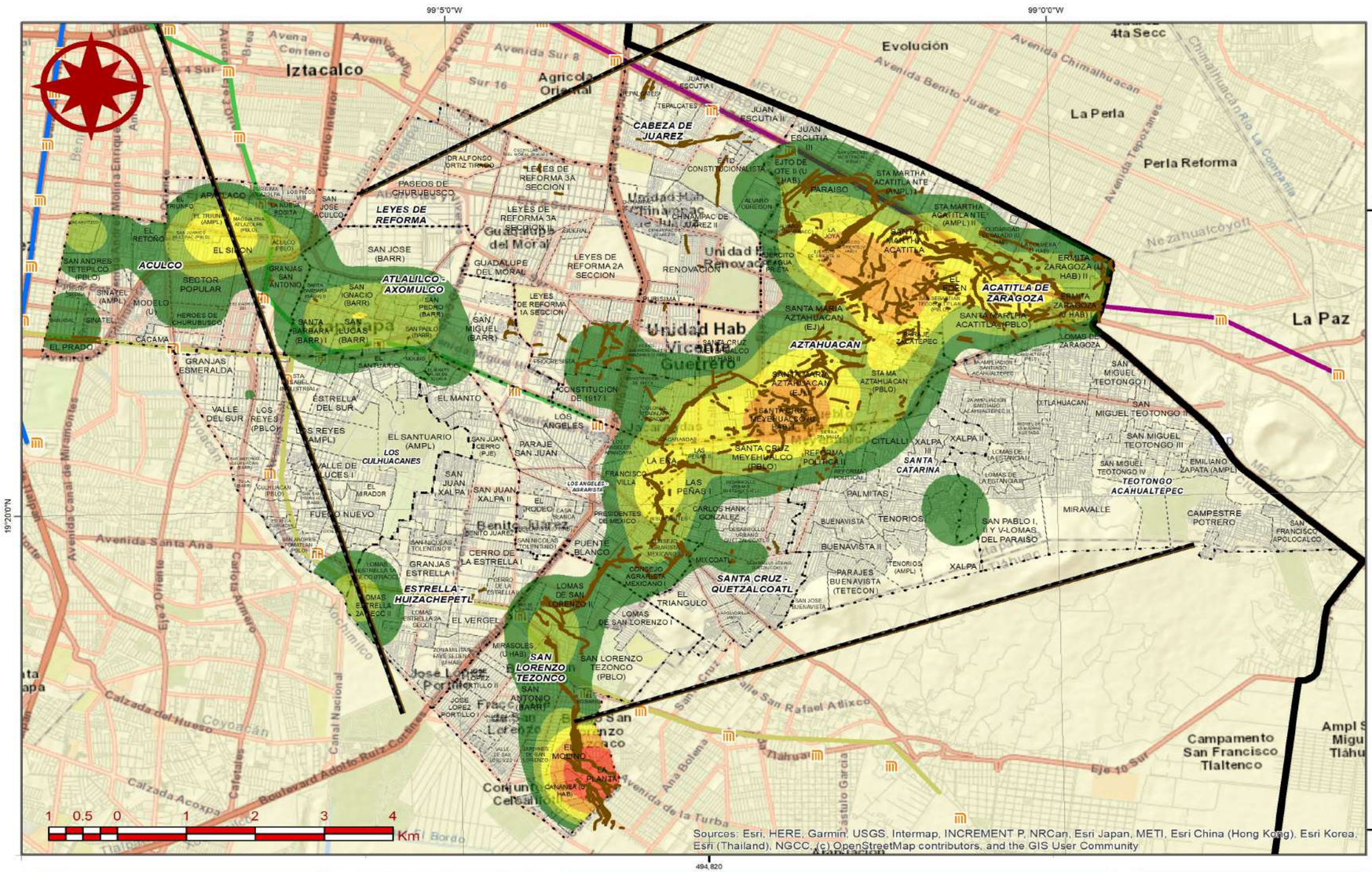
Agrietamientos

Riesgo estructural (idw)

Grado de riesgo

Bajo

Alto



Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-02b

Inmuebles catalogados con alto riesgo estructural Densidad de Kernel

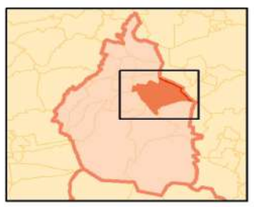
Leyenda Temática

- Fallas geológicas regionales
- Agrietamientos

Kernel, alto riesgo estructural

Inmuebles/km2

- 5 - 13
- 14 - 24
- 25 - 41
- 42 - 71
- 72 - 107



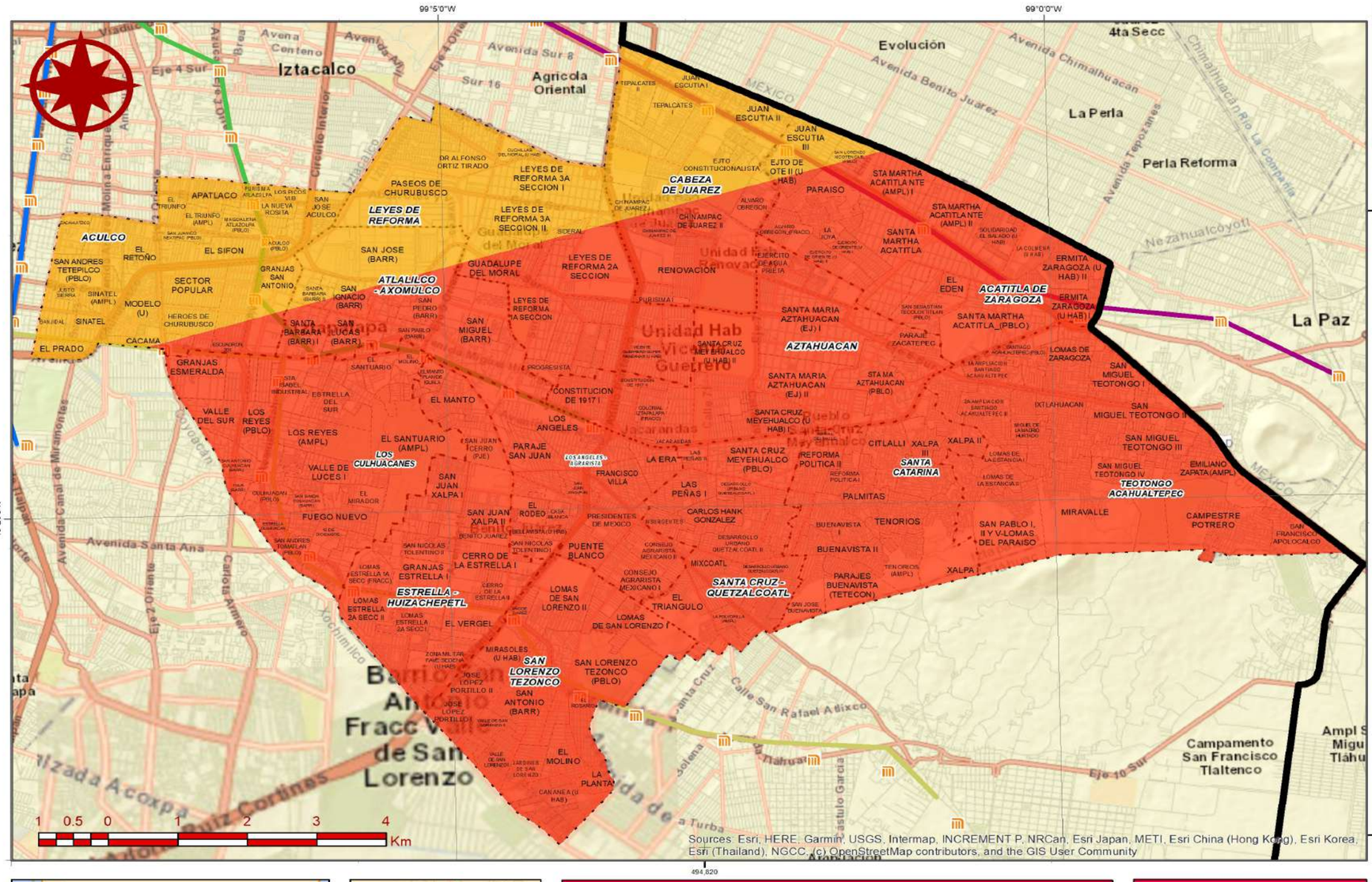
Elaborado por:

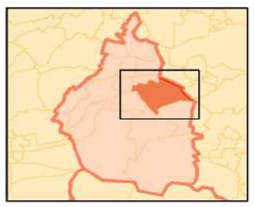
Dirección Ejecutiva de Protección Civil
de la Alcaldía Iztapalapa

JUD Técnica de Evaluación de Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
con información obtenida del
CENAPRED 2018
Aceleraciones registradas por sismo
registro de Shakemaps

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-02c

Aceleración máxima registrada
Periodo estructural 0.5 s

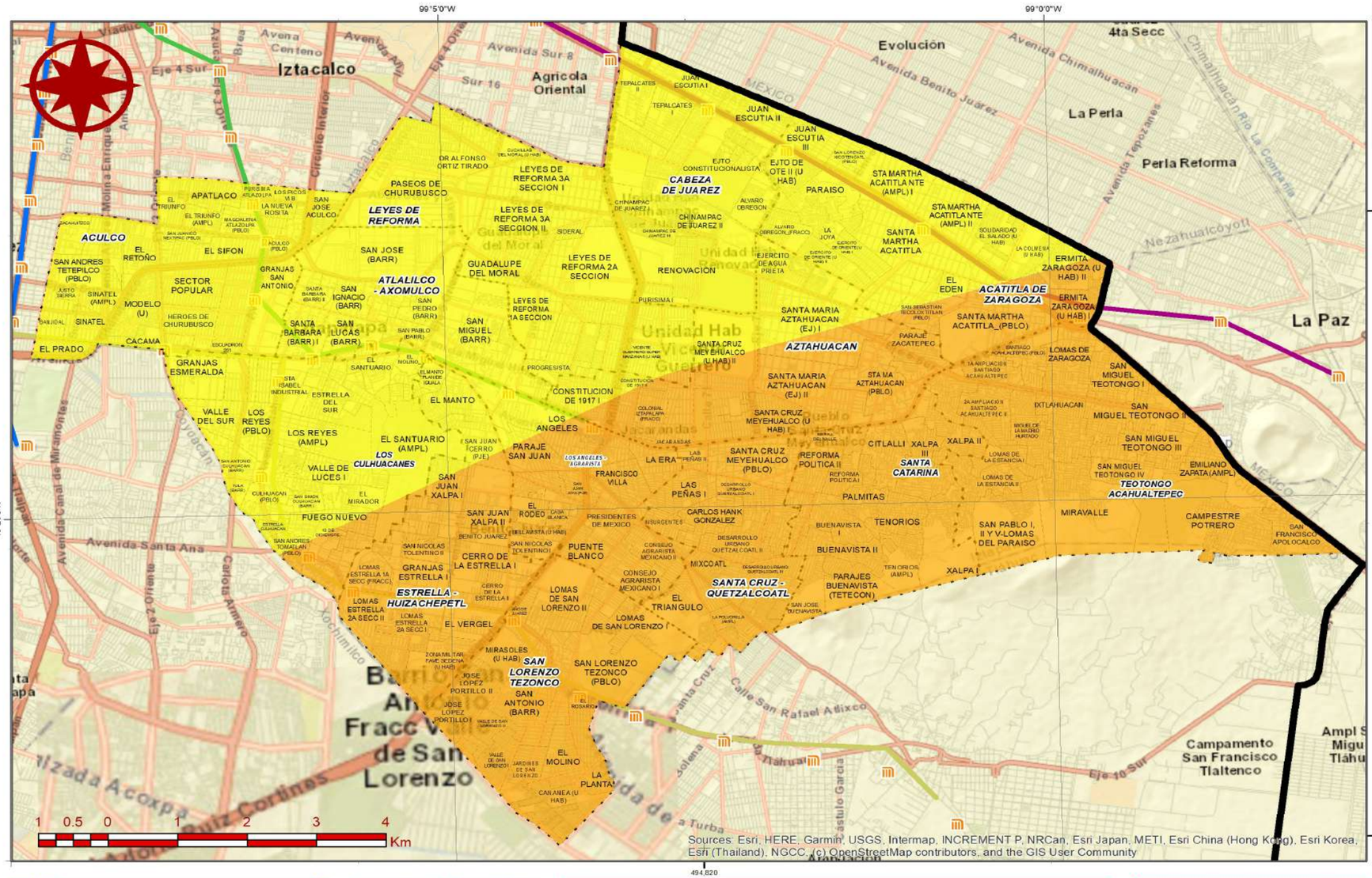
Leyenda Temática

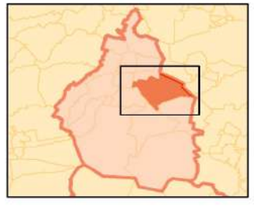
Aceleración

Gales

45

70





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
con información obtenida del
CENAPRED 2018
Aceleraciones registradas por sismo
registro de Shakemaps

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-02d

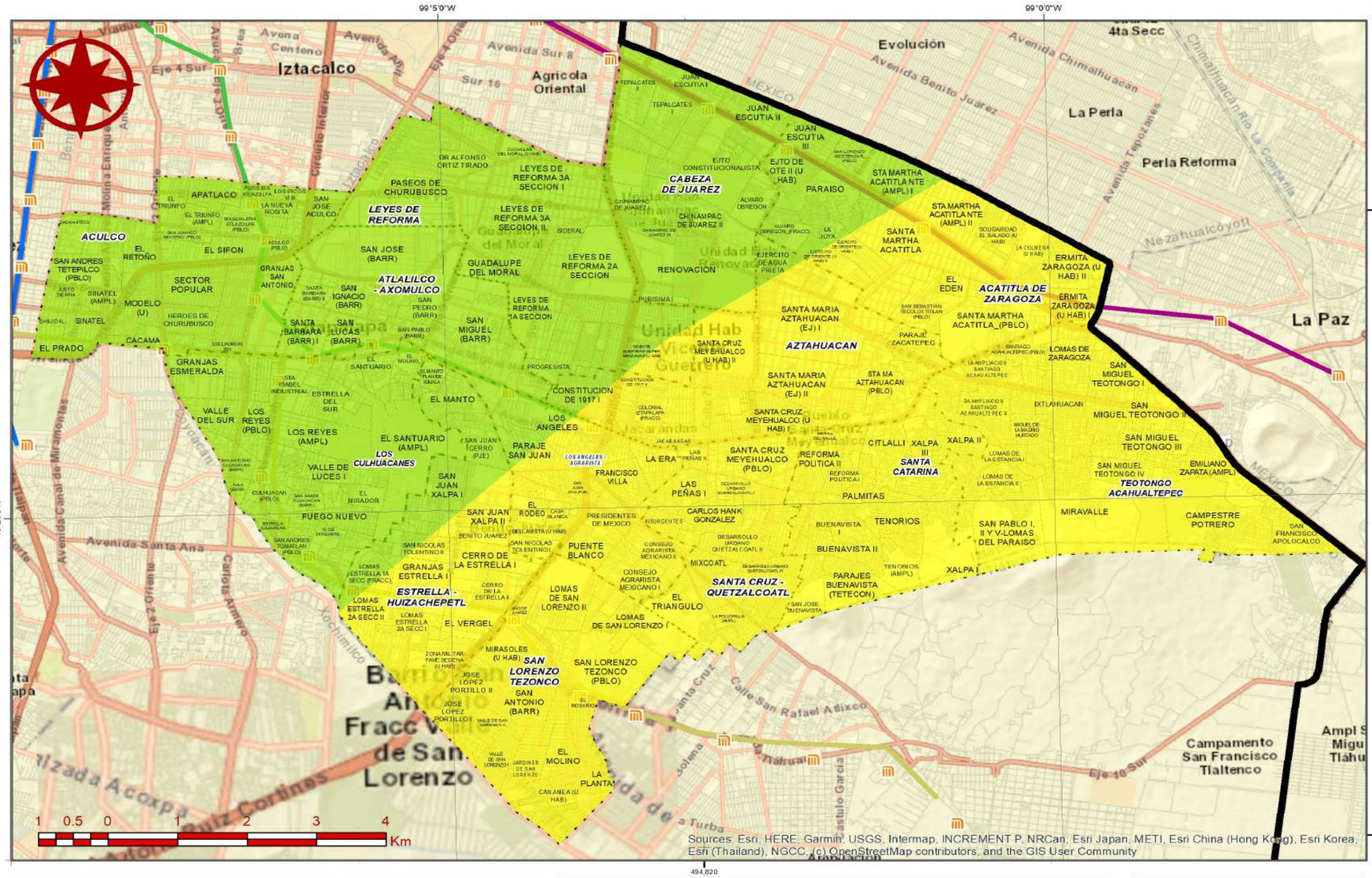
Aceleración máxima registrada Periodo estructural 1 s

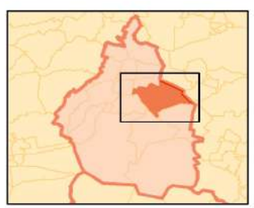
Leyenda Temática

Aceleración

Gales

- 40
- 50





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
con información obtenida del
CENAPRED 2018
Aceleraciones registradas por sismo
registro de Shakemaps

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-02e

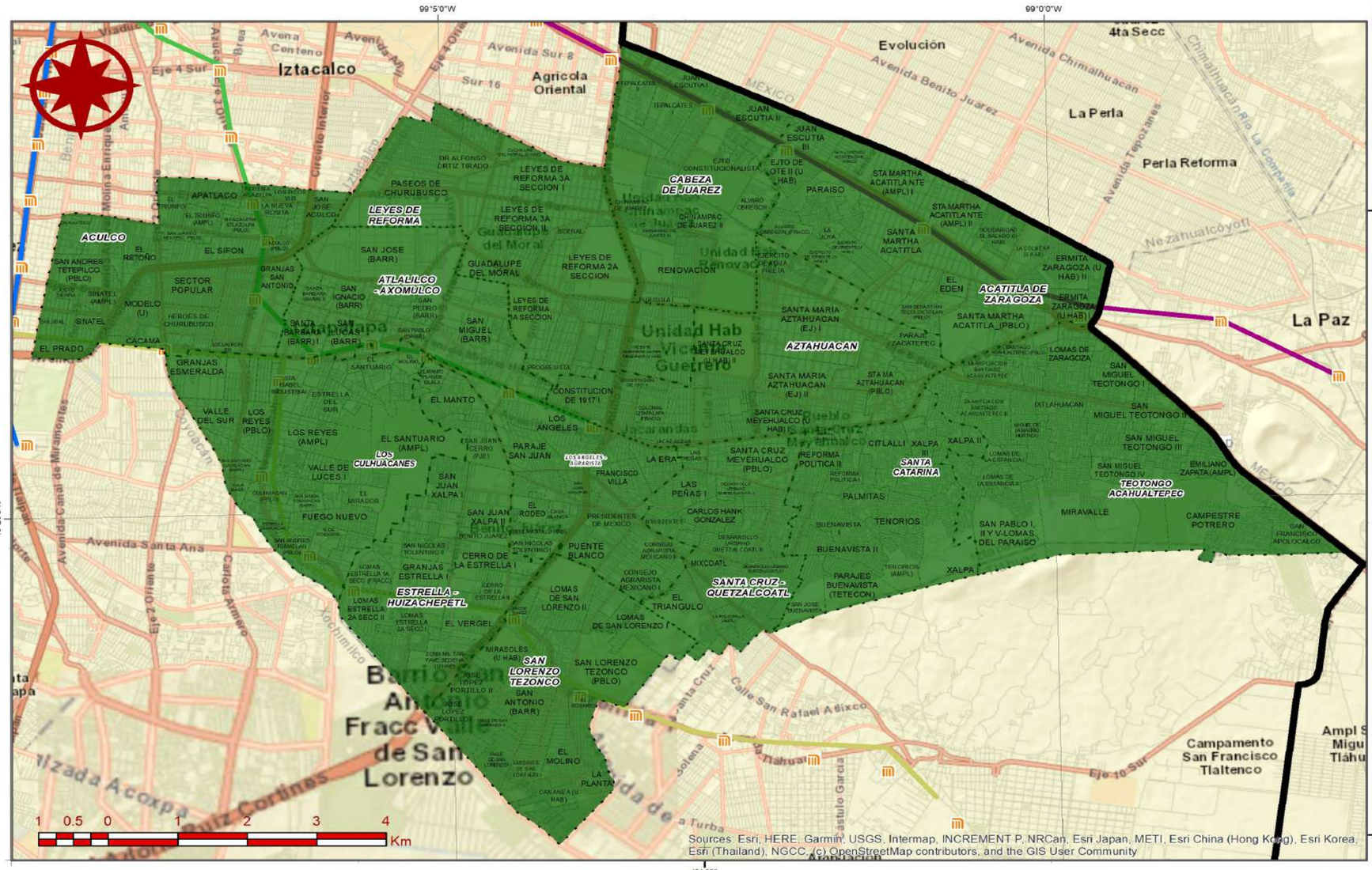
Aceleración máxima registrada Periodo estructural 1.5 s

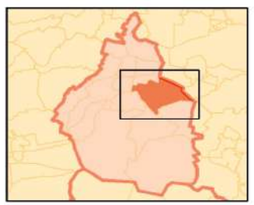
Leyenda Temática

Aceleración

Gales

- 27.5
- 35





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
con información obtenida del
CENAPRED 2018
Aceleraciones registradas por sismo
registro de Shakemaps

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-02f

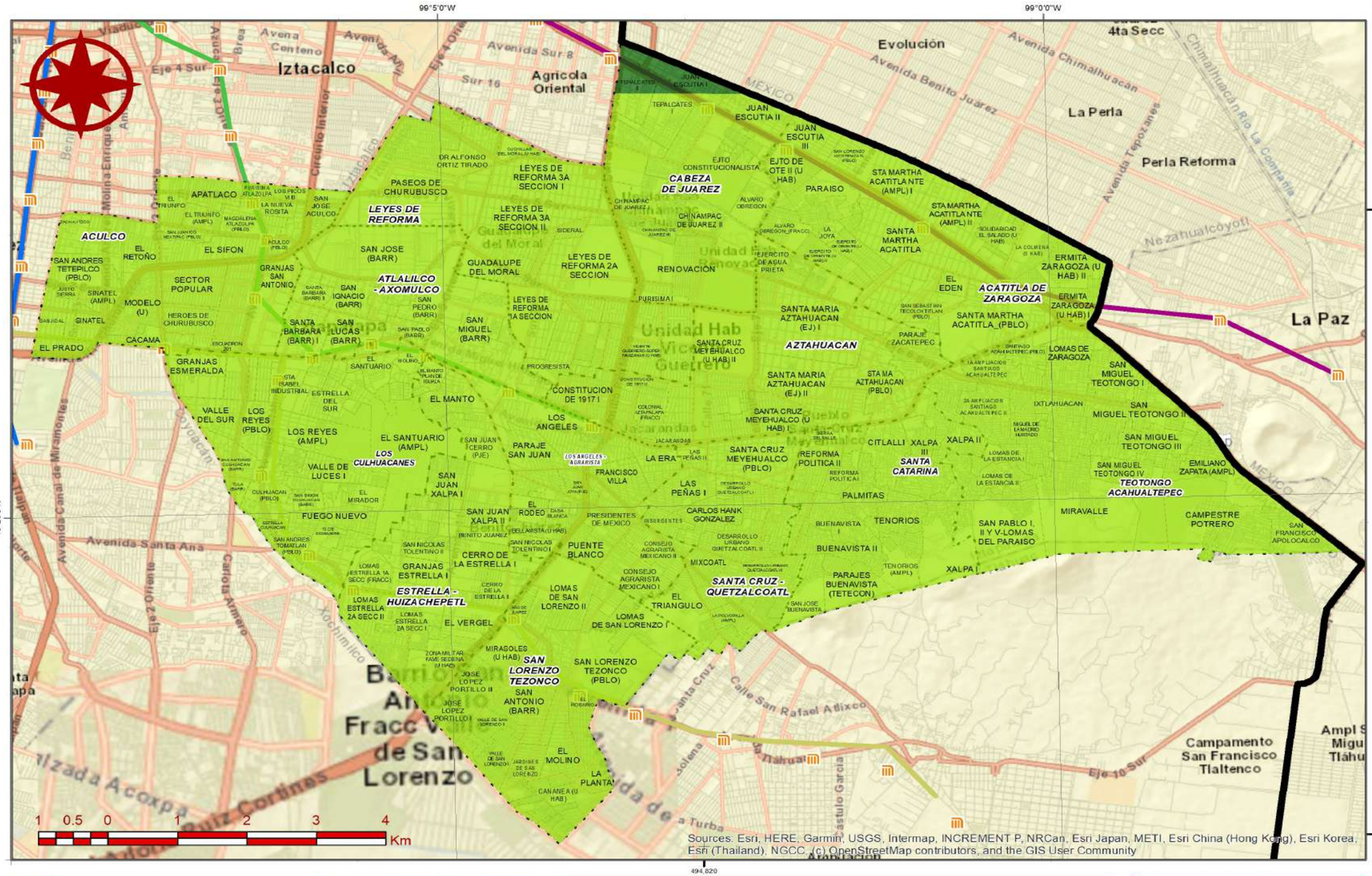
Aceleración máxima registrada Periodo estructural 2 s

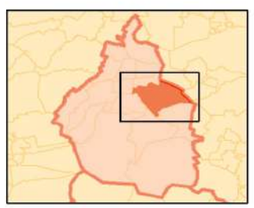
Leyenda Temática

Aceleración

Gales

25





Referencias Bibliográficas

CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos
Mapas de Peligro Sísmico, Periodos de retorno
para distintos periodos estructurales

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-02g

Peligro Sísmico PR 10 Periodo estructural 0 s

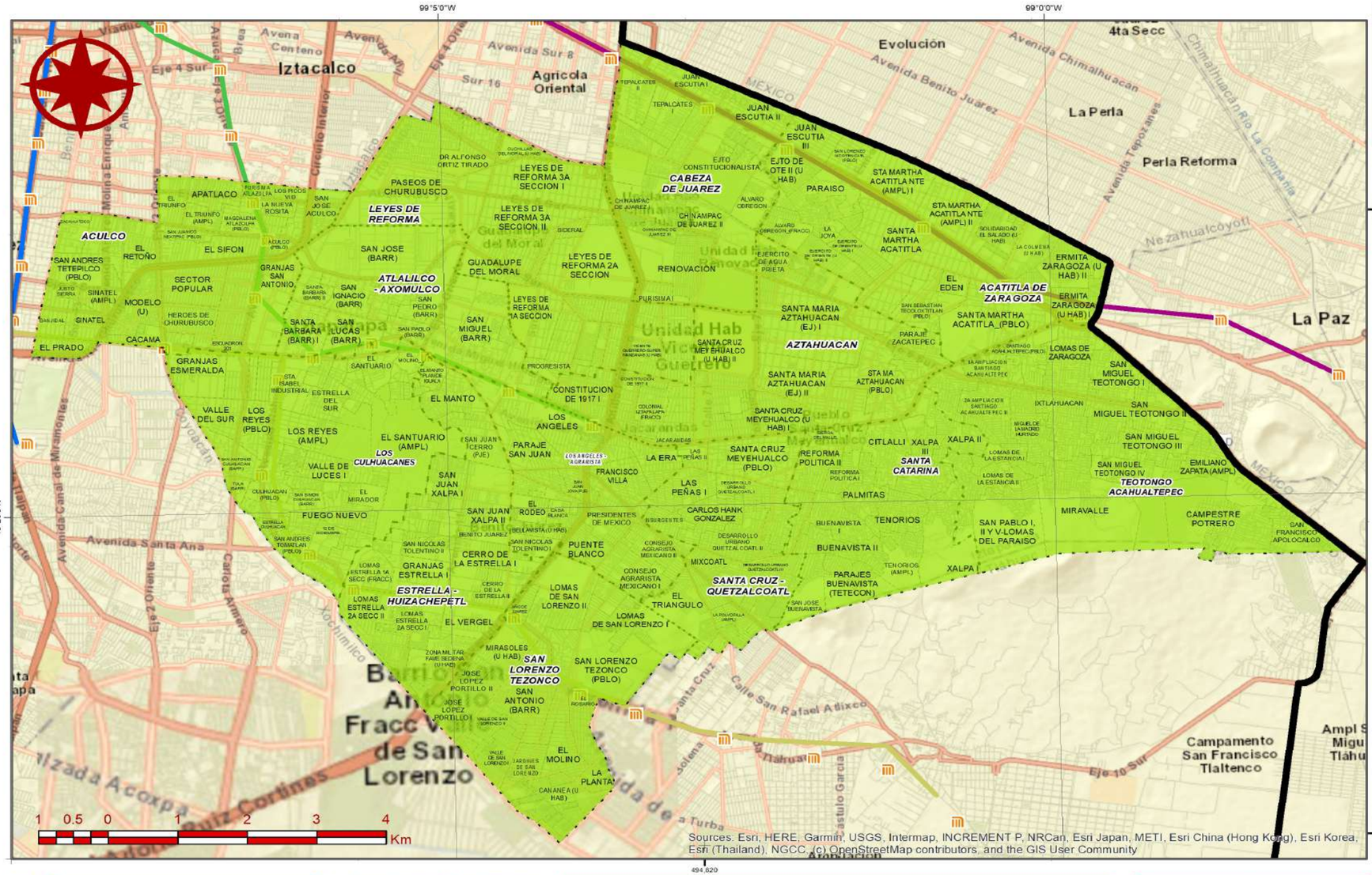
Leyenda Temática

Aceleración

Gales

11

34



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-02h

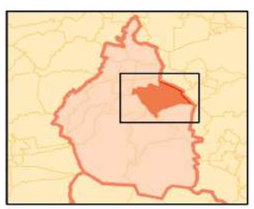
Peligro Sísmico PR 10 Periodo estructural 0.15 s

Leyenda Temática

Aceleración

Gales

27

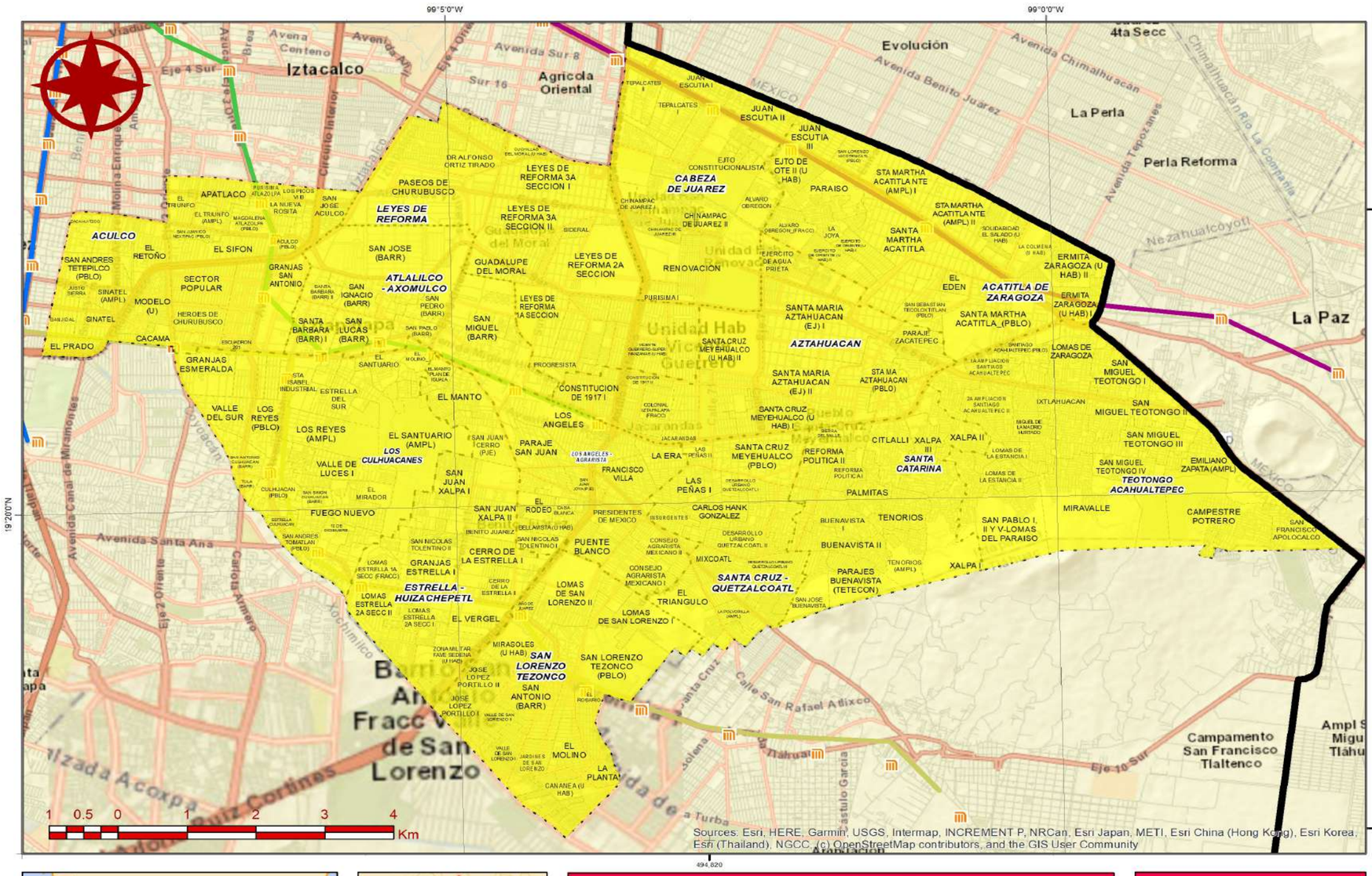


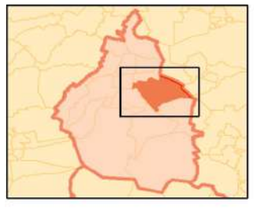
Referencias Bibliográficas

CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos
Mapas de Peligro Sísmico, Periodos de retorno para distintos periodos estructurales

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0





Referencias Bibliográficas

CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos
Mapas de Peligro Sísmico, Periodos de retorno
para distintos periodos estructurales

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-02i

Peligro Sísmico PR 10 Periodo estructural 0.5 s

Leyenda Temática

Aceleración

Gales

36

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-02j

Peligro Sísmico PR 10
Periodo estructural 1 s

Leyenda Temática

Aceleración

Gales

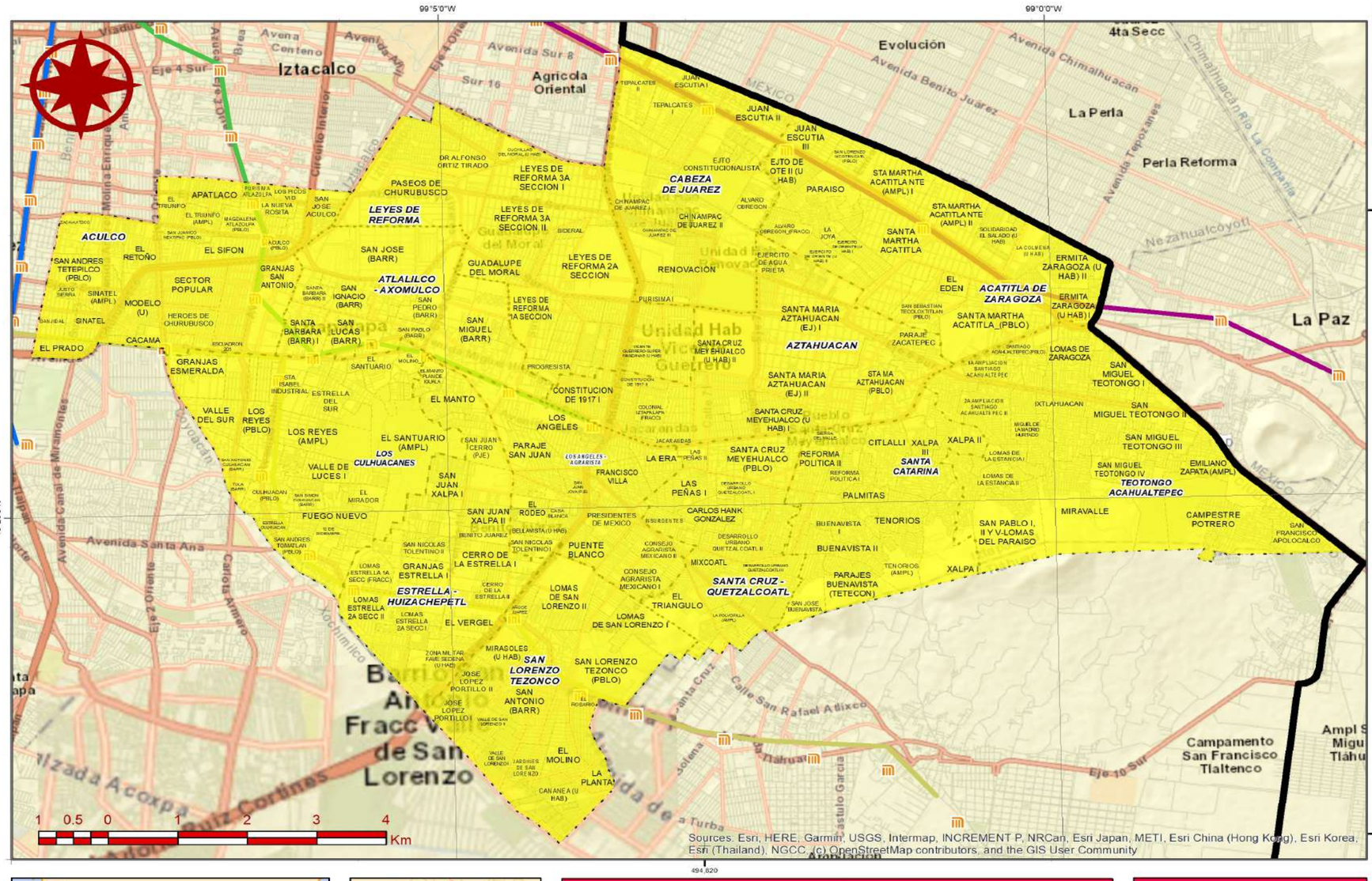
34

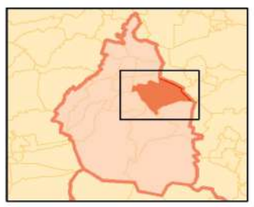
Referencias Bibliográficas

CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos
Mapas de Peligro Sísmico, Periodos de retorno para distintos periodos estructurales

Parámetros Cartográficos

Escala numérica......**1:60,000**
Proyección..............CCL
Datum.......................ITRF 2008
Esferoide.................GRS 1980
Meridiano central......-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen......12.0
Falso Este.................2,500,000
Falso Norte...............0





Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-02k

Peligro Sísmico PR 100 Periodo estructural 0 s

Leyenda Temática

Aceleración

Gales

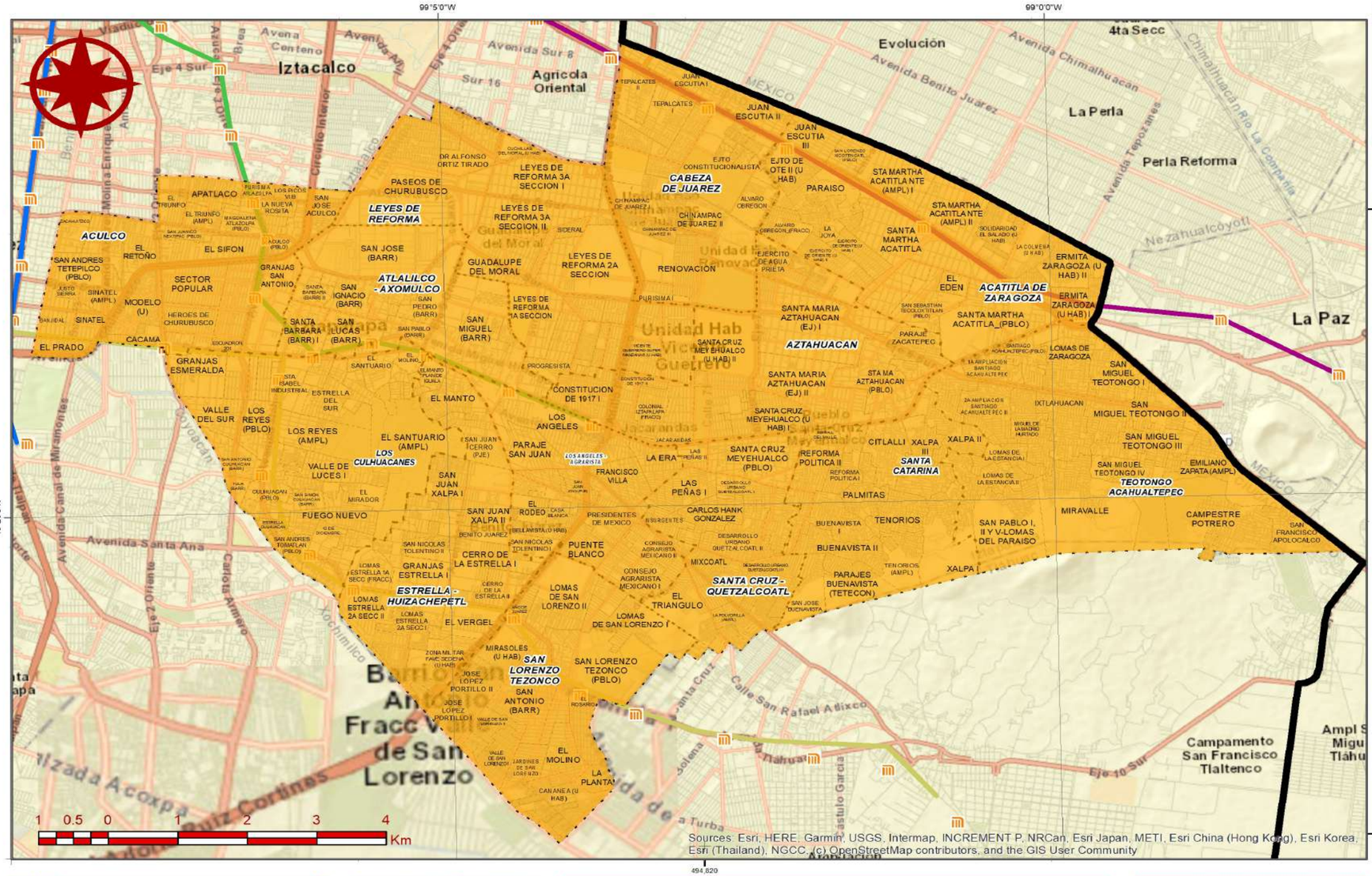
81

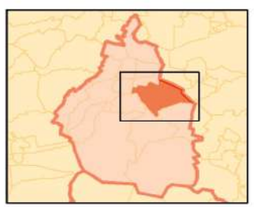
Referencias Bibliográficas

CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos
Mapas de Peligro Sísmico, Periodos de retorno para distintos periodos estructurales

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0





Referencias Bibliográficas

CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos
Mapas de Peligro Sísmico, Periodos de retorno
para distintos periodos estructurales

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-02I

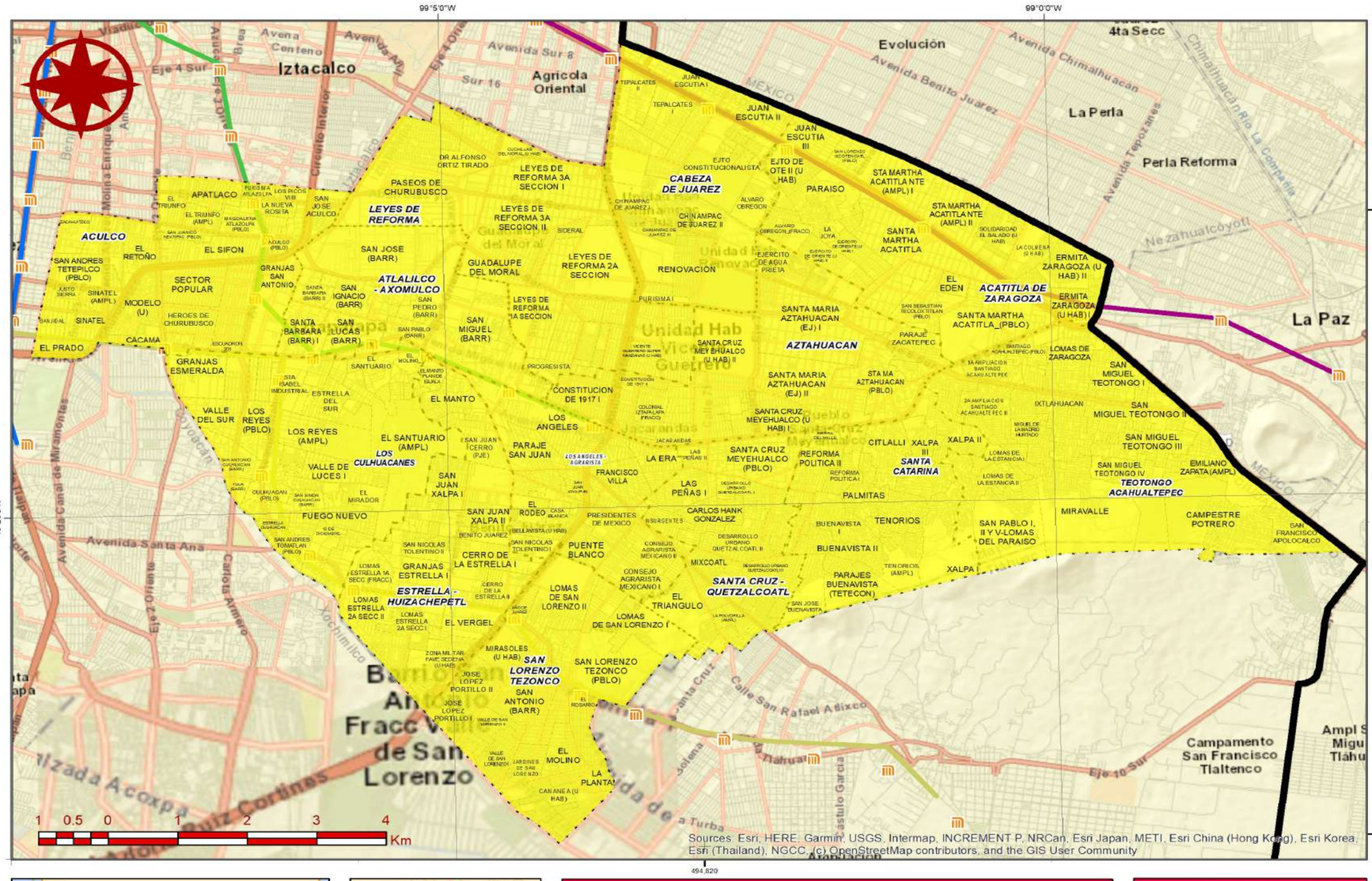
Peligro Sísmico PR 100 Periodo estructural 0.15 s

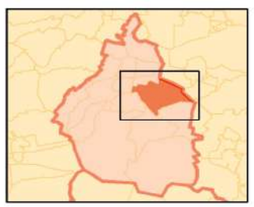
Leyenda Temática

Aceleración

Gales

189





Referencias Bibliográficas

CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos
Mapas de Peligro Sísmico, Periodos de retorno
para distintos periodos estructurales

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-02m

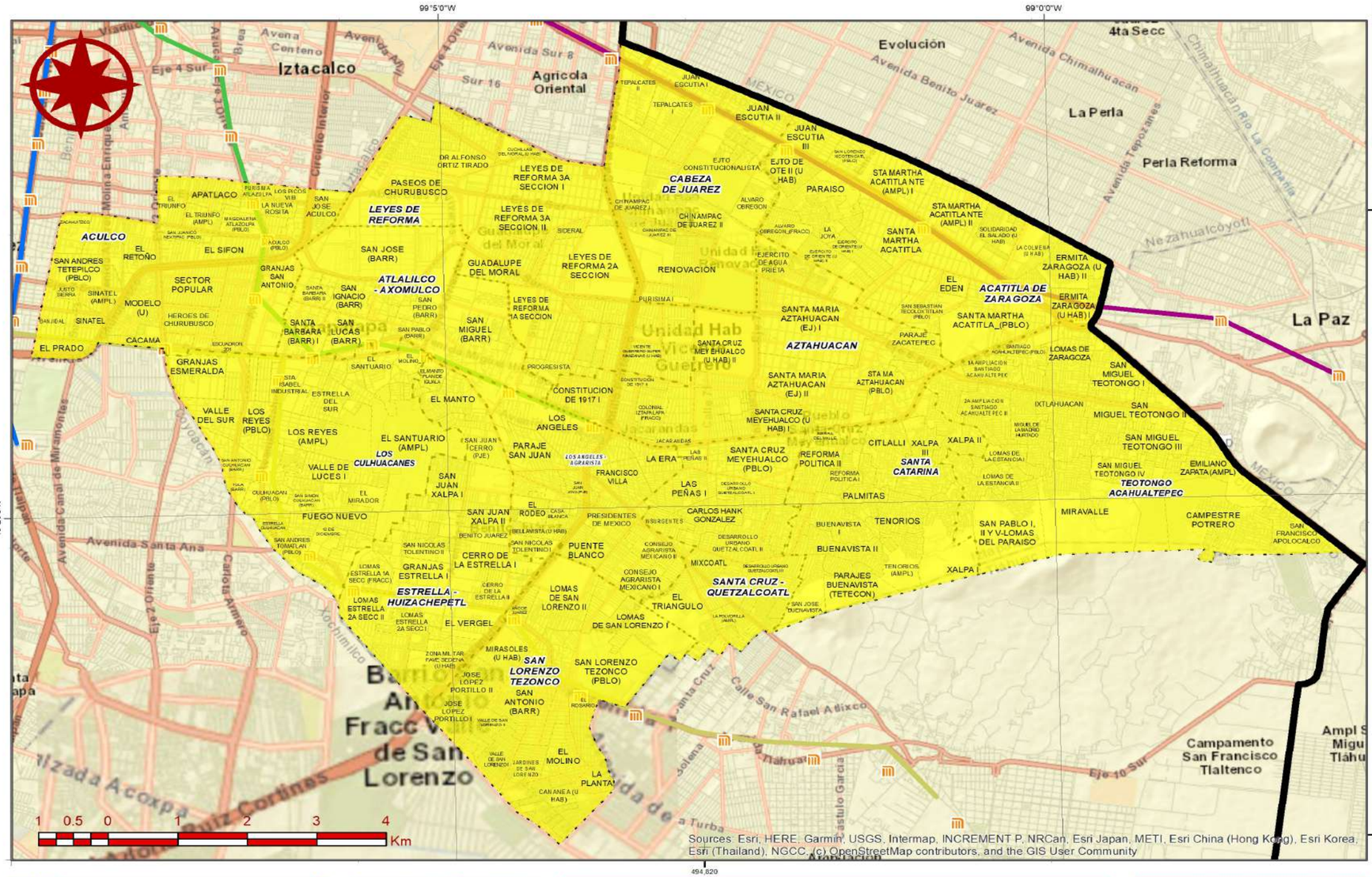
Peligro Sísmico PR 100 Periodo estructural 0.5 s

Leyenda Temática

Aceleración

Gales

88



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-02n

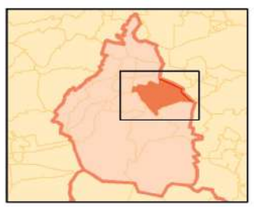
Peligro Sísmico PR 100 Periodo estructural 1 s

Leyenda Temática

Aceleración

Gales

86

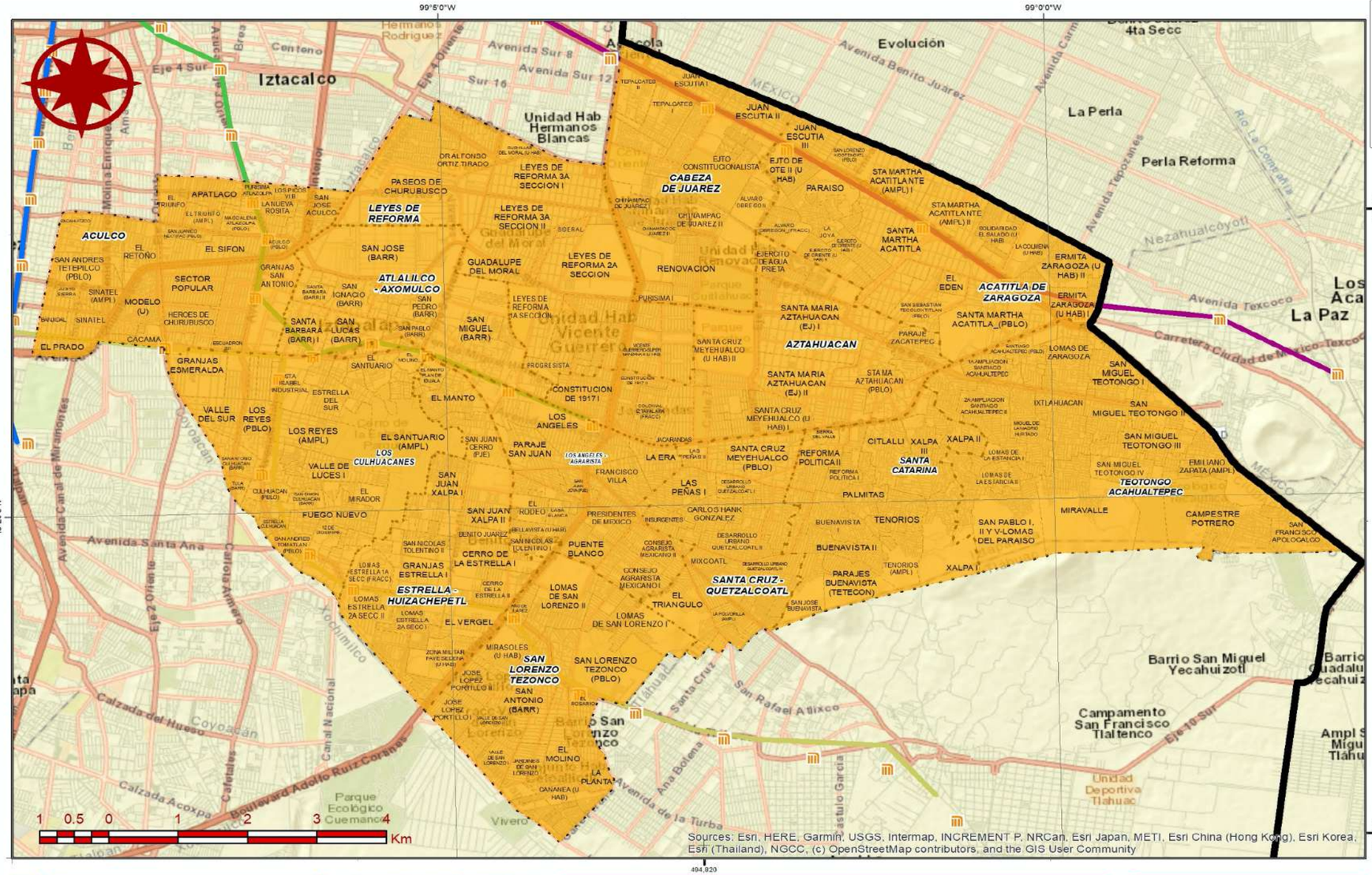


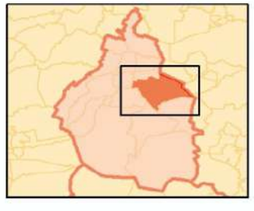
Referencias Bibliográficas

CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos
Mapas de Peligro Sísmico, Periodos de retorno
para distintos periodos estructurales

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1....17.5
Paralelo estándar 2....29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0





Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-020

Peligro Sísmico PR 500 Periodo estructural 0 s

Leyenda Temática

Aceleración

Gales

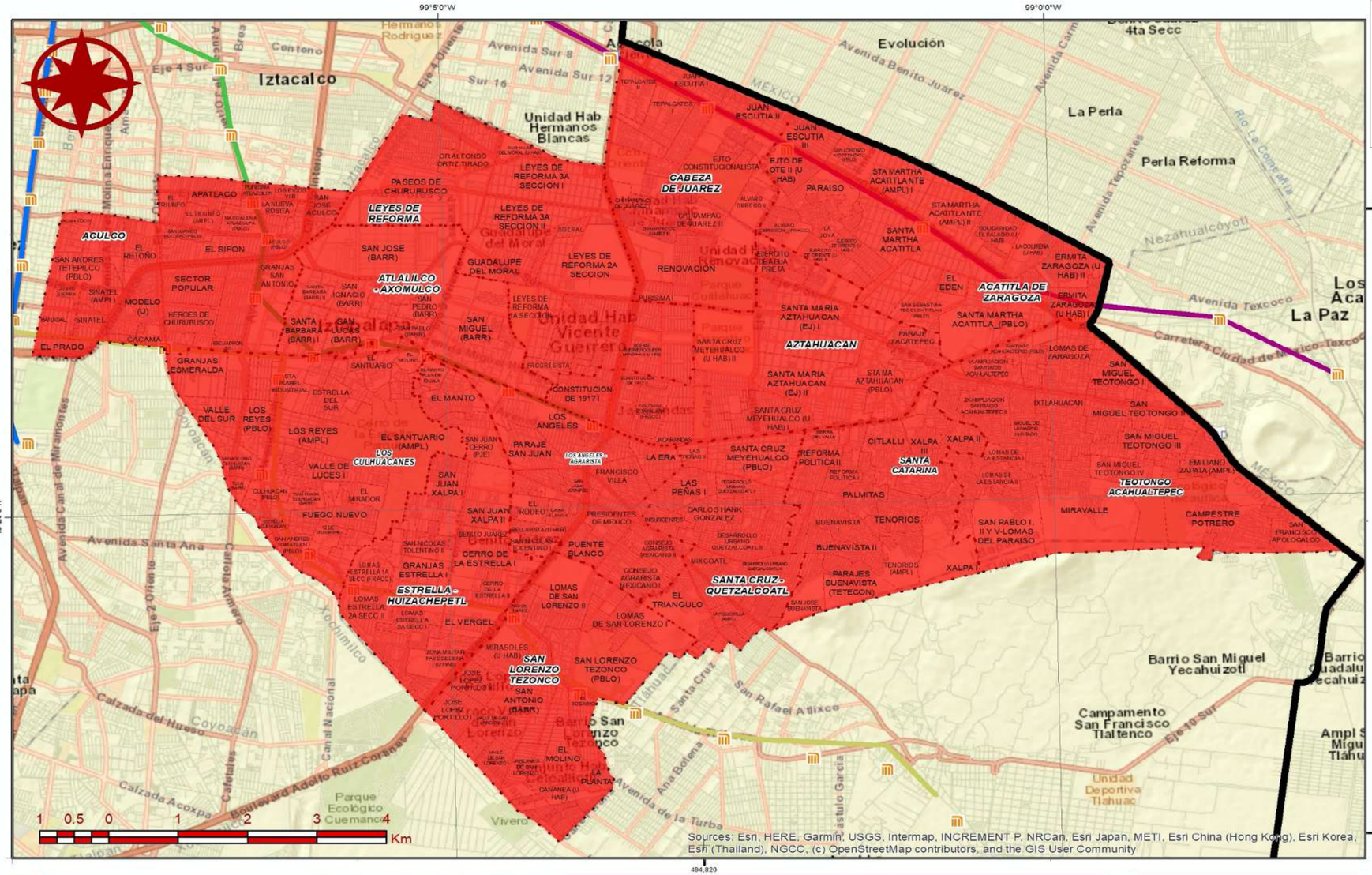
135

Referencias Bibliográficas

CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos
Mapas de Peligro Sísmico, Periodos de retorno para distintos periodos estructurales

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCIÓN CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-02p

Peligro Sísmico PR 500 Periodo estructural 0.15 s

Leyenda Temática

Aceleración

Gales

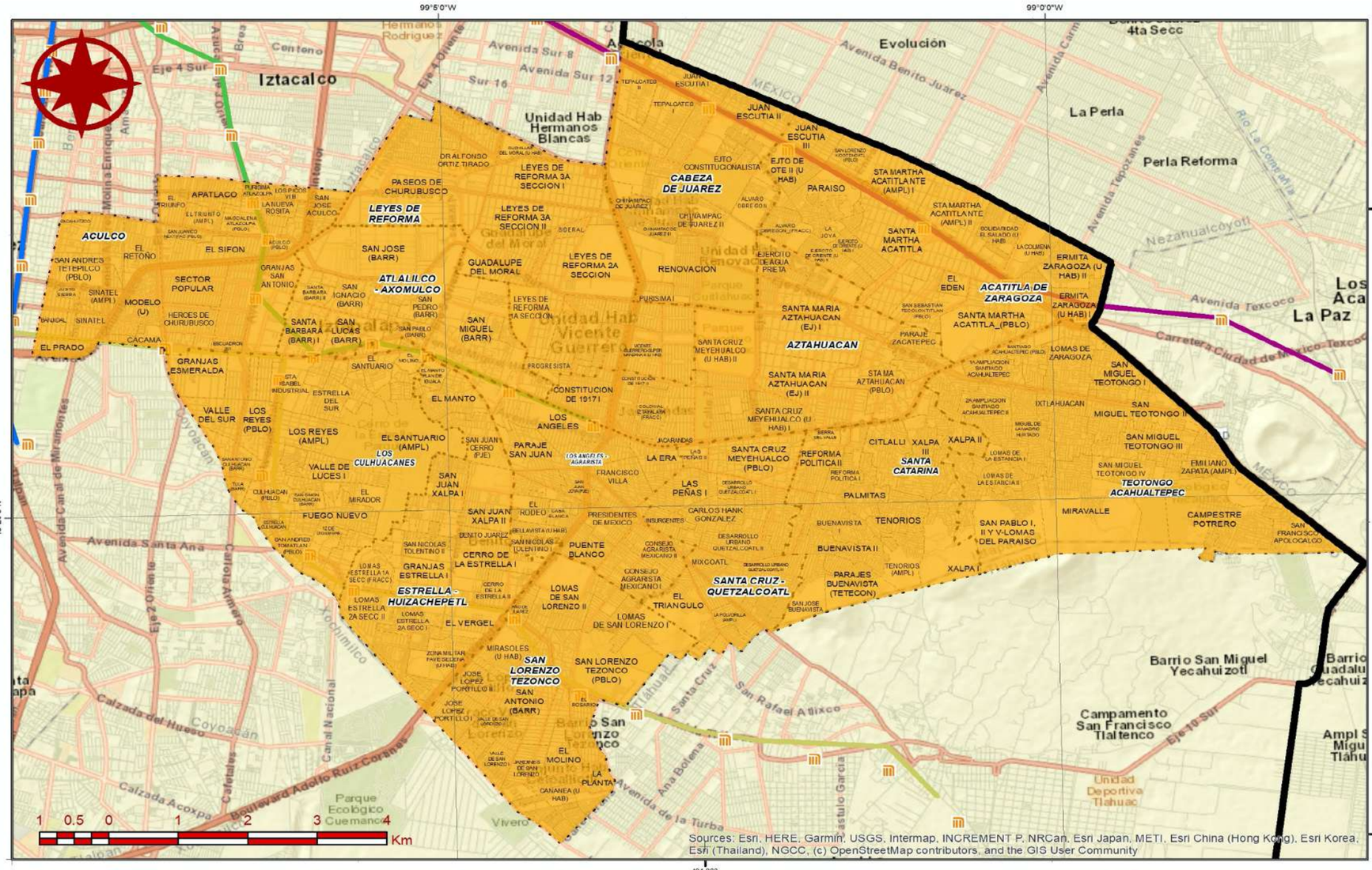
314

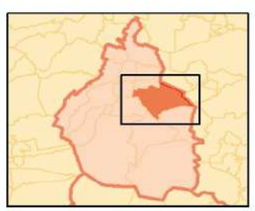
Referencias Bibliográficas

CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos
Mapas de Peligro Sísmico, Periodos de retorno
para distintos periodos estructurales

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0





Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-02q

Peligro Sísmico PR 500 Periodo estructural 0.5 s

Leyenda Temática

Aceleración

Gales

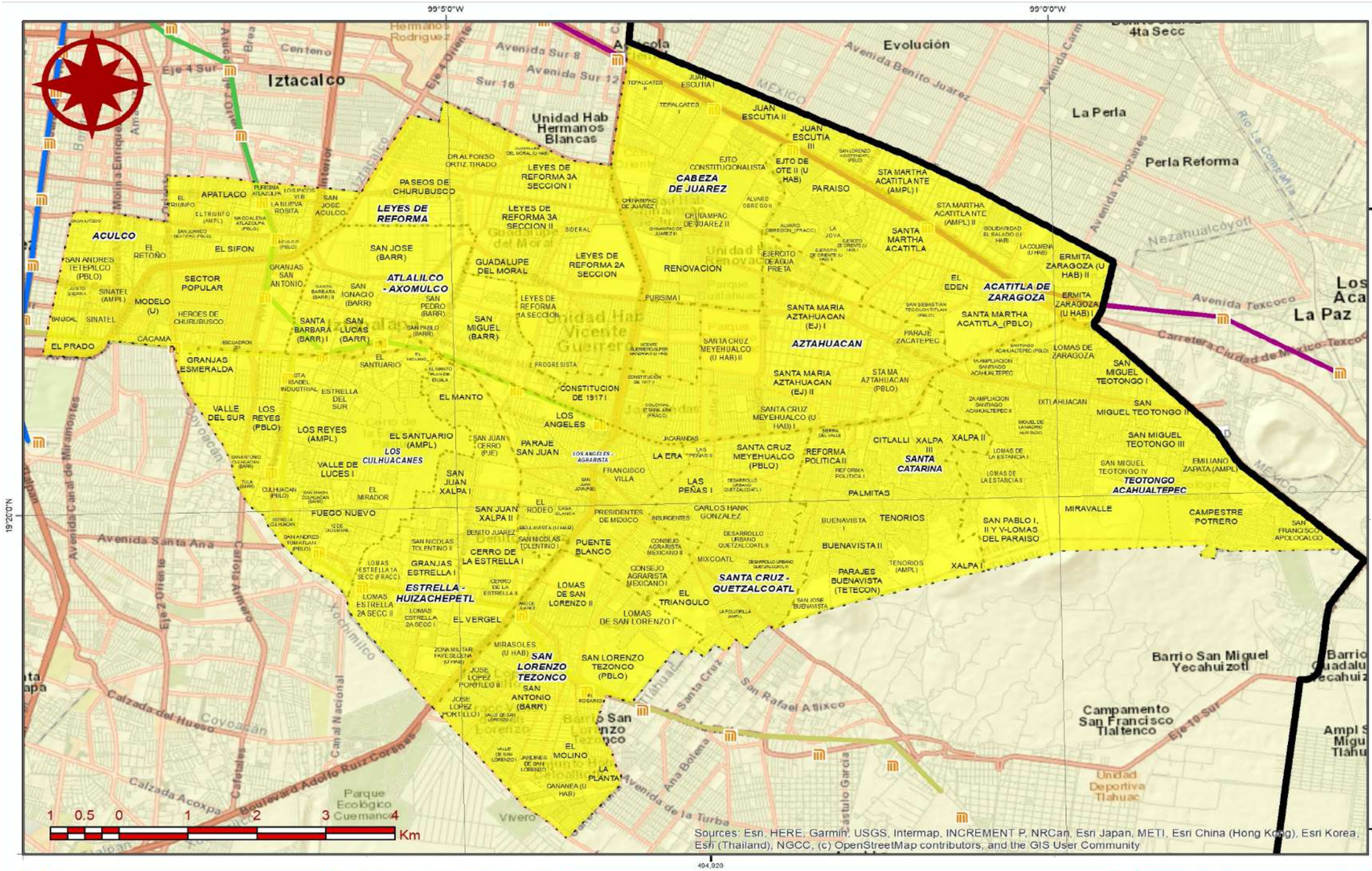
153

Referencias Bibliográficas

CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos
Mapas de Peligro Sísmico, Periodos de retorno
para distintos periodos estructurales

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-02r

Peligro Sísmico PR 500 Periodo estructural 1 s

Leyenda Temática

Aceleración

Gales

89

Referencias Bibliográficas

CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos
Mapas de Peligro Sísmico, Periodos de retorno
para distintos periodos estructurales

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1....17.5
Paralelo estándar 2....29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-02S

Aceleración máxima 19S
Periodo estructural 0.5 s

Leyenda Temática

Aceleración

Gales

Color	Valor
Verde oscuro	30
Verde claro	90
Amarillo	110
Naranja	130
Rojo	150

Referencias Bibliográficas

CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos
Mapas de Peligro Sísmico, Periodos de retorno para distintos periodos estructurales

Parámetros Cartográficos

Escala numérica......**1:60,000**
Proyección..............CCL
Datum.......................ITRF 2008
Esferoide..................GRS 1980
Meridiano central......-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen......12.0
Falso Este.................2,500,000
Falso Norte...............0

1.1.3 Inestabilidad de Laderas

Uno de los peligros latentes en las comunidades asentadas en zonas de laderas abruptas son los movimientos de remoción o inestabilidad de laderas, los cuales afectan al ser humano y sus propiedades. Este peligro se ha incrementado en el último siglo por el sobre crecimiento de la población y el aumento del área necesaria para obtener espacios habitables a costa del paisaje abrupto original (CENAPRED, 2009). La alteración que sufren las laderas y la conjunción con los elementos naturales facilita la movilización superficial o profunda de la capa alterada o suelo, que se produce sobre todo con precipitaciones intensas.

Un vasto número de mecanismos ocurren en los movimientos de ladera, algunas causas que los provocan son las antrópicas, morfológicas, geológicas y físicas. La deforestación o la implantación de sistemas de drenaje son algunos efectos derivados de las causas antrópicas y en ellas se aceleran los procesos de remoción del material. Con respecto a la causa morfológica, la de mayor incidencia es la correspondiente al ángulo de inclinación de una ladera. Entre las causas geológicas se da la presencia de materiales débiles y erosionados o conjuntos densos de fracturamiento, de igual manera se presenta la incidencia en sismos (Cuellar, 2010). Por último, con las causas físicas, se incluyen la saturación de líquidos en el material que compone a la ladera o la falta de recubrimiento que impida filtraciones.

La inestabilidad de laderas está condicionada, tanto en su origen y desarrollo, por diferentes mecanismos, los cuales ayudan a clasificar los tipos de procesos de ladera existentes; siguiendo estos parámetros, dichos procesos se agrupan en cuatro categorías principales y una derivada de la combinación de éstas. Los mecanismos básicos de inestabilidad de laderas son los caídos o derrumbes, flujos, deslizamientos y las expansiones o desplazamientos laterales. Cuando el mecanismo inicial de un movimiento se transforma en otro, se presenta un movimiento complejo (Alcántara-Ayala, 2000).

Un deslizamiento es un movimiento de ladera de una masa de roca o suelo que acontece sobre zonas de deformación por cizallamiento o por superficies de rotura. Con grietas superficiales se ubican las primeras señales de movimiento del terreno y a lo largo de ellas puede desencadenarse el deslizamiento, por lo que se trata de un movimiento progresivo en el que más allá de la superficie original de rotura sobre la superficie original la masa desplazada puede deslizarse, constituyendo de esta manera una superficie de separación.

Los deslizamientos se subdividen en dos: los rotacionales y los de traslación; en los deslizamientos rotacionales la principal superficie de cizallamiento es cóncava, precisando un movimiento rotacional en la masa de detritos y rocas (CENAPRED, 2009). Las laderas con bloques densamente fracturados, las que no tienen vegetación y sustratos rocosos con estratificación horizontal y las laderas con depósitos morrénicos y de regolitos, son algunas condiciones que favorecen la existencia de este tipo de movimientos.

Con respecto a los deslizamientos de traslación los fragmentos de rocas y masa de suelo se desplazan hacia afuera y abajo a lo largo de una superficie relativamente plana. La presencia de los deslizamientos de traslación resulta más común donde las pendientes se componen de materiales homogéneos, como en las arcillas. El material puede moverse como un solo bloque, aunque generalmente se rompen en muchos segmentos separados por fisuras transversales (Suárez, 1998).

- **Nivel de Análisis**

Conforme a los Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos 2018, de la SEDATU, el nivel de análisis 1 se refiere a:

Delimitar las zonas con mayor propensión a la inestabilidad. Para tal efecto, se simplifica el análisis de factores condicionantes:

- Factores del terreno (Pendiente, curvatura y flujo preferencial de agua)
- Litología (Sustrato geológico)
- Cobertura vegetal-uso de suelo (NVDI)

Adicionalmente, se pueden integrar variables como: intemperismo local o regional, índice de humedad de suelo, espesor de capas de suelo y la presencia de fallas o fracturas.

- Susceptibilidad:

Documentación de casos detallada que contenga información histórica de eventos que hayan ocurrido en un periodo no menor a 10 años en el sitio o zona por estudiar. Dicha documentación (inventario) servirá para definir la influencia de los factores condicionantes y, para el caso de peligro, los umbrales de los factores detonantes, tales como sismos y lluvias.

La consideración de esta información es esencial para la elaboración de los mapas de susceptibilidad (factores condicionantes) y de peligro (factores detonantes).

Generar el mapa de susceptibilidad o propensión al fenómeno, en función de las variables condicionantes antes comentadas y criterios contemplados en el análisis multicriterio.

Clasificación y distribución espacial de los deslizamientos en relación con la población expuesta.

Fotografías que muestren: Laderas inestables, fracturas, árboles inclinados, poblados en peligro, carreteras deformadas, postes inclinados en dirección de la pendiente, cercas o bardas deformadas en dirección de la pendiente, laderas desestabilizadas por obras realizadas, formación de escarpes perpendiculares a la inclinación del terreno, acumulación o deposito del material de la ladera al pie de la misma, desarrollo de grietas en la superficie de la parte alta de una ladera, abultamientos o rugosidades del terreno en sitios que originalmente eran planos o semiplanos, rompimiento de la superficie del terreno a manera de bloques.

▷ Metodología

El trabajo desarrollado por parte del personal del Atlas de Peligros y Riesgos de la Dirección Ejecutiva de Protección Civil de Iztapalapa consistió elaborar un mapa de susceptibilidad de deslizamiento de laderas, a partir de la realización de una evaluación multicriterio para la Sierra de Santa Catarina.

Como parte de los factores del terreno se emplearon tres insumos derivados de un Modelo Digital de Terreno tipo LIDAR (con una resolución espacial de 5 metros y una diferencia altimétrica de 10 cm). El MDT se obtuvo de la cartografía elaborada por el INEGI como parte de la serie Modelos Digitales de Alta Resolución LIDAR.

La inclinación de la pendiente, estimada a través de la herramienta Surface Slope, la cual identifica a través de la diferencia altimétrica entre pixeles el grado de inclinación de la pendiente del terreno

El tipo de curvatura existente en el relieve, el cual clasifica el relieve en formas cóncavas, convexas o planas, y que ayuda a identificar las zonas donde la forma de la pendiente propicia una mayor erosión o remoción de materiales.

El flujo preferencial de agua, elaborado a través de la herramienta "distancia euclidiana" sobre una red de escorrentías superficiales tiene por objetivo identificar la presencia de arrastre de materiales por flujos de agua, significando a mayor cercanía al flujo una mayor exposición a fenómenos de remoción en masa.

La geología de Iztapalapa se reclasifico a fin de representar una mayor susceptibilidad a la erosión si el material tenía un origen sedimentario o fluvial y a reducir conforme a la presencia de material volcanogenético.

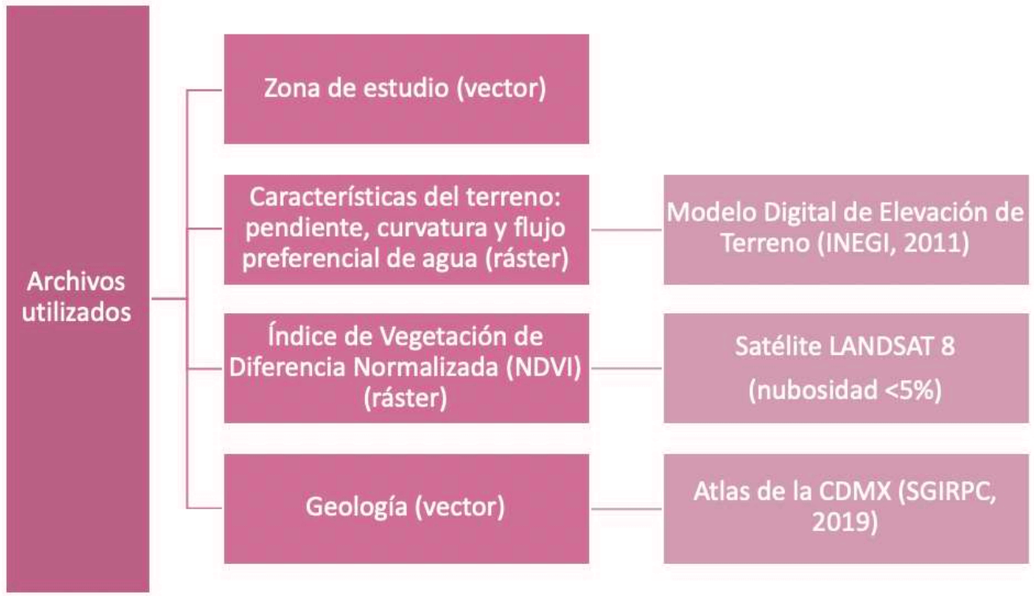
Finalmente, el índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NVDI) tiene por objetivo reconocer las condiciones de cobertura del suelo, ya que este identifica el estado de la vegetación en la zona, a mayor índice de vegetación mayor exposición a procesos de remoción en masa.

Para esta evaluación multicriterio, se realizó la herramienta de geoprocesamiento "Superposición Ponderada", donde se tomaron como parámetros la pendiente (28%), curvatura (25%), Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) (23%), geología (14%) y flujo preferencial de agua (10%). Los criterios pendiente, curvatura y flujo preferencial de agua se extrajeron a partir del Modelo Digital de Elevación del Terreno (MDET) disponible en la plataforma del INEGI, el criterio geología se obtuvo de los datos presentados en el Atlas de la CDMX y el criterio de Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) se obtuvo mediante imágenes satelitales del satélite Sentinel 2. Cada capa se convirtió a formato raster

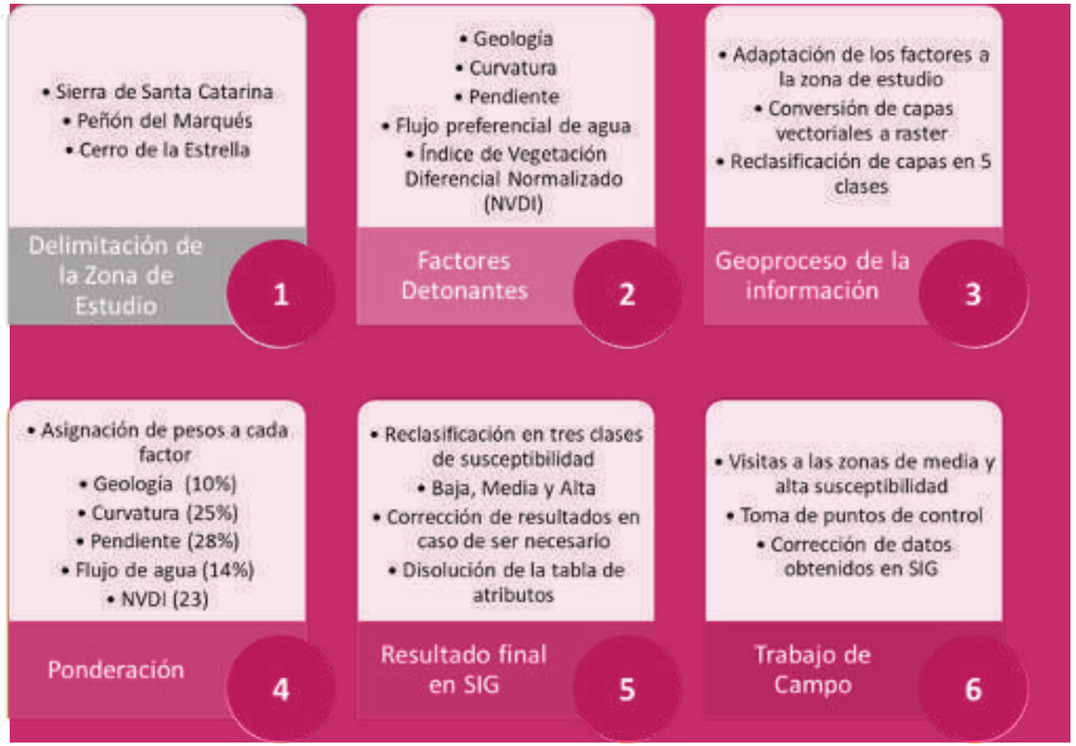
y se realizó una reclasificación estableciendo 5 y 3 clases. Posteriormente se llevó a cabo la Superposición Ponderada cuyo resultado ráster fue convertido a vector y disuelto con la finalidad de obtener los valores de susceptibilidad baja, media y alta.

A fin de corroborar el nivel de susceptibilidad resultante del análisis, se visitaron diversas zonas marcadas como susceptibilidad media y alta a fin utilizar estos puntos como áreas de control para el modelo y realizar las correcciones pertinentes.

FUENTES DE LA INFORMACIÓN



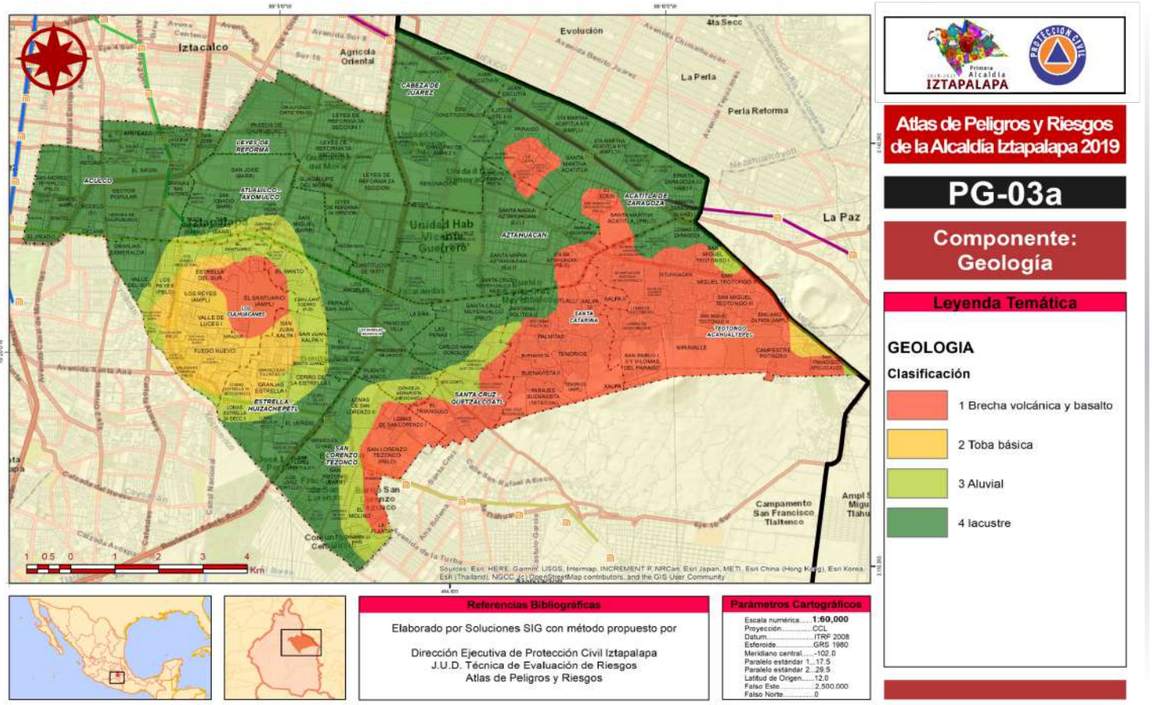
PROCEDIMIENTO

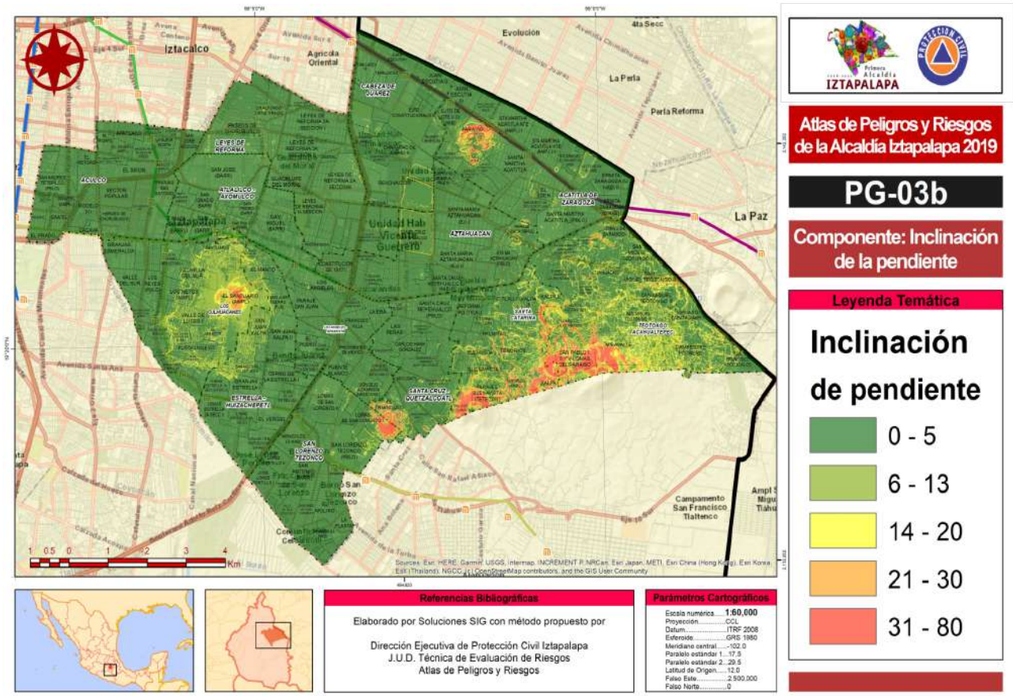


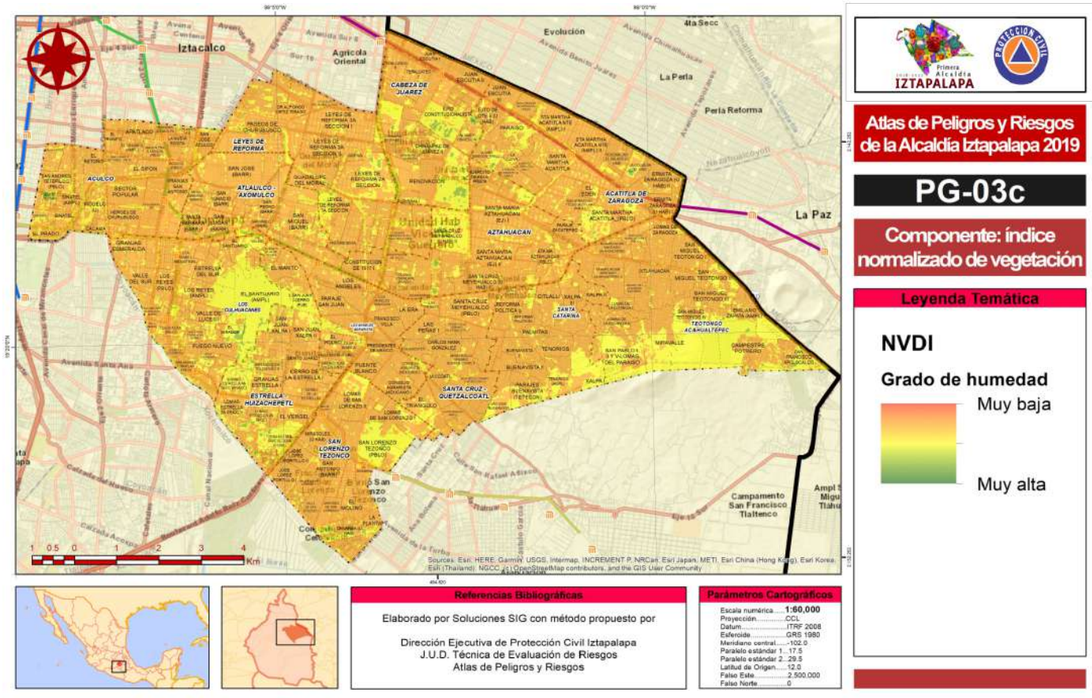
▷ **Memoria de Cálculo (síntesis)**

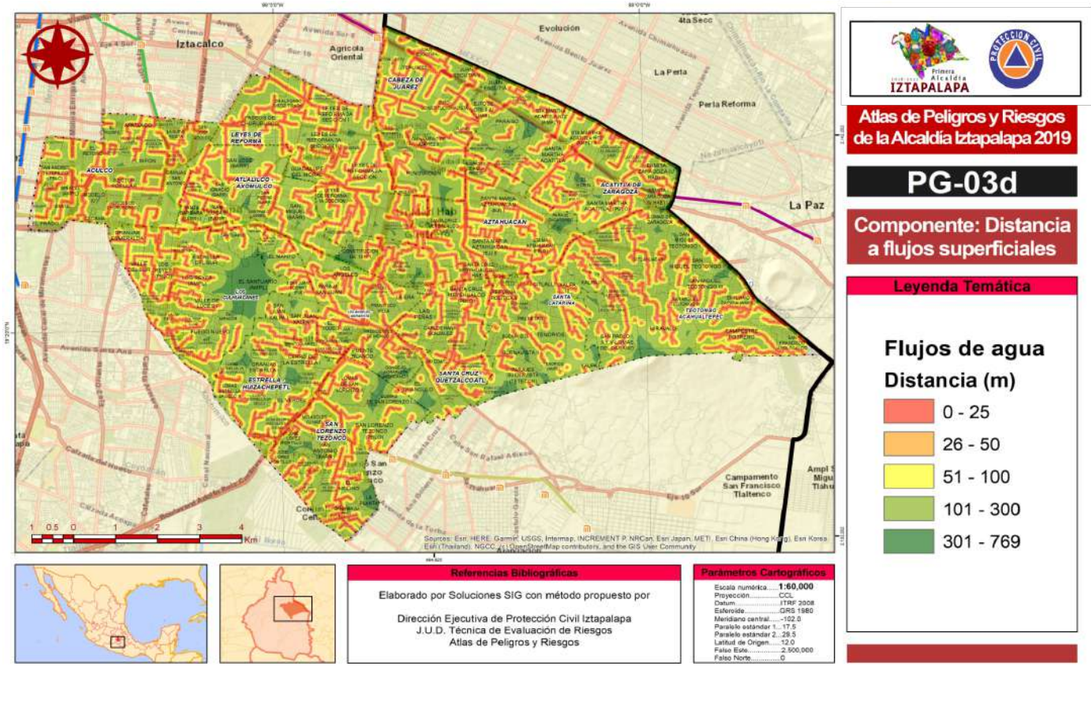
Se normalizaron las variables empleadas y se cruzaron a través de álgebra de mapas para la identificación del resultado del método, que posteriormente se clasificó para identificar 3 grados de peligro, definidos por el comportamiento y la ponderación de las variables empleadas para su análisis.

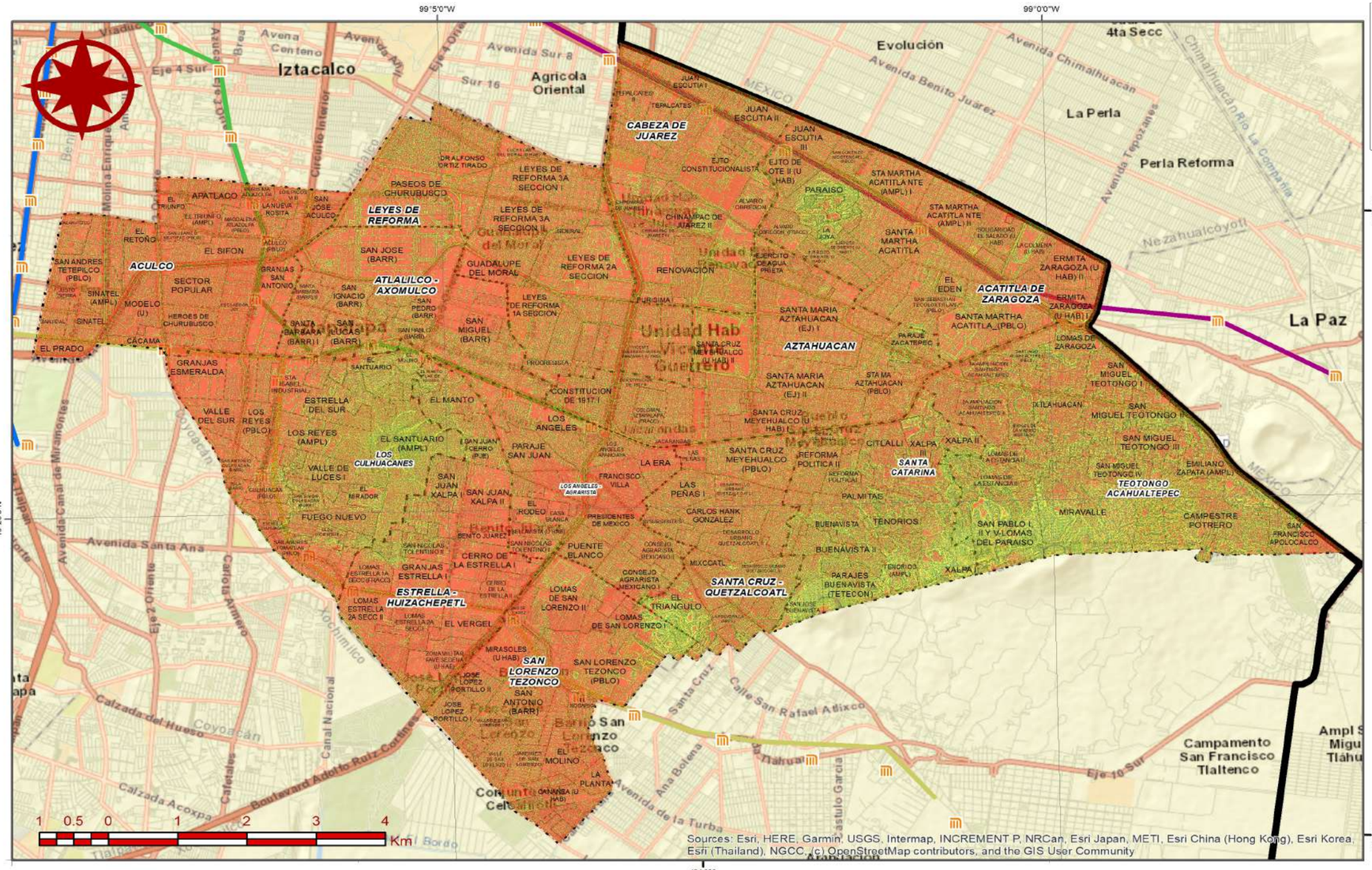
Los mapas componentes del resultado final se identifican en la serie PG03a a PG03f y se refieren a los insumos descritos en el método como aquellos empleados para la obtención del grado de susceptibilidad en la Alcaldía.

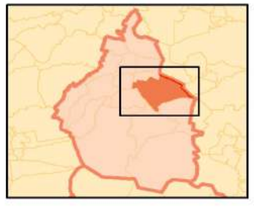

Primera Alcaldía IZTAPALAPA
PROTECCIÓN CIVIL
Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019
PG-03a
Componente: Geología
Leyenda Temática
GEOLOGIA
Clasificación
1 Brecha volcánica y basalto
2 Toba básica
3 Aluvial
4 lacustre
Referencias Bibliográficas
Elaborado por Soluciones SIG con método propuesto por
Dirección Ejecutiva de Protección Civil Iztapalapa
J.U.D. Técnica de Evaluación de Riesgos
Atlas de Peligros y Riesgos
Parámetros Cartográficos
Escala numérica.....1:60,000
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0
Iztacalco
Agrícola Oriental
Evolución
4ta Secc
La Perla
Perla Reforma
La Paz
Campamento San Francisco Tlaltenco
Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), NGCC, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community


Primera Alcaldía IZTAPALAPA
PROTECCIÓN CIVIL
Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019
PG-03b
Componente: Inclinación de la pendiente
Leyenda Temática
Inclinación de pendiente
0 - 5
6 - 13
14 - 20
21 - 30
31 - 80
Referencias Bibliográficas
Elaborado por Soluciones SIG con método propuesto por
Dirección Ejecutiva de Protección Civil Iztapalapa
J.U.D. Técnica de Evaluación de Riesgos
Atlas de Peligros y Riesgos
Parámetros Cartográficos
Escala numérica.....1:60,000
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0
Iztacalco
Agrícola Oriental
Evolución
4ta Secc
La Perla
Perla Reforma
La Paz
Campamento San Francisco Tlaltenco
Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), NGCC, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community


Primera Alcaldía IZTAPALAPA
Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019
PG-03c
Componente: índice normalizado de vegetación
Leyenda Temática
NVDI
Grado de humedad
Muy baja
Muy alta
Referencias Bibliográficas
Elaborado por Soluciones SIG con método propuesto por
Dirección Ejecutiva de Protección Civil Iztapalapa
J.U.D. Técnica de Evaluación de Riesgos
Atlas de Peligros y Riesgos
Parámetros Cartográficos
Escala numérica.....1:60,000
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Elipsoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0
Iztacalco
Agrícola Oriental
Evolución
4taSecc
La Perla
Perla Reforma
La Paz
Campamento San Francisco Tlaltenco
Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), NGCC, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community


Primera Alcaldía IZTAPALAPA
Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019
PG-03d
Componente: Distancia a flujos superficiales
Leyenda Temática
Flujos de agua
Distancia (m)
0 - 25
26 - 50
51 - 100
101 - 300
301 - 769
Referencias Bibliográficas
Elaborado por Soluciones SIG con método propuesto por
Dirección Ejecutiva de Protección Civil Iztapalapa
J.U.D. Técnica de Evaluación de Riesgos
Atlas de Peligros y Riesgos
Parámetros Cartográficos
Escala numérica.....1:60,000
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Elipsoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0
Iztacalco
Agrícola Oriental
Evolución
4taSecc
La Perla
Perla Reforma
La Paz
Campamento San Francisco Tlaltenco
Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), NGCC, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community





Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-03e

Componente: Tipo de la curvatura

Leyenda Temática

CURVATURA

Tipo

- Concava
- Convexa
- Plana

Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG con método propuesto por

Dirección Ejecutiva de Protección Civil Iztapalapa
J.U.D. Técnica de Evaluación de Riesgos
Atlas de Peligros y Riesgos

Parámetros Cartográficos

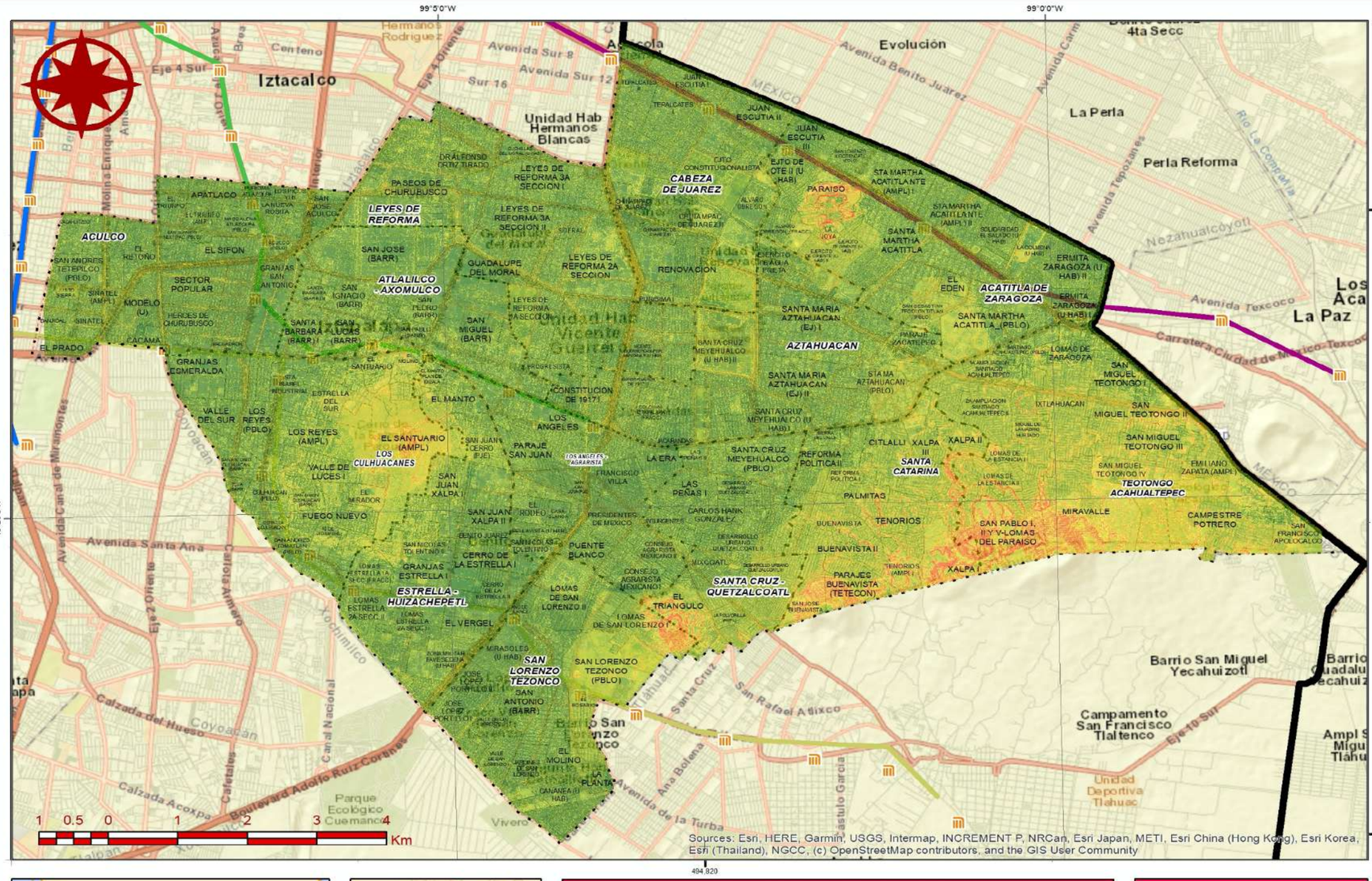
Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

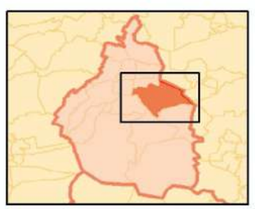
▷ Resultado del Análisis

Uno de los peligros más notorios en las comunidades asentadas en zonas de laderas abruptas son los movimientos de masa o remoción, que afectan al ser humano y sus propiedades. Este peligro se ha incrementado en el último siglo por el crecimiento de la población y por el aumento del área necesaria para obtener recursos imprescindibles, como una vivienda. La alteración que sufren las laderas y la conjunción con los elementos naturales facilitan la movilización superficial o profunda de la capa alterada, que se produce sobre todo con precipitaciones intensas (Guitiérrez-Erloza, 2008).

En la actualidad se han comenzado a desarrollar programas u obras preventivas para mitigar la intensidad y los daños que provocan los fenómenos. Sin embargo, en muchos sitios estas medidas parecen insuficientes para prevenir o mitigar los problemas existentes. Por ello, se hace necesaria la realización de cartografía y reconocimientos de las zonas expuestas a estos fenómenos.

La Ciudad de México es una de las urbes más grandes del planeta, y también de las más habitadas. El 28% de la superficie de la Ciudad de México se encuentra en la parte de la planicie lacustre y el 72% está en terreno montañoso; de este último en la Sierra Chichinautzin se encuentra el 41%, el 24% en Las Cruces, 5% en Santa Catarina, y el 2% en la de Guadalupe.





Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-03f

Resultado de metodología Inestabilidad de Laderas

Leyenda Temática

Inestabilidad de Laderas

Resultado

Alto

Bajo

Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG con método propuesto por

Dirección Ejecutiva de Protección Civil Iztapalapa
J.U.D. Técnica de Evaluación de Riesgos
Atlas de Peligros y Riesgos

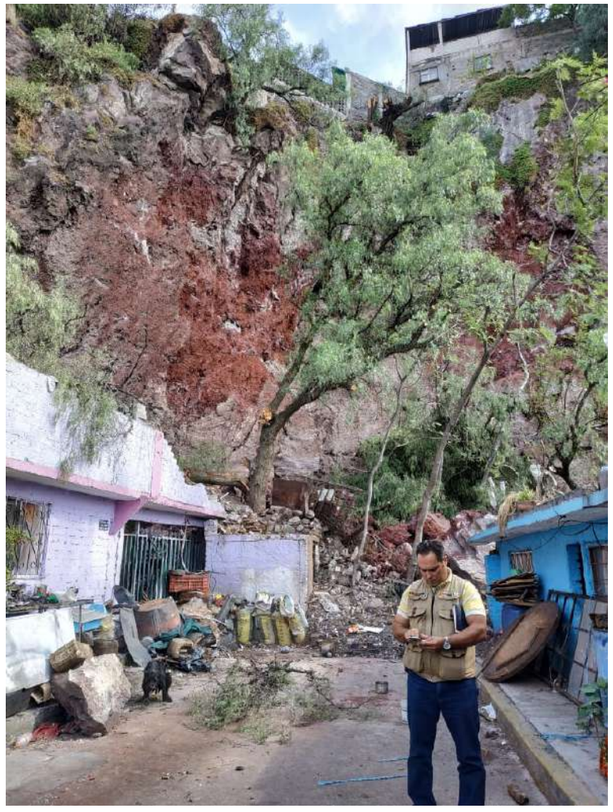
Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Calle La Joya, El Paraíso (19.3734549°, -99.031056°)

Talud vertical de ignimbritas que presenta colapsos parciales, los cuales afectan directamente a las viviendas desplantadas en la parte baja de la estructura.

La Cuenca de México es resultado de diversos fenómenos de fallamiento, diferencia de presiones, calentamiento diferencial de la corteza, rejuvenecimiento de antiguas fracturas, que a lo largo de millones de años han dado su origen. Mooser (1975) estableció siete fases de volcanismo que dieron lugar a la cuenca, la última de ellas se originó durante el Cuaternario formando la Sierra de Santa Catarina, la cual presenta siete conos volcánicos del Cuaternario: Yahualixqui, Xaltepec, Tetecón, Mazatepec, Tecuatzi, Guadalupe y La Caldera, constituidos principalmente de rocas basálticas intercaladas con piroclastos.



Calle Cerrada de Tlaloc, El Paraíso

Talud derrumbado en Julio del presente año, Peñón del Marqués.

Sus laderas son de baja pendiente y no presentan una morfología fluvial importante. El estudio realizado por Lugo en 1994, indica que esta sierra presenta relieve de origen endógeno y exógeno; el endógeno es de tipo volcánico acumulativo y el exógeno es de tipo erosivo acumulativo y antrópico. Este último se debe a la extracción de material aprovechado para la construcción. La exposición de los derrames de lava indican que el volcán Guadalupe es el más joven con respecto a los conos mencionados anteriormente.

El Cerro de la Estrella tiene laderas poco inclinadas, constituidas por lavas basálticas cubiertas por piroclastos y tobas. El Cerro del Peñón del Marqués es un volcán cinerítico formado por lavas y piroclastos, sus laderas son cortas y no presenta escurrimientos superficiales.

En el período de lluvias, estas zonas registran reblandecimiento del suelo, causando movimientos de remoción en masa de suelo y rocas, lo que pone en riesgo tanto las edificaciones precarias como a sus habitantes. Asimismo, el inevitable deterioro del ambiente, la deforestación, erosión y la contaminación de ríos y manantiales obligan a prestar especial atención a la continua demanda poblacional por espacios habitables.

La Joya (19.378129°, -99.032177°)

Corte vertical realizado a la ladera donde se observan viviendas en condiciones precarias.

Los principales problemas de inestabilidad de taludes se relacionan con mecanismos de falla, de caída o desprendimientos de bloques. En las zonas de ladera y flanco volcánico existe una gran variedad de materiales de origen volcánico cuyas propiedades mecánicas son contrastantes (granulometría, cohesión, espesor, resistencia, entre otros). Esta variabilidad estratigráfica se debe a su origen, en gran parte del territorio se observan intercalaciones de materiales granulares con secuencias de lavas. Los depósitos granulares presentan nula cohesión por lo que son susceptibles a los agentes erosivos.

En el Peñón del Marqués, los procesos de remoción se presentan principalmente en las partes altas, donde se ubicaron escarpes y zonas de fuerte pendiente, con afloramientos afectados por un intenso intemperismo y fracturamiento, produciendo bloques sueltos. Esto genera desprendimientos o caídos sobre rocas andesíticas, un ejemplo de este proceso es el derrumbe ocurrido en el mes de Julio del año 2019.

Sobre el piedemonte se localizan los sistemas de agrietamiento; estas manifestaciones previas a la ruptura son parte de un sistema de movimiento definido como expansión lateral de los flancos de la estructura volcánica.

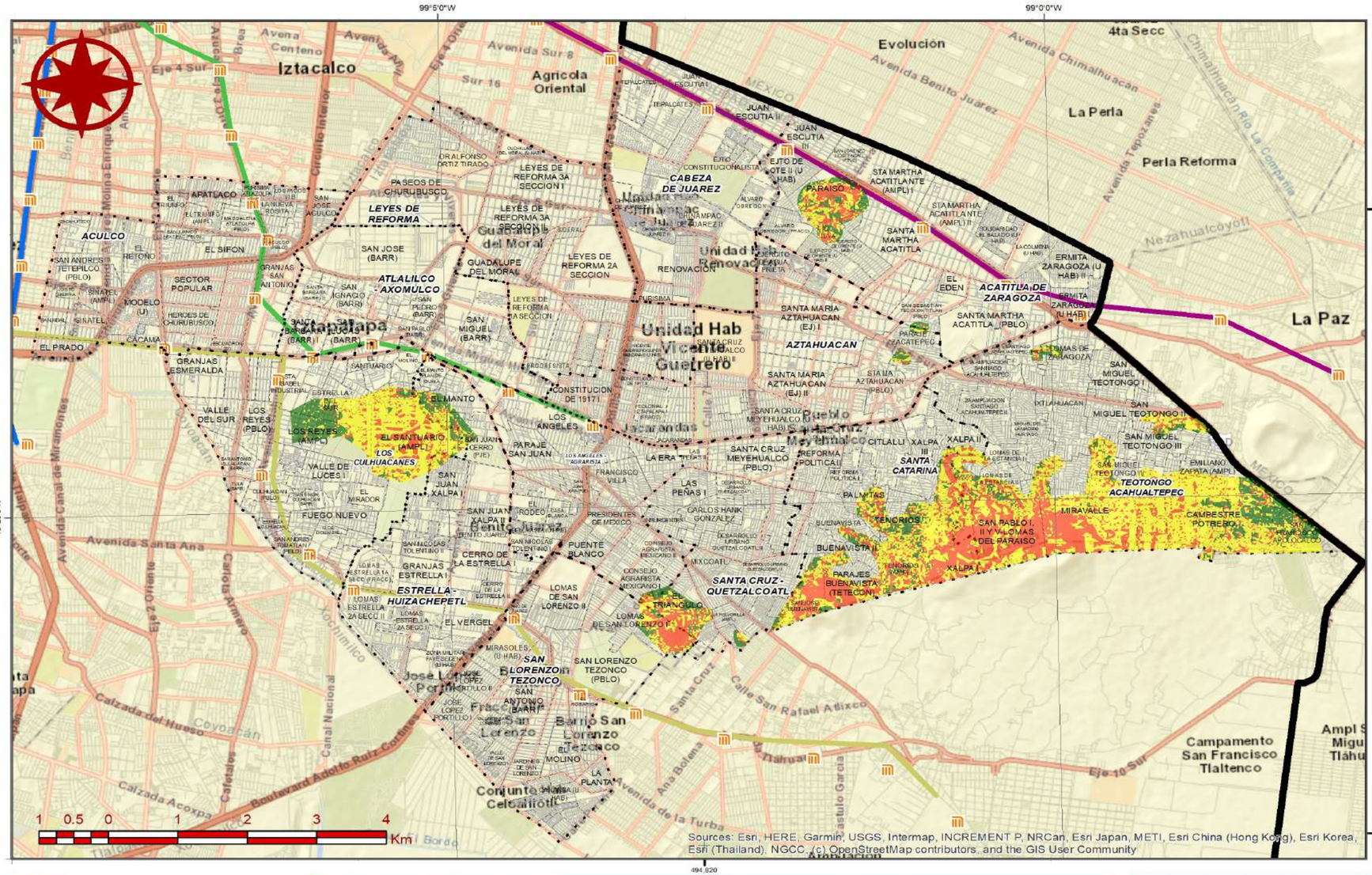
Las zonas de mayor peligro se localizan en la estructura principal sobre los depósitos de lava y escoria de composición basáltica. Los rasgos más importantes son los cortes artificiales y los terraplenes donde se asientan las viviendas irregulares en situación de peligro.

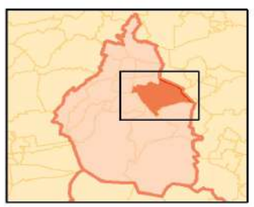
El Paraíso (19.3761° N, 99.0318° W)

Derrumbe de material no consolidado que afecta a una de las vialidades de la colonia Ampliación Paraíso, mayo del 2017.

▷ **Mapas resultantes con ponderación (Amenaza, Susceptibilidad o Peligro)**

TERRITORIAL	INTENSIDAD DE PELIGRO ANTE EL FENÓMENO DE INESTABILIDAD DE LADERAS					
	Baja		Media		Alta	
	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias
ACATITLA DE ZARAGOZA	8,263	7	4,002	3	1,519	4
AZTAHUACAN	23,654	5	3,907	4	1,986	2
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	150	1	59	1	0	0
LOS ANGELES-AGRARISTA	23,008	3	1,054	2	0	0
LOS CULHUACANES	1,373	4	1,746	6	384	3
SAN LORENZO TEZONCO	61,320	9	2,250	6	1,933	3
SANTA CATARINA	61,867	16	56,499	16	24,085	14
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL	81,159	17	12,422	14	5,172	10
TEOTONGO ACAHUALTEPEC	73,358	18	101,694	19	34,794	19
Total general	334,152	80	183,633	71	69,873	55





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG con método propuesto por

Dirección Ejecutiva de Protección Civil Iztapalapa
J.U.D. Técnica de Evaluación de Riesgos
Atlas de Peligros y Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-03g

Inestabilidad de Laderas

Leyenda Temática

Grado de Susceptibilidad

- Bajo
- Medio
- Alto

1.1.4. Agrietamientos

El agrietamiento es la manifestación de una serie de desplazamientos verticales y horizontales del terreno que son resultado de dos procesos en particular: la extracción excesiva de agua del subsuelo mediante el bombeo profundo y la debilidad y ruptura del suelo debido a la modificación que ha tenido el terreno por la acción de actividades antrópicas. El fenómeno se presenta principalmente en las regiones de transición y lacustre que rodea a la Sierra de Santa Catarina, causado por el proceso de consolidación de los suelos blandos de constitución volcánico areno-limoso y limo-arcilloso (Alberro y Hernández, 1998).

▷ Nivel de Análisis

Conforme a los Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos 2018, de la SEDATU, el nivel de análisis 1 se refiere a:

Inventario sobre casos documentados de la presencia del fenómeno por un periodo de tiempo no menor a diez años, dicha información permitirá validar los análisis de los factores condicionantes para elaborar u obtener como producto final el mapa de susceptibilidad.

Cartografía general de los agrietamientos en el área de estudio.

Mapeo a detalle de las grietas en campo, verificar la orientación preferencial de estas y a qué tipo de agrietamiento corresponde.

Identificar infraestructura o viviendas dañadas por este proceso, se aprecian desniveles en las guarniciones y/o carreteras; indicios de fracturamientos en paredes y pisos; inclinación de viviendas apreciándose con mayor detalle en la unión de las mismas.

El nivel empleado responde al nivel 1, ya que se identificaron las estructuras geológicas presentes en el territorio de la Alcaldía a través de diversas fuentes locales, así como un vuelo dron para poder identificarlas en la colonia Santa Cruz Meyehualco.

▷ Metodología

La Dirección Ejecutiva de Protección Civil, a través de la J.U.D. Técnica de Evaluación de Riesgos y el Atlas de Peligros y Riesgos facilitó la información de los agrietamientos elaborados por el Centro de Evaluación de Riesgos Geológicos de la Dirección General de Obras y Desarrollo Urbano, la cual fue contrastada con la información existente en el Atlas de Riesgos de la CDMX de la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil para completar el mapa de fallas y fracturas existentes.

▷ Memoria de Cálculo (síntesis)

Sobre la información disponible se elaboró un mapa de distancia para reconocer la cercanía de los sistemas expuestos a los sistemas de fallas o fracturas existentes en el territorio, a su vez que se identifica su densidad.

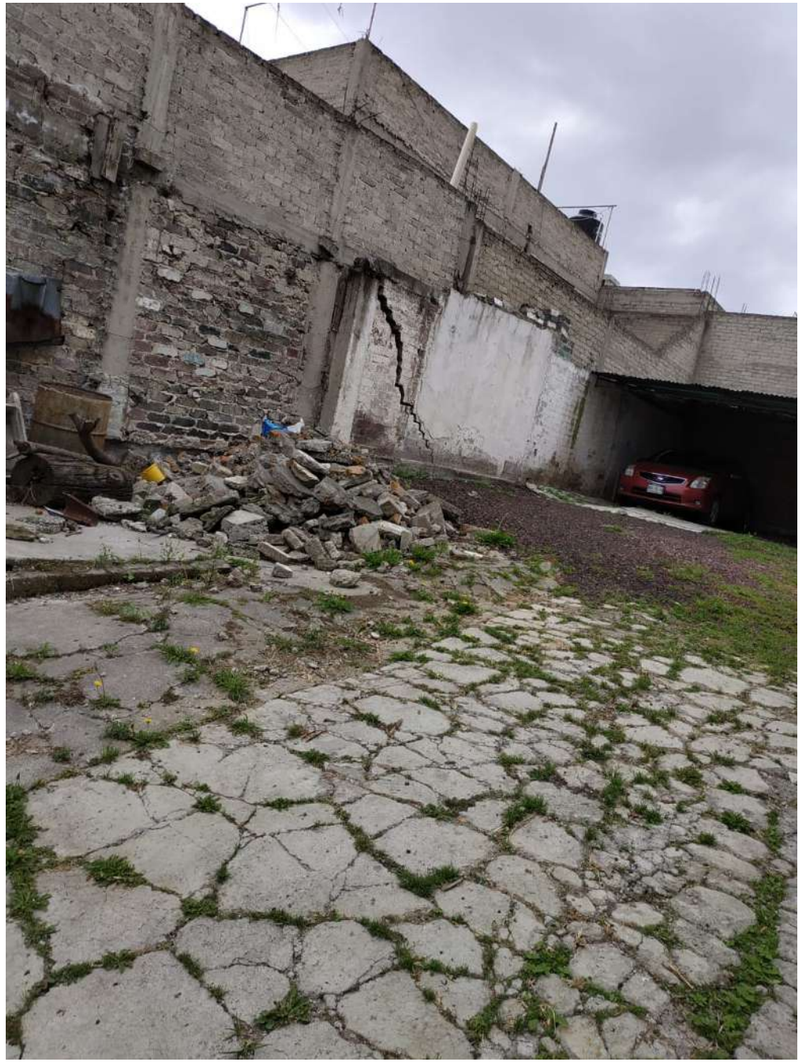
▷ Resultado del Análisis

Carreón-Freyre (2006) clasifican los mecanismos del agrietamiento en: materiales arcillosos en mecánica de fracturas (grietas), con un criterio de propagación basado en el factor de intensidad de esfuerzos críticos y realización de los modelos de propagación bajo presión hidráulica; teoría de flujo unidimensional hacia una conjunto de pozo; y cuantificación de las tensiones inducidas por el abatimiento del agua subterránea basada en la teoría de la elasticidad, incluyendo fuerzas de filtración. Orozco y Figueroa (1991) señalan que las grietas aparecen en zonas de fuerte hundimiento.

Santa Cruz Meyehualco (19.340806°, -99.042139°)

Esta colonia ha sido afectada por agrietamientos y hundimientos causados por el estrato reblandecido del subsuelo. Los agrietamientos dañan la carpeta asfáltica y provocan hundimientos que dañan directamente los cimientos de la vivienda, lo cual puede dar lugar al desplome y colapso parcial, e incluso total del inmueble. En este caso, se recomienda la construcción de una caja disipadora en la cimentación y relleno con material granular que no transmita tensiones.

Los factores disparadores que obedecen a los desequilibrios mecánicos de las propiedades de un sistema pueden variar en un tiempo muy corto, ocasionados por fenómenos naturales como la repentina actividad sísmica y las inundaciones causadas por lluvias torrenciales, pero las más importantes son de origen antrópico, inducido por sobre carga estática y dinámica y la despresurización del medio geológico debido a la extracción de los recursos naturales del subsuelo, como el agua.



Zona Urbana Ejidal Santa Martha Acatitla Sur (19.369029°, -99.015221°)

Vivienda que presenta en el muro de carga una fractura diagonal profunda, la cual diseccionó la pared, causando inclinación y colapsos parciales.

La capa firme o roca dura en el subsuelo puede poseer pendientes pronunciadas, escalonamiento y filos. Los filos o escalonamientos de la capa dura combinada con la subsidencia cercana marcan en la superficie un punto de tensión o zona quebradiza que genera agrietamientos. En otros casos, una pendiente pronunciada de la capa firme facilita una superficie donde el subsuelo sostenido sufre corrimientos y las dimensiones de estos corrimientos quedan reflejadas en las dimensiones de apertura del suelo (IPN, 2019). Todavía más, si la capa firme es una roca dura e impermeable, la infiltración de agua que pudiera suceder, no la atraviesa y migra en su superficie, lo que combinado con su pendiente, propicia la generación de planos húmedos de debilidad para facilitar que el subsuelo sostenido resbale sobre ella.

Colonia La Planta (19.296697°, -99.063821°)

Esta colonia ha presentado afectaciones por agrietamientos y hundimientos. El inmueble de la imagen se encuentra completamente dañado, con fracturas que cruzan los muros de los hogares. Se observa hundimiento parcial causado por el suelo reblandecido, lo cual puede ocasionar posteriores derrumbes. Se recomienda la demolición del inmueble, excavaciones profundas con castillos y muros de carga resistentes.

La consolidación de material arcilloso provoca hundimientos diferenciales, en los que influye la estructura geológica del subsuelo, como derrames de lava, escarpes de falla y otros. En la Alcaldía son comunes las grietas en las superficies de contacto entre la planicie lacustre y elevaciones volcánicas. El piedemonte es afectado por un movimiento lento ladera abajo, por asentamiento del material volcánico no consolidado que se apoya en lavas. Esto desarrolla la formación de grietas de tensión que constituyen un sistema periférico a los volcanes dispuestos a distintas altitudes y con desplazamiento hacia debajo de uno de los bordes.

El agrietamiento superficial que se presenta en el pie de monte de la Sierra es considerado su mecanismo como deformación diferencial, ya que los materiales del suelo presentan una distribución heterogénea de propiedades hidráulicas y mecanismo de los materiales, presentándose grietas generadas por evaporación-desecación en zonas planas arcillosas y grietas de tensión, localizadas en las zonas de transición y piedemonte, generadas por la fuerza de filtración ocasionada en el bombeo de agua o a la tensión de fuerzas horizontales de filtración en acuíferos confinados.

Otro aspecto para remarcar es que, si el agrietamiento es alimentado por filtraciones de agua natural o residual, al suscitarse un movimiento en las fallas activas locales o un sismo el fenómeno existente en la zona se acentuaría, como en el movimiento sísmico del 2017. Aunado a esto, si la mancha urbana crece hacia esas regiones, puede provocar la disminución en la recarga de agua, lo que agudizará la sobreexplotación de agua y eventualmente agravará el problema del agrietamiento en la zona (García Palomo, 2006).

Colonia Jacarandas (19.343937°, -99.053963°)

En la colonia Jacarandas se tienen identificadas 55 grietas. Dichos agrietamientos causan socavones y hundimientos en la carpeta asfáltica, además de la desaparición continua de la red de drenaje; esto último puede causar fugas de agua e inundaciones en temporada de lluvias. Se recomienda colocar una caja disipadora con mezcla granular que cubra el agrietamiento, en lugar de rellenar con bentonita o cascajo. El relleno con material granular es más efectivo en la mitigación de grietas superficiales, pues no transmite los movimientos y previene que el hundimiento no afecte el pavimento y las tuberías.

San Lorenzo Tezonco (19.319527°, -99.066820°)

Desde hace varios años, en la calle Vista Hermosa de la colonia San Lorenzo Tezonco se han registrado afectaciones causadas por el agrietamiento que recorre transversalmente parte de la colonia, donde incluso una persona perdió la vida al caer en la grieta. En la imagen, se observa una grieta de 5 metros de longitud con al menos 3 metros de profundidad. Estas estructuras dañan directamente los cimientos de las viviendas aledañas, además de causar colapsos parciales, e incluso totales en el inmueble. Se recomienda realizar estudios sísmicos-refracción y de georradar, además del refuerzo en muros de carga y castillos.

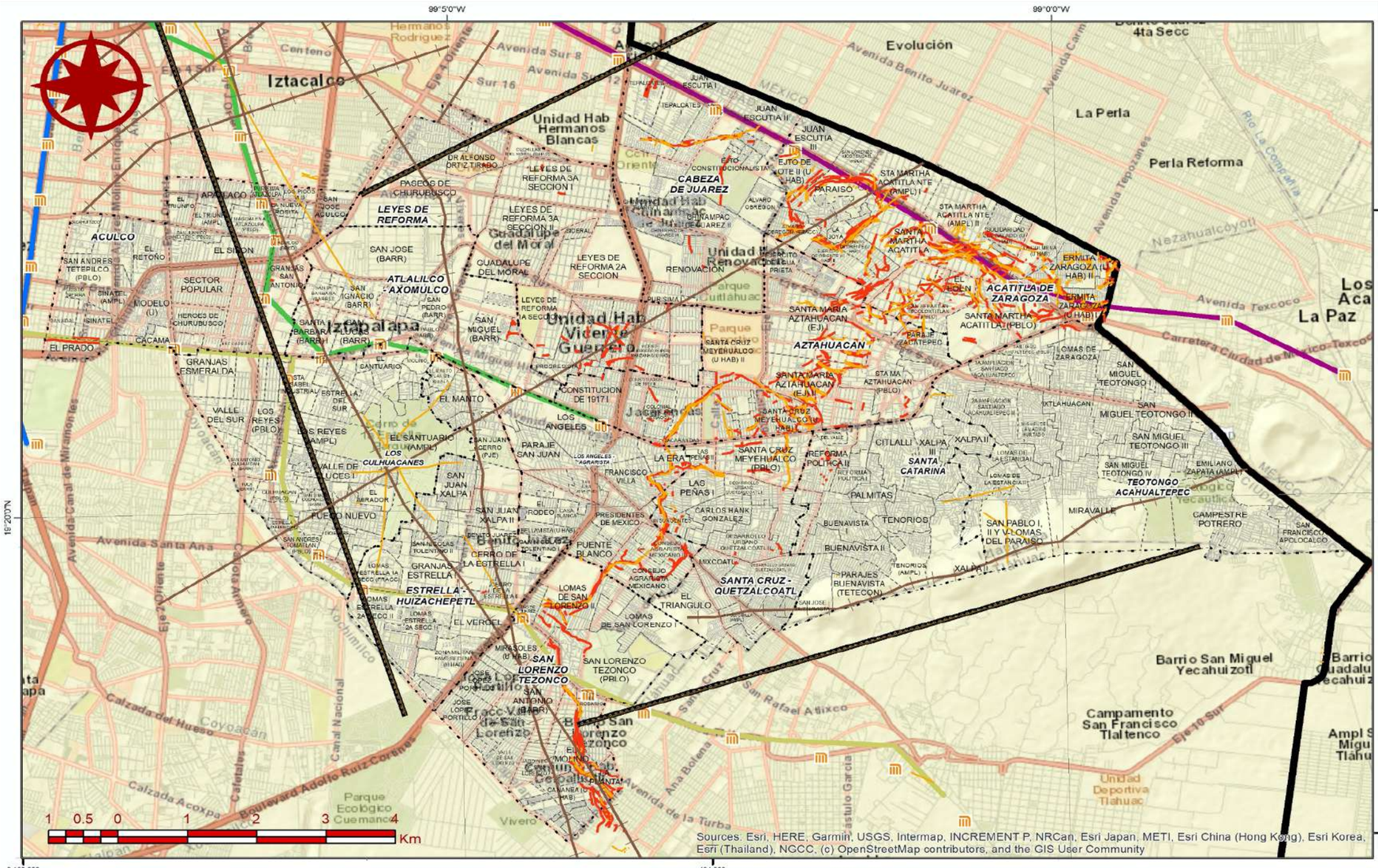
Hasta la fecha se han identificado tres sistemas principales de fracturamiento en la zona: el primero con una orientación NE-SW delimitado por el borde de la Sierra de Santa Catarina por debajo de la mancha urbana, el segundo con orientación WNW-ESE que coincide con el límite del lago de Texcoco durante el siglo XIX y el sistema de fracturas anulares de tensión que rodean al Peñón del Marqués. La distribución y orientación de las fracturas estudiadas muestra que no es posible establecer un solo mecanismo general que explique sus condiciones de generación y propagación.

En conclusión, los cambios de facies del subsuelo de la cuenca de México son erráticos e impredecibles, como lo afirman todos los estudios y dictámenes geotécnicos, por lo que se requiere explorar la estratigrafía de cada colonia para revisar los análisis de las muestras de zanjas y sondeos, y establecer el modelo de cambios de facies del subsuelo caso por caso, tipo de arcillas, y actualizar la mecánica de suelos correspondiente y el hundimiento e inundaciones, así como grietas y fracturas por actividad sísmica.

Zona Urbana Ejidal Santa María Aztahuacan (19.347245°, -99.030150°)

Las grietas y colapsos observados en la imagen se originan por una falta de sustentación del suelo de apoyo, aunado a un mal diseño de la estructura de la cimentación, lo cual ocasiona un movimiento no uniforme de la edificación en su nivel de desplante. Este tipo de fenómenos se manifiestan en las zonas de cortante, momento o torsión máximos. Si la estructura del inmueble no cuenta con restricciones suficientes para aliviar la concentración de esfuerzos en los muros de carga, los agrietamientos pueden causar colapsos parciales o totales. Es importante poner suma atención a la profundidad de desplante y el método constructivo. En suelos arcillosos, es recomendable utilizar profundidades de desplante mayores que .90 metros

▷ **Mapas resultantes con ponderación (Amenaza, Susceptibilidad o Peligro)**



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-04a

Fallas y Fracturas

Leyenda Temática

- Fallas SGIRPC
- Fallas regionales
- Fracturas SGIRPC
- Agrietamientos CERG

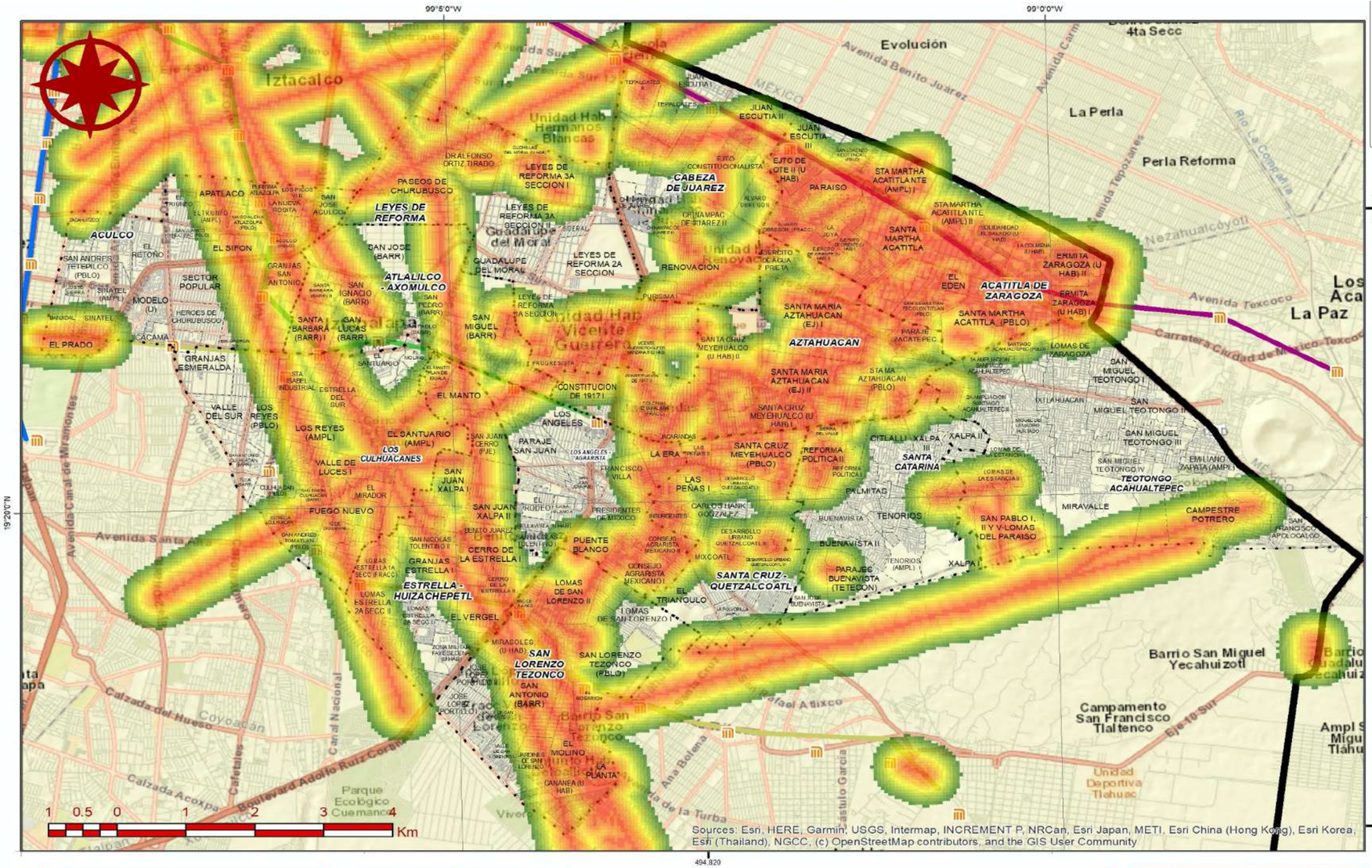
Referencias Bibliográficas

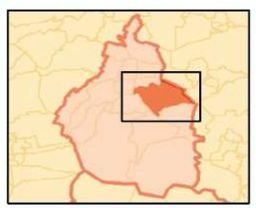
Centro de Evaluación de Riesgo Geológico

Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG con información de:

Centro de Evaluación de Riesgo Geológico

Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estandar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PG-04b

Distancia euclidiana a Fallas y Fracturas

Leyenda Temática

Distancia a Estructuras Euclidiana

500 m

0 m

1.2 Fenómenos Hidrometeorológicos

Los fenómenos hidrometeorológicos son aquellos que se relacionan estrechamente con los procesos naturales de la atmósfera y que son causados por los vientos, los cambios de presión, el ciclo del agua y las regiones térmicas. En México, la lluvia es el detonante fundamental de las catástrofes que se relacionan con los fenómenos hidrometeorológicos (CENAPRED, 2016).

Dentro de este grupo de fenómenos se incluyen: tormentas eléctricas, tormentas de granizo, tormentas de nieve, inundaciones, lluvias extremas, temperaturas extremas, heladas, y otros efectos como la desertificación, los incendios forestales y las sequías.

1.2.1 Ondas cálidas y gélidas

Las ondas cálidas y gélidas son fenómenos donde se analizan y evalúan las variaciones de temperatura, con especial interés en las temperaturas más altas (Ilustración 21.2-1), dicho análisis está enfocado, en general, en las repercusiones que las ondas cálidas y gélidas tienen sobre los asentamientos humanos y en sus actividades económicas. En los últimos años se han registrado anomalías de temperatura, lo cual refleja un calentamiento relacionado con el aumento de temperatura general del planeta (calentamiento global) (Gay et al., 2010)

Para la identificación de las temperaturas: máxima media mensual, mínima media mensual, máxima histórica y mínima histórica a 30 años se consultó la información estadística que posee el Servicio Meteorológico Nacional sobre las estaciones meteorológicas disponibles en la región y las ubicadas dentro de un área de influencia de 10 km, permitiendo una cobertura de valores que engloba en su totalidad el perímetro de la Alcaldía de Iztapalapa (Tabla 21.2-1).

Tabla 24.2-1 Estaciones meteorológicas, Ref. Elaboración propia con datos de las normales climatológicas (SMN,2018)

Clave	Nombre de la estación	Longitud	Latitud	Altitud	Años
15020	Chalco, Chalco	-98.90031309600	19.26729930770	2280	38
9051	Tláhuac (Xochimilco)	-99.10031309620	19.01731099970	2259	33
9034	Moyoguarda (Xochimilco)	-99.10031341980	19.28396379850	2299	33
15050	Los Reyes, La Paz	-98.98364348090	19.36729635570	2245	35
9020	Desv. Alta al Pedregal	-99.25032009570	19.28396542980	2918	38
9037	Presa Ansaldo, Contreras	-99.21698518990	19.31729769580	2299	34
9039	Presa Tacubaya, Tacubaya	-99.21698727800	19.38395970170	2240	34
9026	Morelos 77 (Iztapalapa)	-99.08365072050	19.36729571670	2299	35
9012	Col. Escandón	-99.13364814290	19.50062318980	2245	36
9048	Central Tacubaya	-99.20031625280	19.40062615520	2300	59
9015	Edificio C.F.E. Ródano 14	-99.16698100020	19.43395710530	2918	30
9054	San Felipe 169 G. Anaya	-99.16698183400	19.36729544270	2240	33
9007	Cincel 42 (Col. Sevilla)	-99.11698445800	19.41729161950	2240	54
9029	Km. 6+250 Gran Canal	-99.08365243180	19.48395718020	2240	37
9032	Milpa Alta, Milpa Alta	-99.01698333740	19.18396904890	2420	36
15017	Coatepec de los Olivos	-98.85030877960	19.38396095390	2410	34

Con los datos obtenidos de las normales climatológicas se calculó la desviación estándar para la temperatura máxima y mínima con respecto a la media, para posteriormente realizar la proyección de las variables con el método Gauss-Gumble en 5, 10, 25 y 50 años para ambas temperaturas.

Con las temperaturas máximas y las máximas históricas, así como con las mínimas y las mínimas históricas se realizó un umbral de afectación el cual es el promedio entre la temperatura histórica y la temperatura promedio con el objetivo de identificar el nivel de vulnerabilidad ante dichos fenómenos.

Temperaturas máximas

▷ **Nivel de Análisis**

Conforme a los Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos 2018, de la SEDATU, el nivel de análisis 2 se refiere a:

1. Con los datos obtenidos a partir del nivel 1, ajustar una distribución de probabilidad de valores extremos para cada una de las variables, mencionando el método por el que se determinaron los estimadores.

2. Determinar periodos de retorno a 5, 10, 25 y 50 años.

3. Gradientes térmicos verticales:

El nivel de análisis empleado en este tema corresponde al nivel 2, pues se estiman periodos de retorno a través de análisis probabilístico.

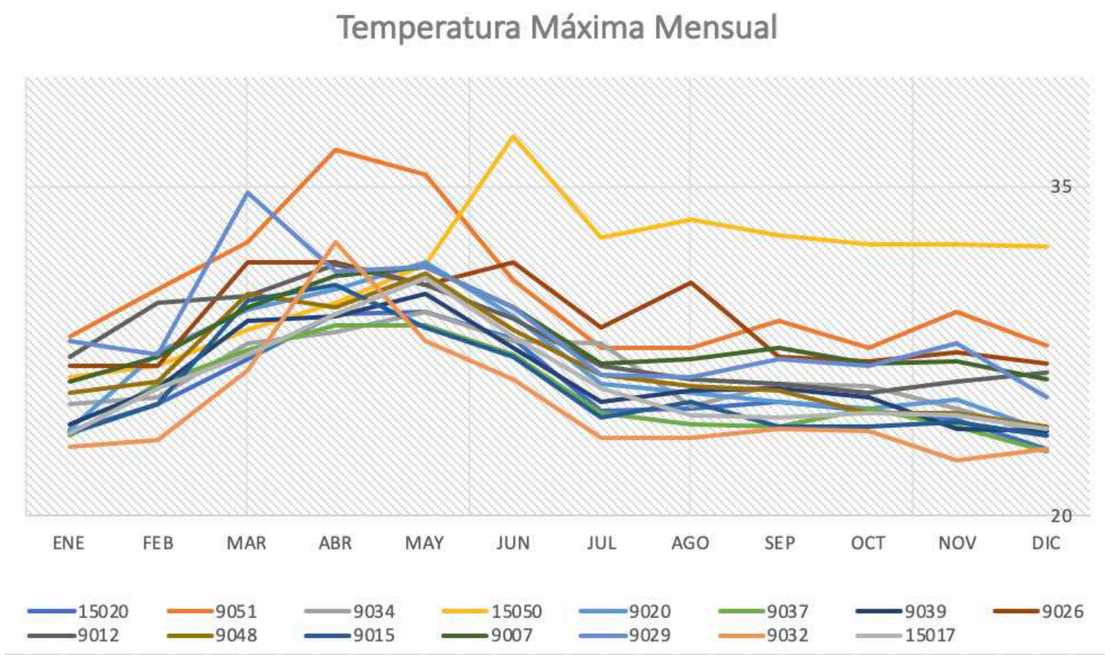


Ilustración 24.2-1 Temperatura Máxima Mensual, Ref. Elaboración propia con datos de las normales climatológicas (SMN,2018)

▷ **Metodología**

Se analiza la diferencia entre un umbral de afectación local, definido como la diferencia entre la temperatura promedio y la máxima histórica, con las temperaturas calculadas para diferentes periodos de retorno a través del método de Gauss-Gumble (adaptado por Sánchez, 2013) y se incluye el gradiente térmico como factor correctivo.

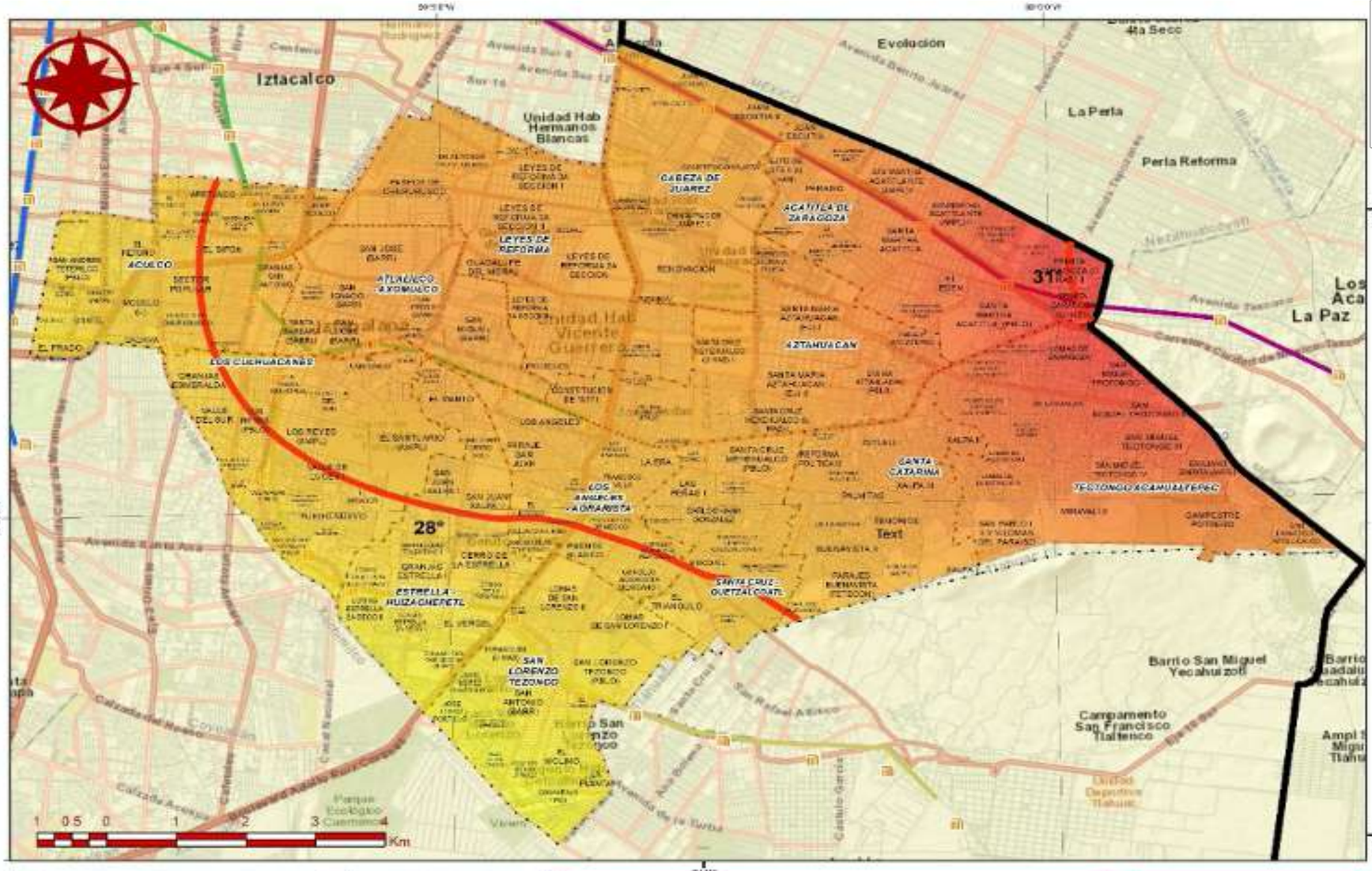
▷ **Memoria de Cálculo (síntesis)**

Con datos de las normales climatológicas definidas por el Servicio Meteorológico Nacional de cada una de las estaciones meteorológicas previamente seleccionadas, es posible obtener las temperaturas máximas promedio y máximas históricas.

Tabla 24.2-2 Temperatura máxima promedio y máxima histórica, Ref. Elaboración propia con datos de las normales climatológicas (SMN,2018)

Clave	Nombre de la estación	Temperatura Máxima Promedio (°C)	Temperatura Máxima Histórica (°C)
15020	Chalco, Chalco	25.8	29.3
9051	Tláhuac (Xochimilco)	30.3	36.7
9034	Moyoguarda (Xochimilco)	26.5	29.3
15050	Los Reyes, La Paz	31.4	37.3
9020	Desv. Alta al Pedregal	26.9	31.6
9037	Presa Ansaldo, Contreras	25.6	28.7
9039	Presa Tacubaya, Tacubaya	26.3	30.1
9026	Morelos 77 (Iztapalapa)	28.9	31.6
9012	Col. Escandón	27.9	31.5
9048	Central Tacubaya	26.9	31
9015	Edificio C.F.E. Ródano 14	25.9	30.5
9007	Cincel 42 (Col. Sevilla)	28.1	31.3
9029	Km. 6+250 Gran Canal	28.5	34.7
9032	Milpa Alta, Milpa Alta	25.1	32.5
15017	Coatepec de los Olivos	26.1	30.8

La temperatura máxima mensual deduce los meses en donde el incremento de la temperatura es más evidente (Ilustración 21.2-1), en Iztapalapa a partir de marzo la temperatura comienza a elevarse hasta tener un punto máximo en el mes de abril-mayo de acuerdo con la tendencia general de las estaciones, y disminuyendo gradualmente junio-julio donde se mantiene una temperatura estable hasta finales de diciembre. De los datos de temperatura máxima mensual se obtiene el promedio, resaltando la temperatura máxima promedio en la Alcaldía de Iztapalapa (Ilustración 21.2-2). Por otra parte, la temperatura máxima histórica refleja los datos del mes con la mayor temperatura registrada en un lapso mayor a 30 años, en la Alcaldía se ha alcanzado hasta una temperatura de 37.3 °C en Junio del 2007, estos datos indican que la fluctuación histórica con alta temperatura prevalece al este de Iztapalapa (Ilustración 21.2-3).



Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	1:60,000
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-01a

Temperatura Máxima Promedio

Leyenda Temática

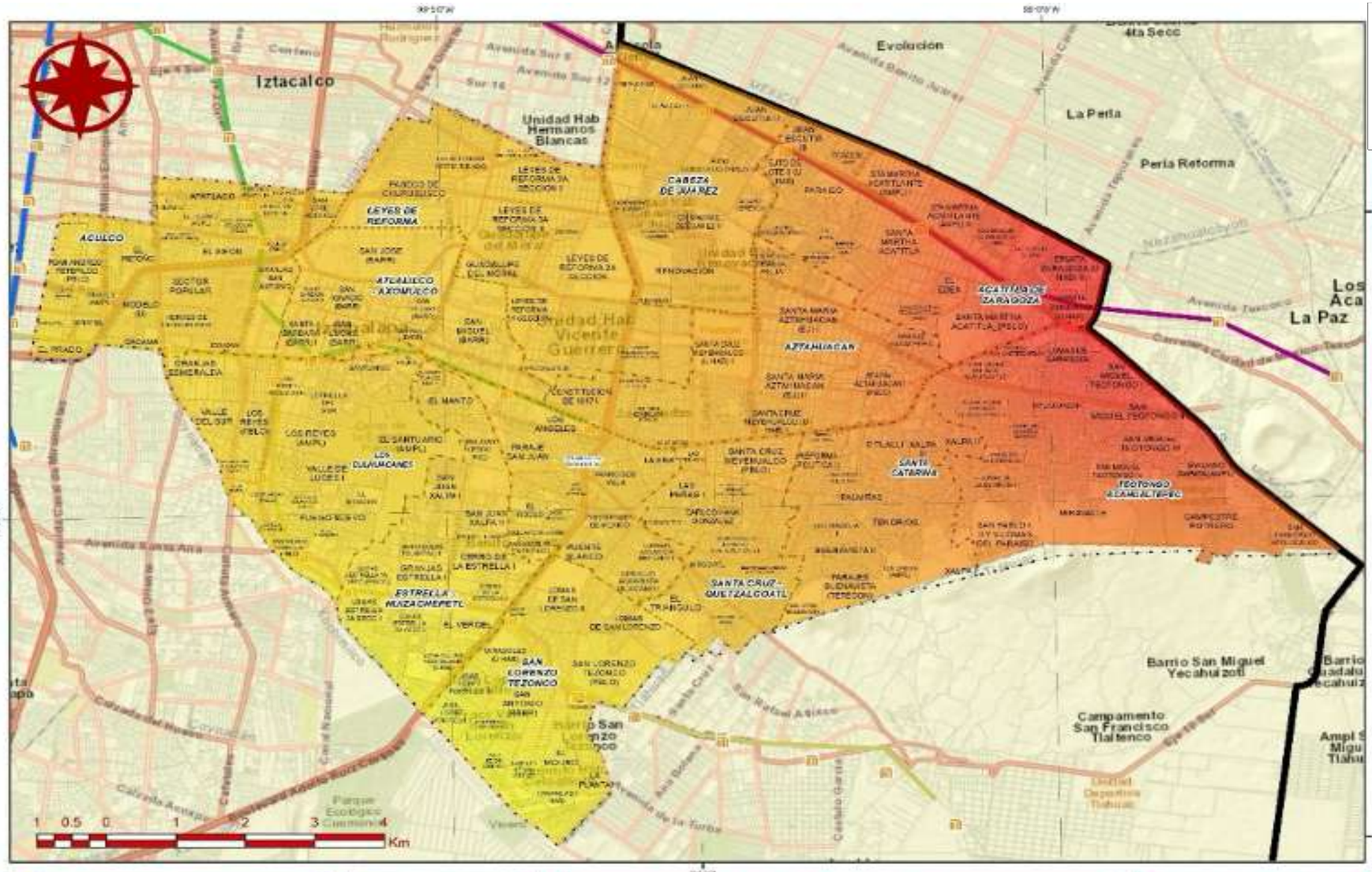
Temperatura máxima

°C

31.2

26.8

Isoterma



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-01b

Temperatura Máxima Histórica

Leyenda Temática

Temperatura máxima

°C

37.1

29.9

Isoterma

Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web. https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	1:60,000
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

La información recopilada permite proyectar los valores de temperatura máxima con el método de Gauss-Gumble para diferentes periodos de retorno a 5,10,25 y 50 años, dicho método calcula a través de la variabilidad en una serie de tiempo el valor que probablemente será superado en una serie histórica dentro de los límites de la varianza entre la temperatura promedio y la máxima. Para obtener los mejores resultados en el cálculo de periodos de retorno se utilizaron estaciones con más de 30 años de datos. Posteriormente se realizó una clasificación para temperaturas máximas (CENAPRED, 2018) donde se describe distintos rangos (Tabla 21.2-3).

Tabla 24.2-3 Clasificación de Temperatura máxima, Ref. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2018)

Temperaturas	Designación	Nivel	Vulnerabilidad
<28°	Normal	Muy bajo	La temperatura prevalece en un estado normal y no causa daños mayores
28 a 31°C	Incomodidad	Bajo	La evapotranspiración de los seres vivos se incrementa. Aumentan dolores de cabeza en humanos.
31.1-33°C	Incomodidad extrema	Medio	La deshidratación se torna evidente. Las tolvaneras y la contaminación por partículas pesadas se incrementan, presentándose en ciudades.
33.1-35°C	Condición de estrés	Alto	Las plantas comienzan a evapotranspirar con exceso y se marchitan. Los incendios forestales aumentan.
> 35°C	Límite superior de tolerancia	Muy alto	Se producen golpes de calor, con inconciencia en algunas personas. Las enfermedades aumentan.

Así mismo, la proyección de los periodos de retorno para la Alcaldía de Iztapalapa sugiere los siguientes incrementos (Tabla 21.2-4):

Tabla 24.2-4 Periodos de Retorno para Temperaturas máximas, Ref. Elaboración propia con datos de las estaciones meteorológicas (SMN, 2018)

Clave	Nombre de la Estación	Temperatura Máxima Promedio	Desviación Estándar	MAXT R05	MAXT R10	MAXTR 25	MAXTR 50
15020	Chalco, Chalco	25.8	2.08	29.3	30.2	31.2	31.8
9051	Tláhuac (Xochimilco)	30.3	3.13	36.1	37.5	39.0	39.9
9034	Moyoguarda (Xochimilco)	26.5	1.76	29.4	30.1	31.0	31.5
15050	Los Reyes, La Paz	31.4	3.08	36.9	38.3	39.7	40.6
9020	Desv. Alta al Pedregal	26.9	2.60	31.4	32.6	33.8	34.6
9037	Presa Ansaldo, Contreras	25.6	2.02	28.8	29.7	30.7	31.3
9039	Presa Tacubaya, Tacubaya	26.3	2.12	30.0	30.9	31.9	32.6
9026	Morelos 77 (Iztapalapa)	28.9	2.09	32.0	32.9	33.9	34.5
9012	Col. Escandón	27.9	2.07	31.5	32.4	33.3	34.0
9048	Central Tacubaya	26.9	2.31	30.9	31.9	33.0	33.7
9015	Edificio C.F.E. Ródano 14	25.9	2.47	30.3	31.4	32.5	33.3
9007	Cincel 42 (Col. Sevilla)	28.1	1.79	31.2	32.0	32.8	33.3
9029	Km. 6+250 Gran Canal	28.5	2.68	33.9	35.0	36.3	37.1
9032	Milpa Alta, Milpa Alta	25.1	2.87	31.2	32.5	33.8	34.7
15017	Coatepec de los Olivos	26.1	2.27	30.4	31.4	32.4	33.1

▷ **Resultado del Análisis**

Los datos obtenidos con respecto a la isoterma actual sitúa Iztapalapa en un rango muy bajo y bajo ante ondas de calor, con afectaciones menores en evapotranspiración y generando cierta incomodidad para la isoterma en 31 °C, en especial la zona oriente de la Alcaldía. Sin embargo, en la estimación de periodos de retorno, los efectos varían en especial para los 50 años, donde se esperan las mayores repercusiones. Las siguientes estimaciones permiten tomar decisiones prudentes en temporadas donde la temperatura es extrema.

Periodo de retorno 5 años

El nivel de peligro respectivo a la presencia de temperaturas máximas en un periodo de 5 años contiene temperaturas por encima de los 29.9 °C, que entran en un rango de bajo peligro para la parte sur de la Alcaldía, incrementando gradualmente y en su máxima extensión un nivel medio, al noreste alto y al este muy alto. Es interesante que para este primer periodo de retorno ya se presentan los distintos niveles de peligro. Los efectos esperados son; incremento en la evapotranspiración y dolores de cabeza para el poniente de Iztapalapa, la zona centro presentará deshidratación y el ambiente seco generará tolvaneras, al oriente el estado será más crítico con pérdidas esperadas en agricultura o plantaciones y la presencia de incendios forestales.

Periodo de retorno 10 años

El nivel de peligro por temperaturas máximas en un periodo de 10 años, en este caso se amplía la isoterma al sur en un nivel medio, las tendencias en alto y muy alto aumentan su extensión con respecto a la Alcaldía (zona centro y oriente). Se nota ligeramente el desfase de las isotermas con valores más altos en comparación al periodo de retorno anterior. Los efectos esperados tienen mayor influencia de deshidratación por lo menos en un 40% de la Alcaldía, perdidas en plantaciones, incendios forestales y al oriente comienzan a presentarse golpes de calor, incluso algunas personas serán susceptibles a enfermedades y padecimientos.

Periodo de retorno 25 años

El nivel de peligro por temperaturas máximas en un periodo de 25 años, el incremento de la temperatura se sitúa en una dirección suroeste-noreste, la zona sur será relativamente la menos afectada con secuelas de deshidratación y tolvaneras, la zona centro y oriente se tornarán críticas con efectos en evapotranspiración excesiva en la vegetación, presencia de incendios forestales, golpes de calor en casi el 25% de la Alcaldía, provocando efectos significantes en la salud de la población.

Periodo de retorno 50 años

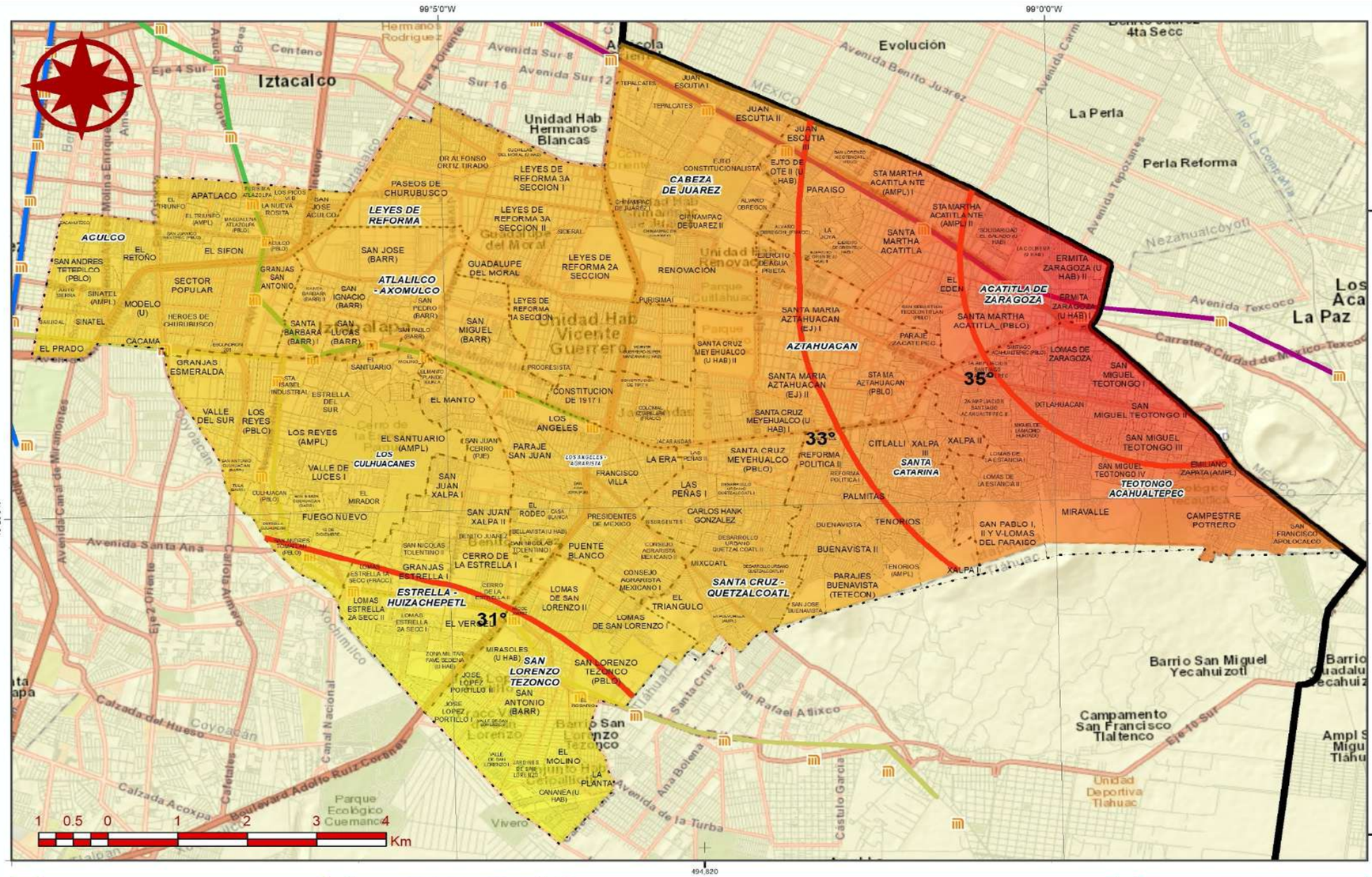
Es el escenario más crítico, con un nivel de alto y muy alto peligro, los efectos serán demasiados, habrá pérdidas en cultivos o plantaciones, los golpes de calor que afectarán al 45% de la Alcaldía, gran parte de la población puede ser afectada en la salud. El 55 % restante será afectada por posibles incendios forestales, y afectaciones en jardines, cultivos, parques. Entre os más relevantes.

Gradiente térmico

El gradiente más alto con respecto al nivel del suelo se relaciona a la parte sur de la Alcaldía y corresponde específicamente a la Sierra Santa Catarina y una parte a al Cerro la estrella.

▷ **Mapas resultantes con ponderación (Amenaza, Susceptibilidad o Peligro)**

TERRITORIAL	INTENSIDAD DE PELIGRO ANTE EL FENÓMENO DE ONDAS CÁLIDAS							
	Muy baja		Baja		Media		Alta	
	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias
ACATITLA DE ZARAGOZA	0	0	17,818	4	98,011	19	61,020	10
ACULCO	0	0	142,454	28	0	0	0	0
ATLALILCO-AXOMULCO	0	0	79,964	13	0	0	0	0
AZTAHUACAN	0	0	72,317	11	52,135	9	0	0
CABEZA DE JUAREZ	0	0	130,338	24	0	0	0	0
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	40,133	10	80,738	15	0	0	0	0
LEYES DE REFORMA	0	0	136,449	23	0	0	0	0
LOS ANGELES-AGRARISTA	0	0	132,413	21	0	0	0	0
LOS CULHUACANES	8,666	4	112,244	31	0	0	0	0
SAN LORENZO TEZONCO	125,849	29	46,939	4	0	0	0	0
SANTA CATARINA	0	0	77,973	13	64,513	9	0	0
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL	0	0	139,113	19	0	0	0	0
TEOTONGO ACAHUALTEPEC	0	0	0	0	114,792	15	94,925	10
TOTAL	174,648	43	1,168,760	206	329,451	52	155,945	20



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-01c

Temperatura Máxima Periodo de Retorno a 5 años

Leyenda Temática

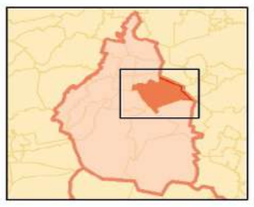
Temperatura máxima TR05

°C

36.7

29.9

Isoterma



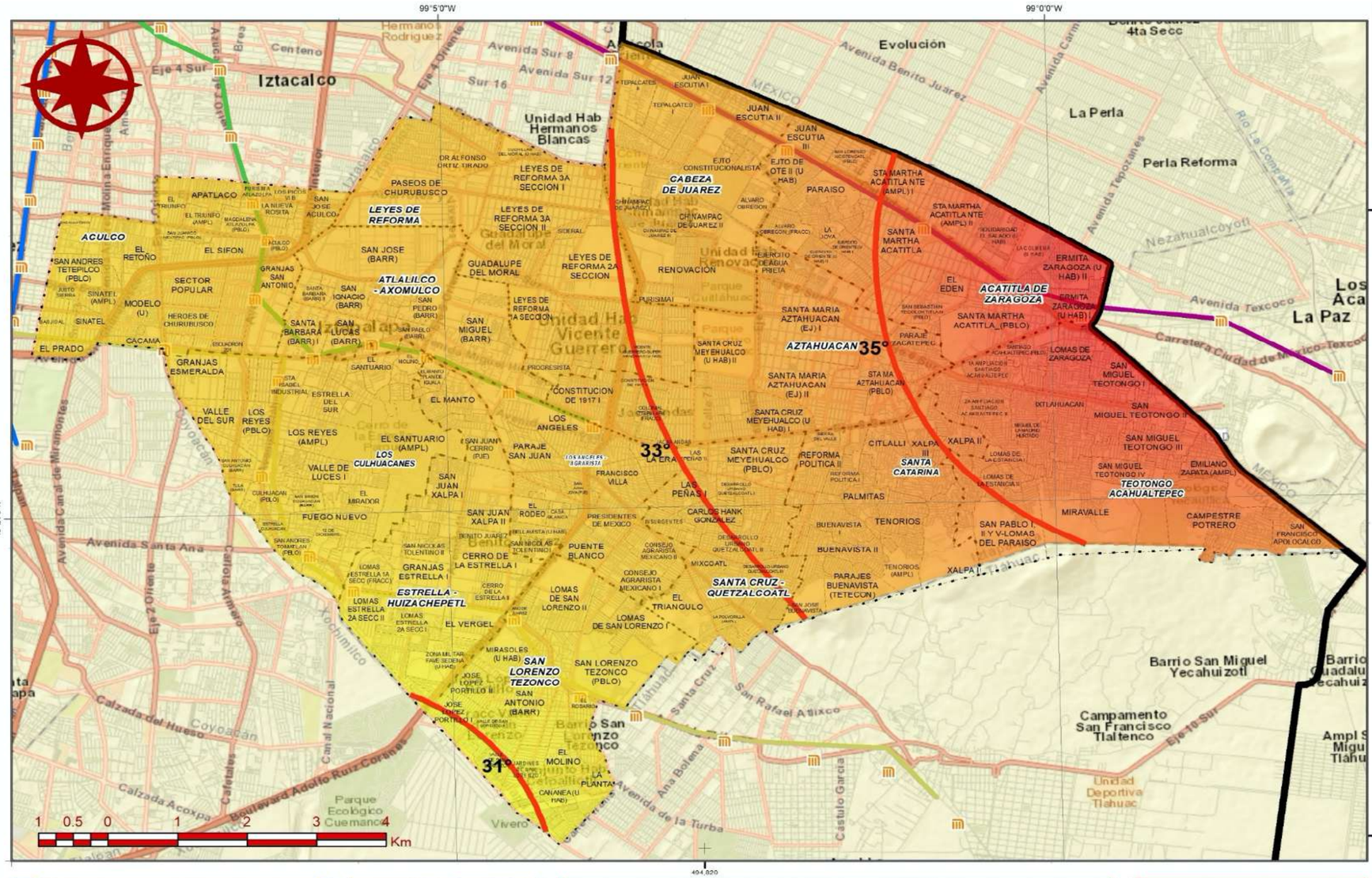
Referencias Bibliográficas

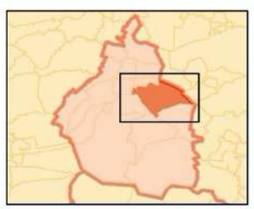
Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0





Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-01d

Temperatura Máxima Periodo de Retorno a 10 años

Leyenda Temática

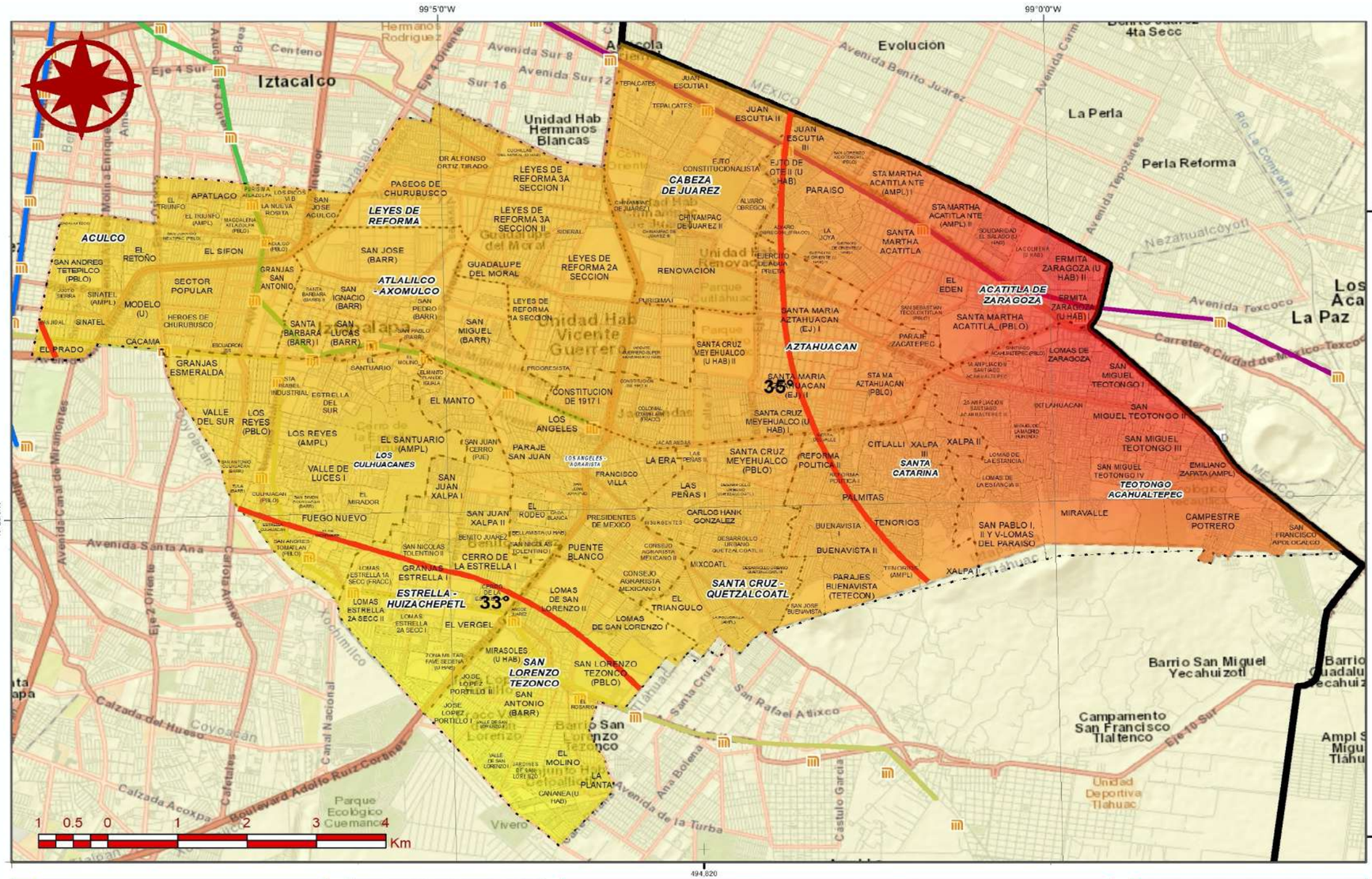
Temperatura máxima TR10

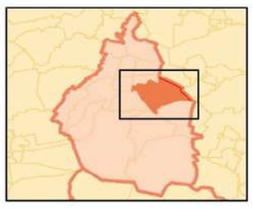
°C

38.1

30.8

Isoterma





Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-01e

Temperatura Máxima Periodo de Retorno a 25 años

Leyenda Temática

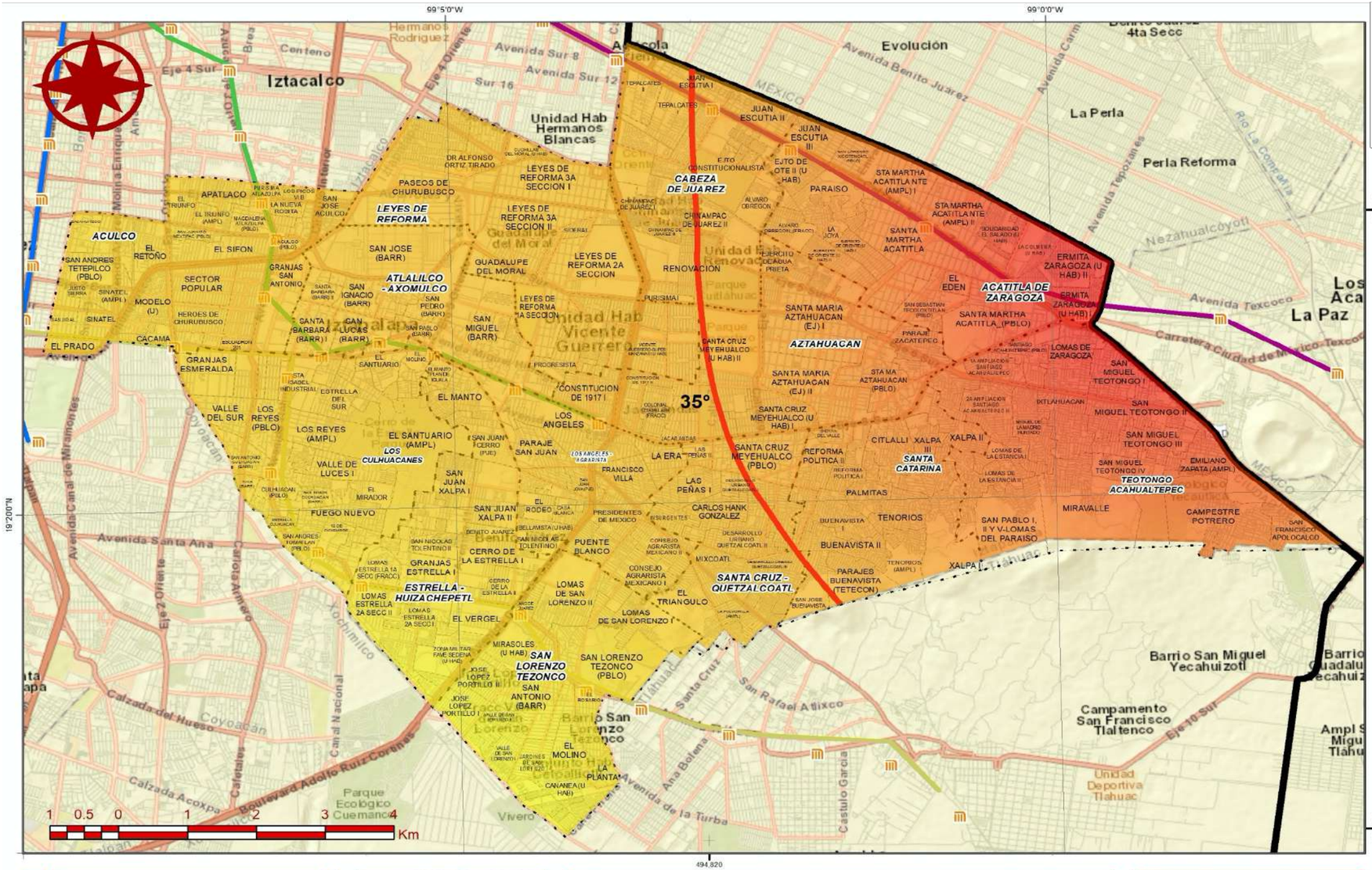
Temperatura máxima TR25

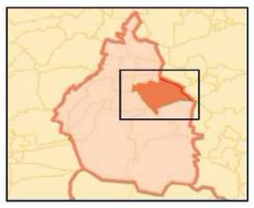
°C

39.5

31.7

Isoterma





Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-01f

Temperatura Máxima Periodo de Retorno a 50 años

Leyenda Temática

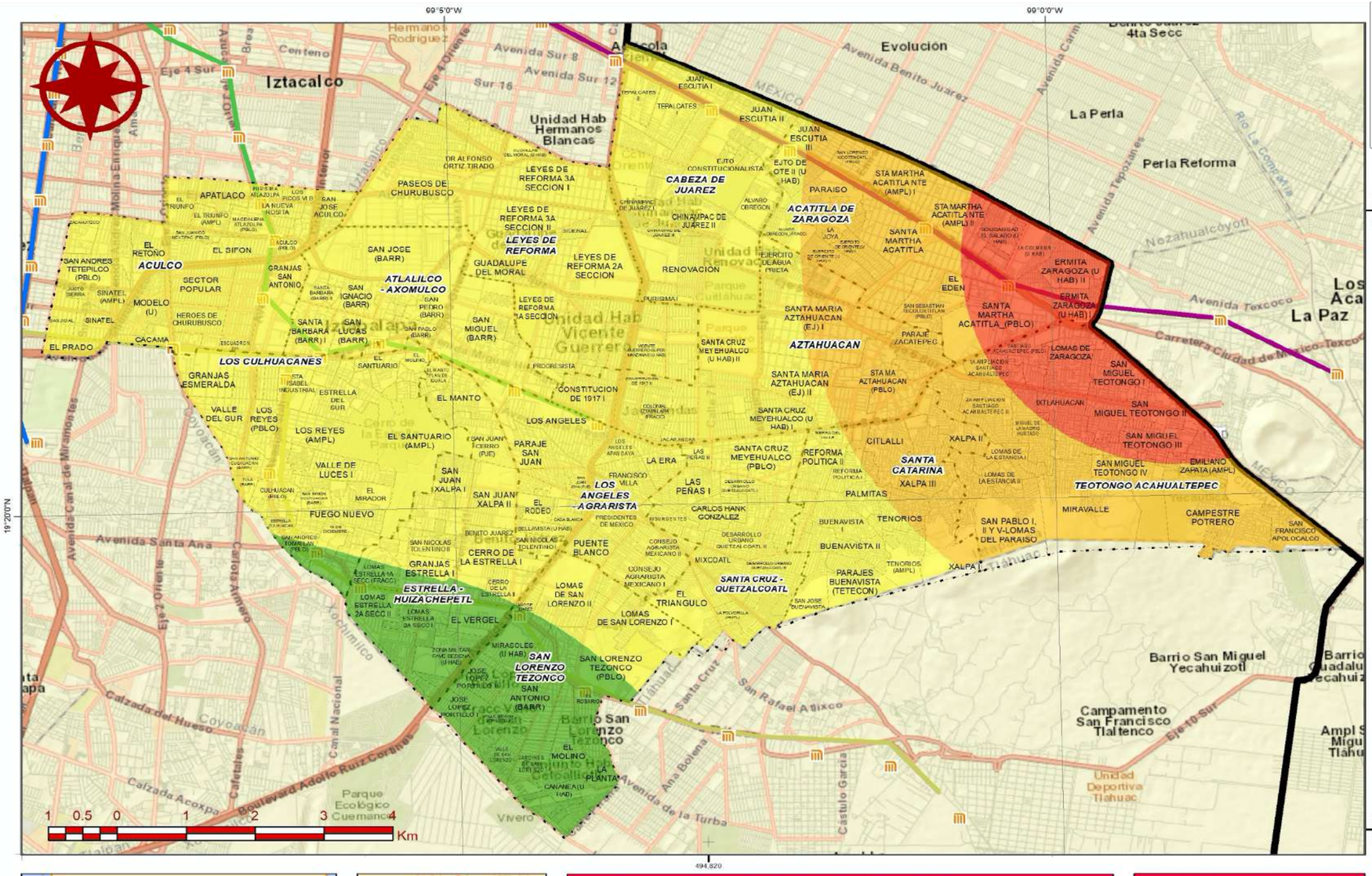
Temperatura máxima TR50

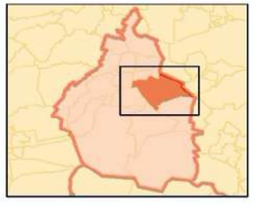
°C

40.4

32.3

Isoterma





Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/Informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgo de las Alcaldías No. 164 Bis

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

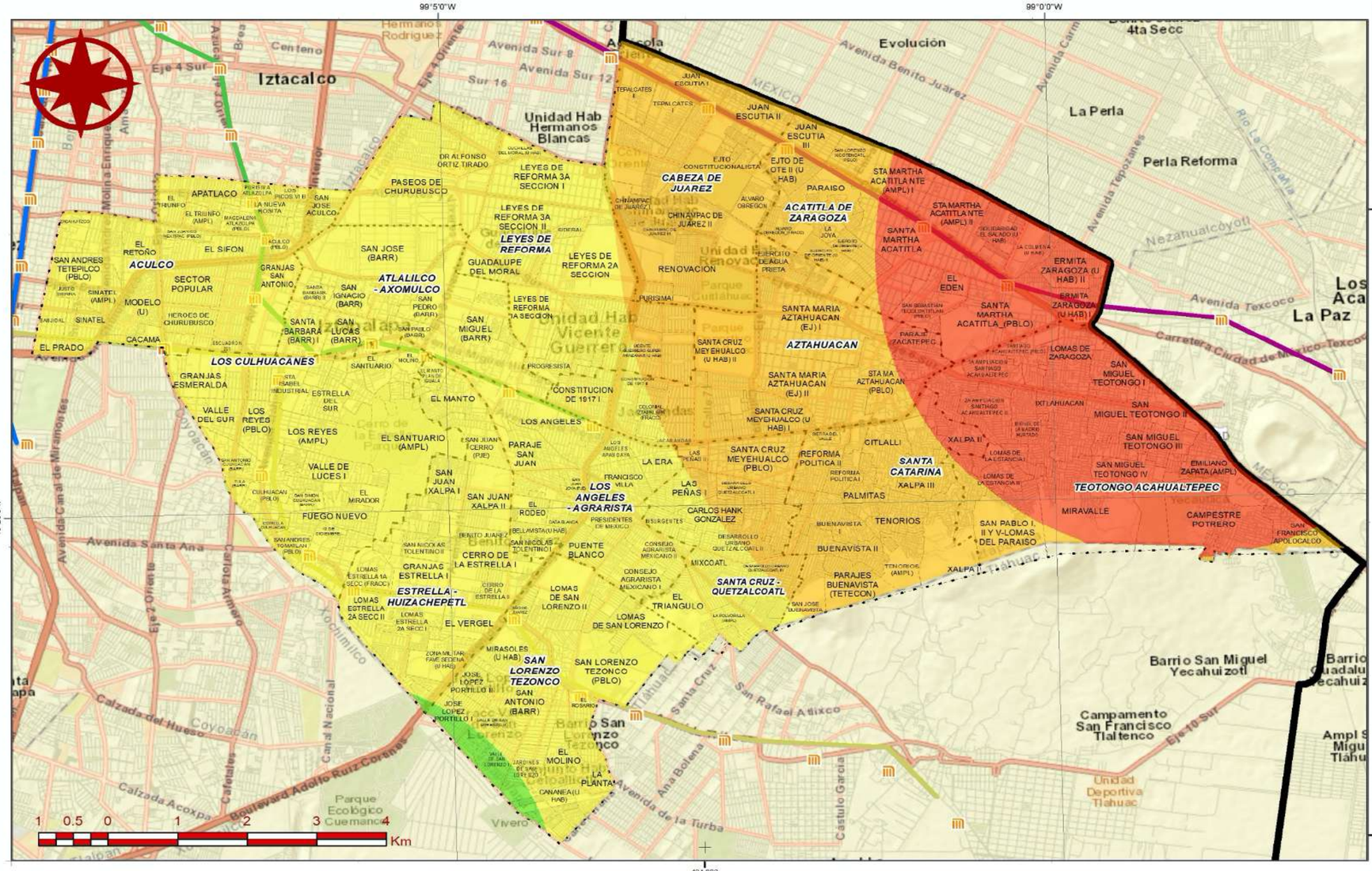
PH-01g

Peligro ondas cálidas TR05

Leyenda Temática

Nivel de peligro

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto



Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

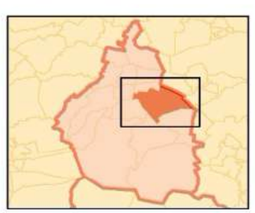
PH-01h

Peligro ondas cálidas TR10

Leyenda Temática

Nivel de peligro

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto



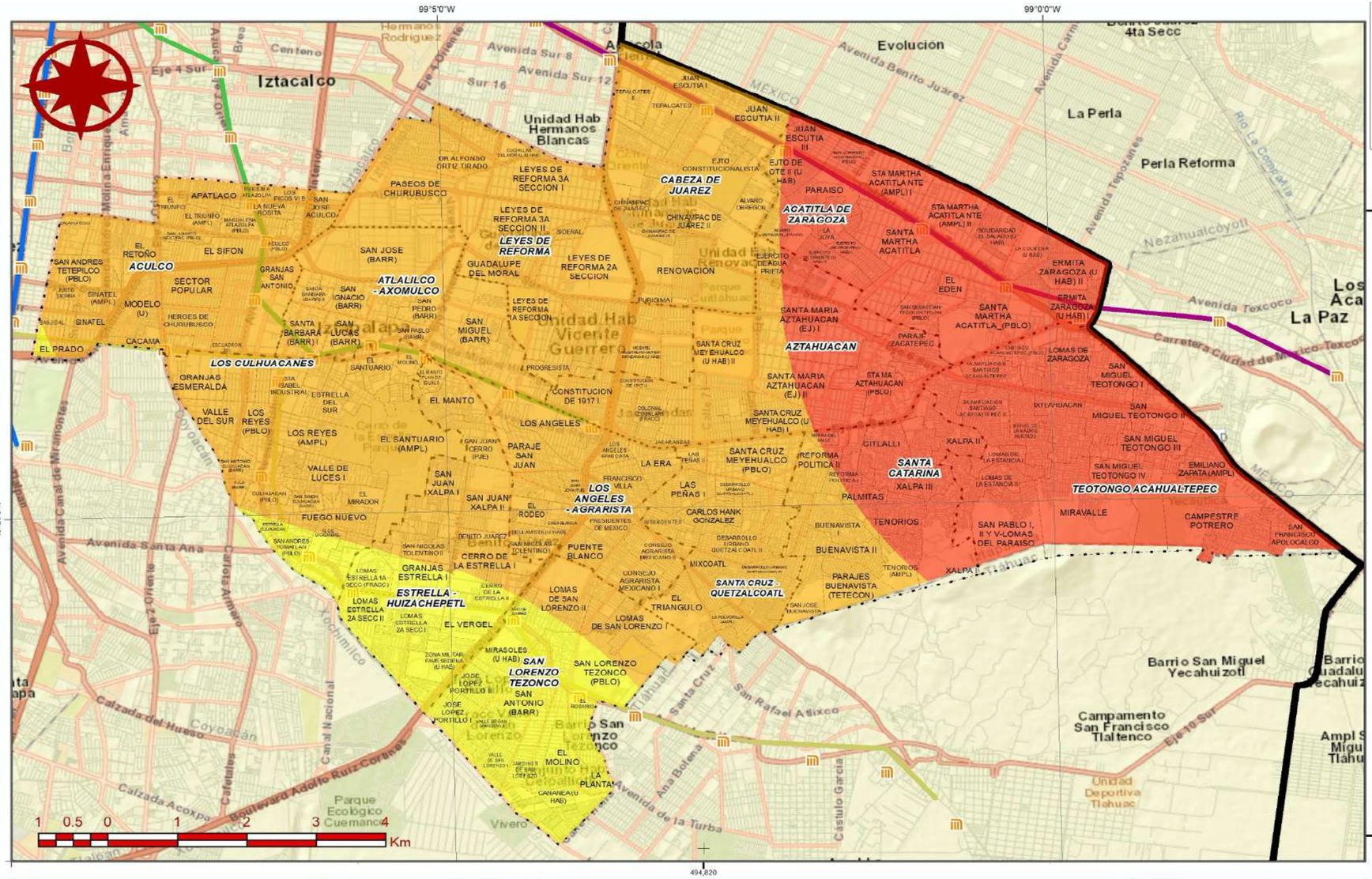
Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgo de las Alcaldías No. 164 Bis

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0



Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

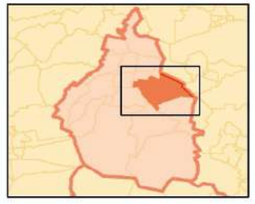
PH-01i

Peligro ondas cálidas TR25

Leyenda Temática

Nivel de peligro

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto



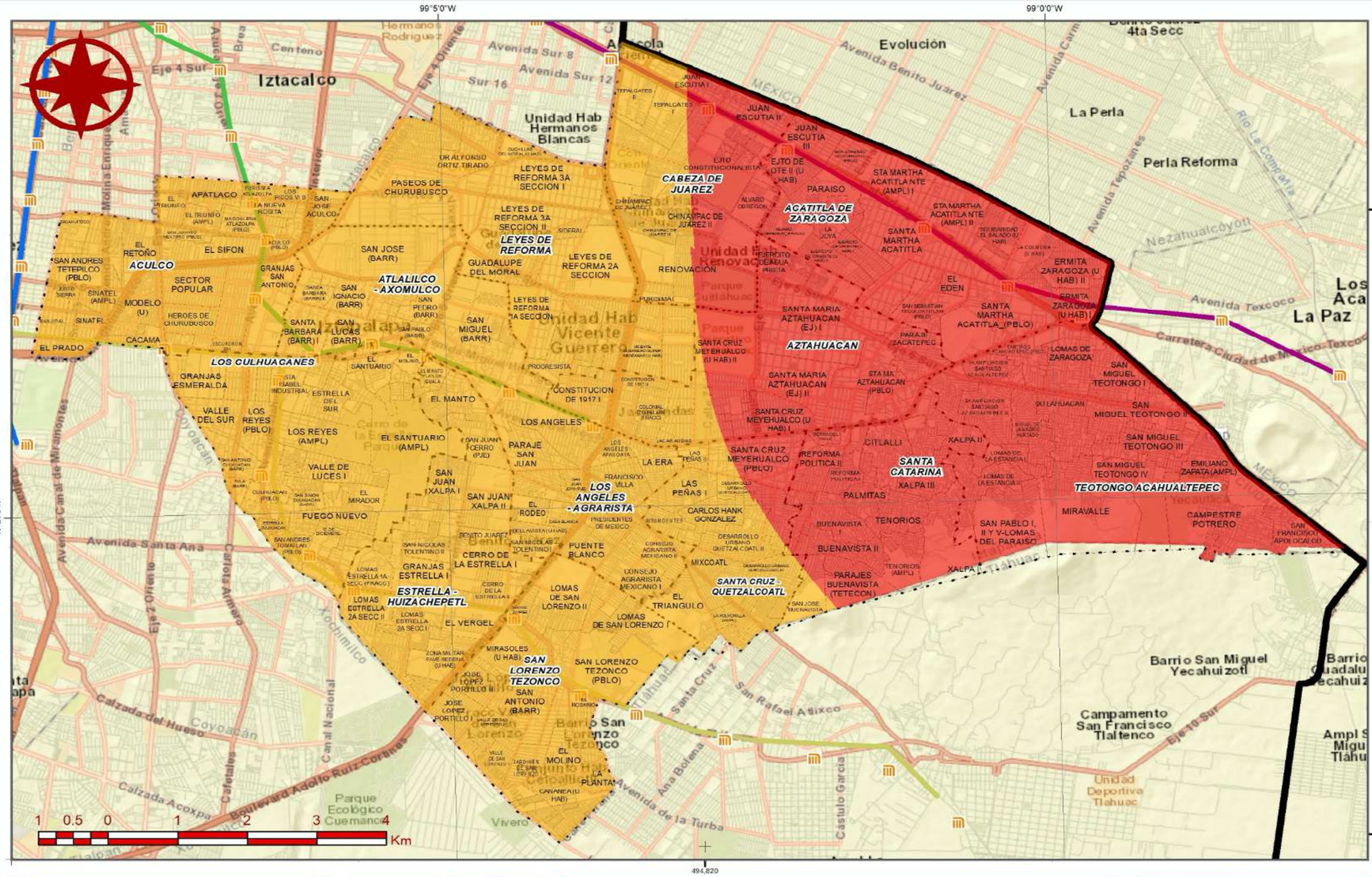
Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/Informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgo de las Alcaldías No. 164 Bis

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

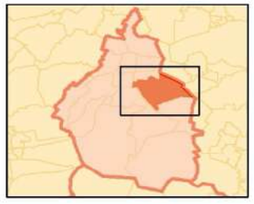
PH-01j

Peligro ondas cálidas TR50

Leyenda Temática

Nivel de peligro

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto



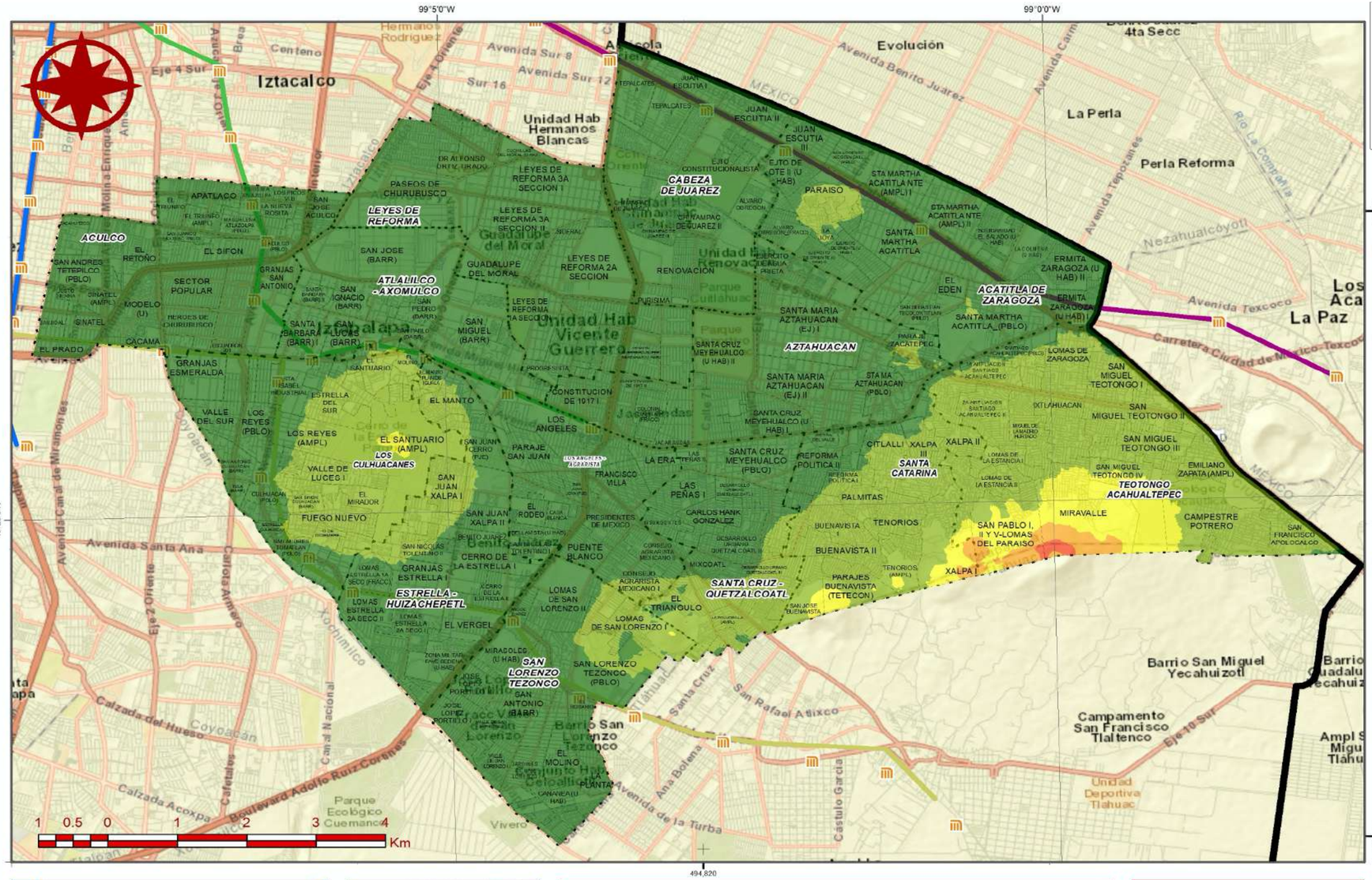
Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/Informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgo de las Alcaldías No. 164 Bis

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Referencias Bibliográficas

Elaborado a partir de un Modelo Digital de Elevación de alta resolución LIDAR, INEGI 2015

Reclasificado a partir de criterios obtenidos de:
Sendiña Nadal, Irene. (2006). Fundamentos de Metorología

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-01k

Gradiente altitudinal

Leyenda Temática

Gradiente térmico altitudinal

- 1 grado
- 2 grados
- 3 grados
- 4 grados
- 5 grados

Temperaturas mínimas

▷ **Nivel de Análisis**

Conforme a los Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos 2018, de la SEDATU, el nivel de análisis 2 se refiere a:

1. Con los datos obtenidos a partir del nivel 1, ajustar una distribución de probabilidad de valores extremos para cada una de las variables, mencionando el método por el que se determinaron los estimadores.

2. Determinar periodos de retorno a 5, 10, 25 y 50 años.

3. Gradientes térmicos verticales:

El nivel de análisis empleado en este tema corresponde al nivel 2, pues se estiman periodos de retorno a través de análisis probabilístico.

▷ **Metodología**

Se analiza la diferencia entre un umbral de afectación local, definido como la diferencia entre la temperatura promedio y la mínima histórica, con las temperaturas calculadas para diferentes periodos de retorno a través del método de Gauss-Gumble, no se consideran datos de altitud.

▷ **Memoria de Cálculo (síntesis)**

Para el cálculo y desarrollo de este apartado, se utilizó el mismo análisis y procedimiento al descrito en el apartado de temperaturas máximas

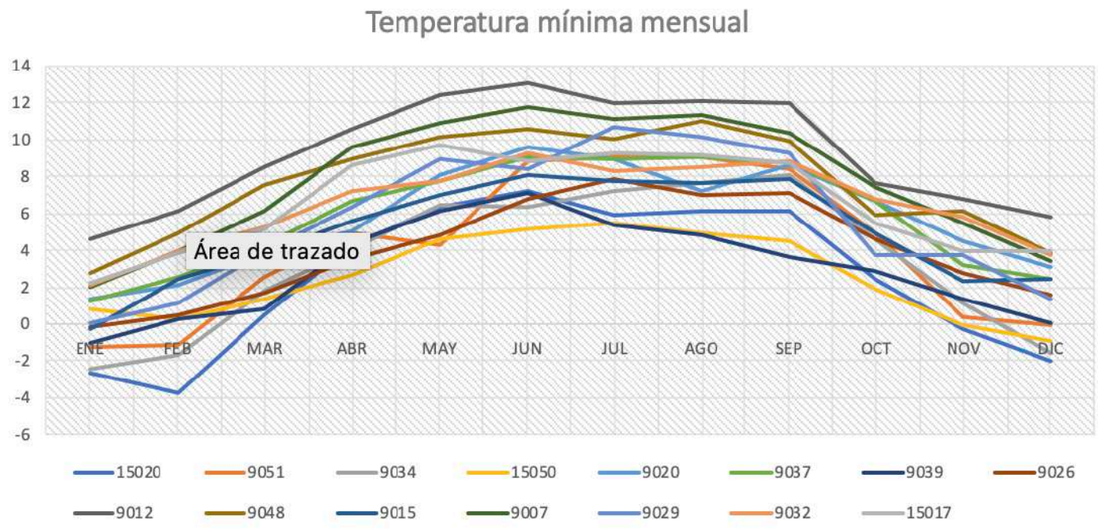
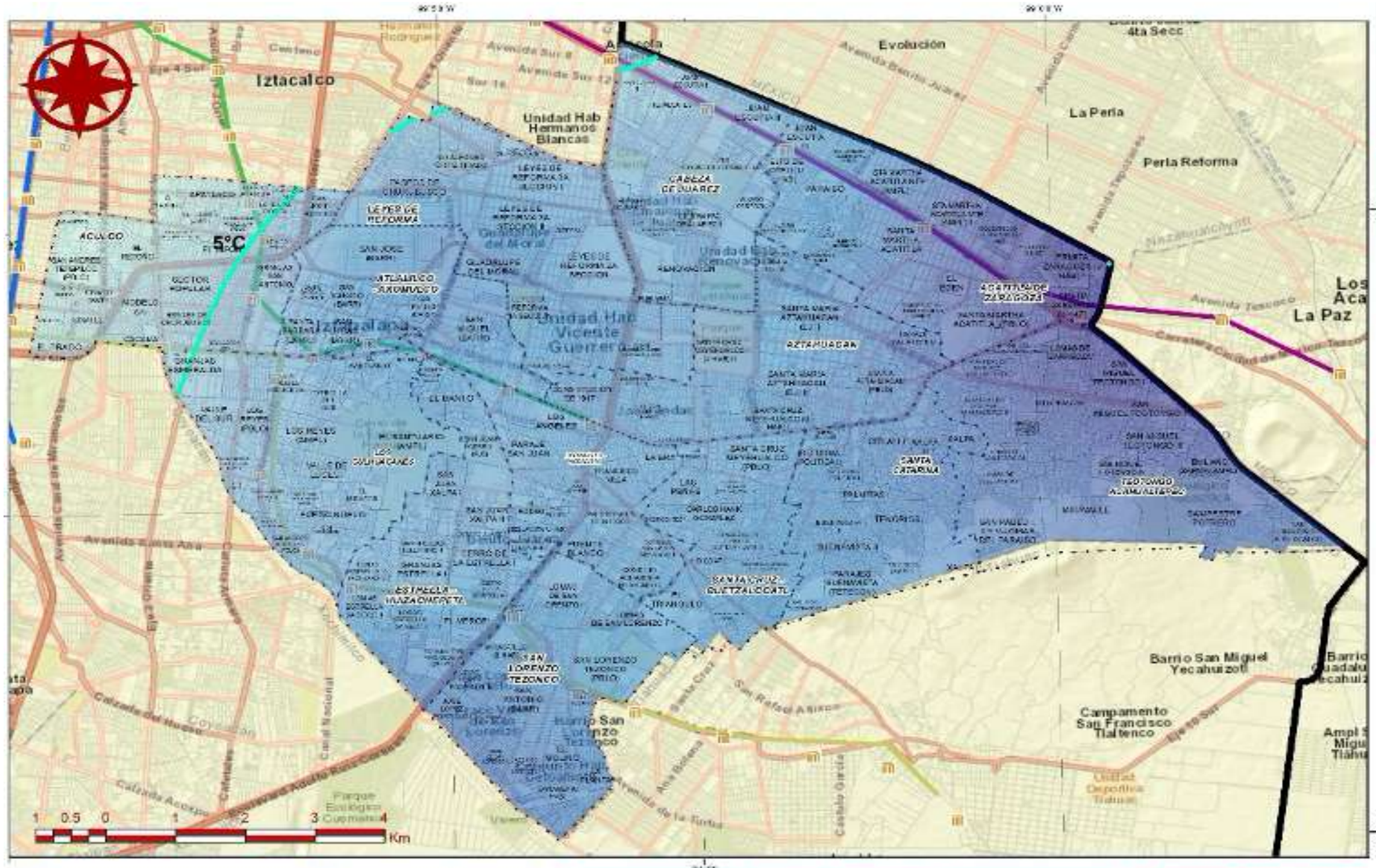


Ilustración 24.2-4 Temperatura Mínima Mensual, Ref. Elaboración propia con datos de las normales climatológicas (SMN,2018)

El comportamiento de la temperatura mínima mensual indica que los meses con las temperaturas más bajas son noviembre, diciembre, enero y en algunas ocasiones febrero, oscilando entre 6 y -4 grados Celsius. La tendencia de los datos sitúa el mes de enero como los más fríos en promedio (Ilustración 21.2-5). La temperatura mínima promedio por estación oscila entre 2.5 – 9.3 grados Celsius, mientras que la temperatura mínima histórica por estación registrada reporta valores de -3.7 a 4.6 (Tabla 21.2-5).

Tabla 24.2-5 Temperatura mínima promedio y mínima histórica, Ref. Elaboración propia con datos de las normales climatológicas (SMN,2018)

Clave	Nombre de la Estación	Temperatura Mínima Promedio (°C)	Temperatura Mínima Histórica (°C)
15020	Chalco, Chalco	2.5	-3.7
9051	Tláhuac (Xochimilco)	4.2	-1.2
9034	Moyoguarda (Xochimilco)	3.5	-2.4
15050	Los Reyes, La Paz	2.6	-0.9
9020	Desv. Alta al Pedregal	5.8	1.4
9037	Presa Ansaldo, Contreras	5.9	1.3
9039	Presa Tacubaya, Tacubaya	3.0	-1
9026	Morelos 77 (Iztapalapa)	4.0	-0.2
9012	Col. Escandón	9.3	4.6
9048	Central Tacubaya	7.7	2.8
9015	Edificio C.F.E. Ródano 14	5.0	-0.3
9007	Cincel 42 (Col. Sevilla)	7.8	2
9029	Km. 6+250 Gran Canal	5.7	0.1
9032	Milpa Alta, Milpa Alta	6.5	2.1
15017	Coatepec de los Olivos	6.6	2.2



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCIÓN CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-02a

Temperatura mínima promedio

Leyenda Temática

Temperatura mínima °C

5.8

2.7

Isoterma

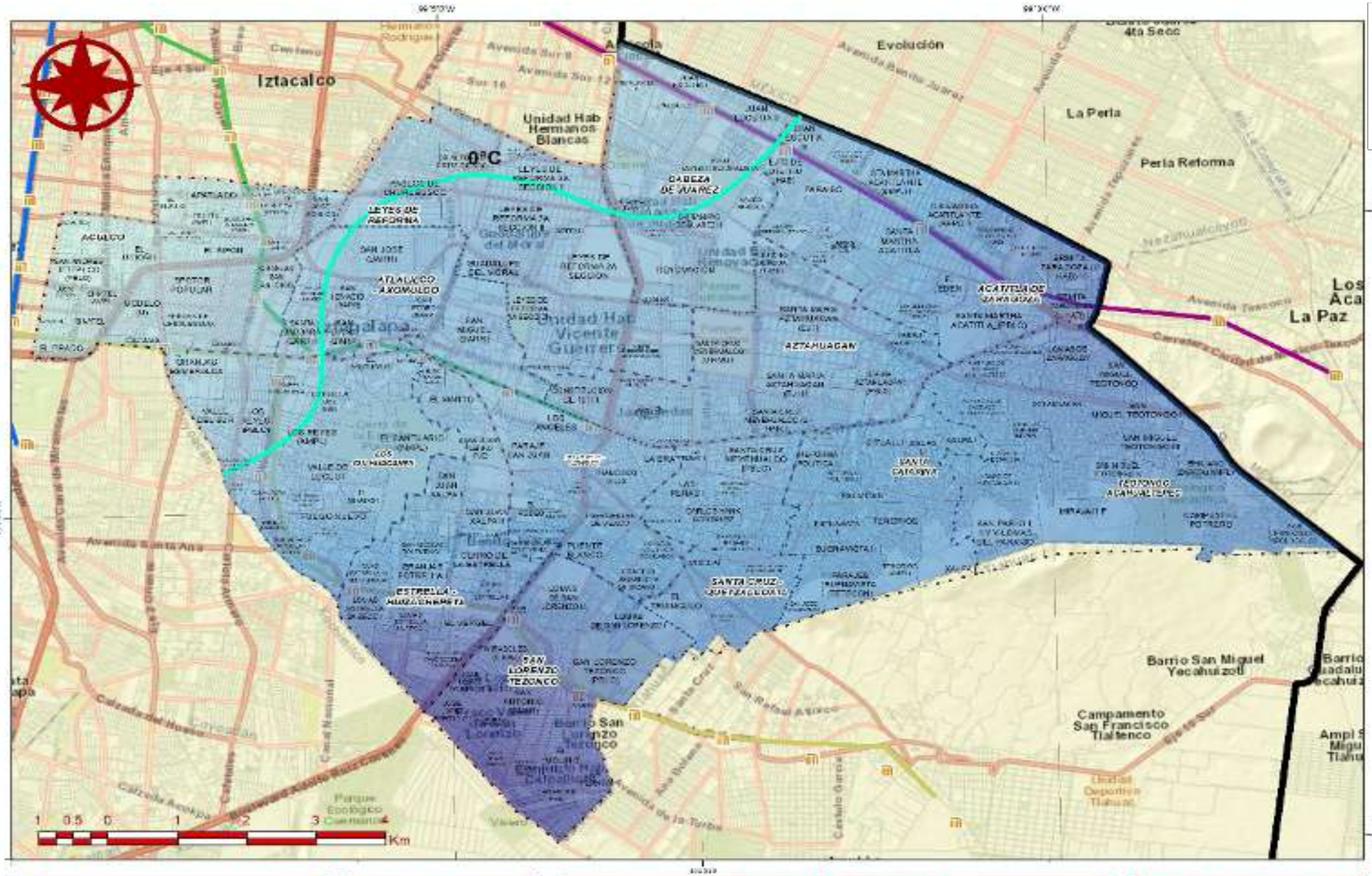
Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	1:60,000
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0



Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 184 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	1:60,000
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-02b

Temperatura mínima histórica

Leyenda Temática

Temperatura mínima °C

0.8

-1.7

Isoterma

Para la estimación de los periodos de retorno (Tabla 21.2-6) se promedió la temperatura mínima promedio (Ilustración 21.2-6) y la temperatura mínima histórica (Ilustración 21.2-7), se clasificaron con base en el umbral estimado mediante el promedio de la temperatura mínima promedio y la temperatura mínima histórica.

Tabla 24.2-6 Periodos de Retorno para Temperaturas mínima, Ref. Elaboración propia con datos de las estaciones meteorológicas (SMN, 2018)

Clave	Nombre de la Estación	Temperatura Mínima Promedio	Desviación Estándar	Mintr 05	Mintr10	Mintr 25	Mintr 50
15020	Chalco, Chalco	2.5	3.98	2.8	4.5	6.4	7.6
9051	Tláhuac (Xochimilco)	4.2	4.06	4.9	6.7	8.6	9.8
9034	Moyoguarda (Xochimilco)	3.5	3.90	3.8	5.5	7.4	8.5
15050	Los Reyes, La Paz	2.6	2.30	2.8	3.8	4.9	5.6
9020	Desv. Alta al Pedregal	5.8	2.81	6.0	7.2	8.5	9.4
9037	Presa Ansaldo, Contreras	5.9	2.96	6.1	7.4	8.8	9.7
9039	Presa Tacubaya, Tacubaya	3.0	2.64	3.2	4.4	5.6	6.4
9026	Morelos 77 (Iztapalapa)	4.0	2.78	4.2	5.5	6.8	7.6
9012	Col. Escandón	9.3	3.05	9.5	10.9	12.3	13.2
9048	Central Tacubaya	7.7	2.85	7.6	8.9	10.2	11.1
9015	Edificio C.F.E. Ródano 14	5.0	2.81	4.7	5.9	7.3	8.1
9007	Cincel 42 (Col. Sevilla)	7.8	3.50	7.8	9.4	11.0	12.1
9029	Km. 6+250 Gran Canal	5.7	3.79	6.1	7.8	9.5	10.7
9032	Milpa Alta, Milpa Alta	6.5	2.30	6.2	7.2	8.3	9.0
15017	Coatepec de los Olivos	6.6	2.70	6.7	7.9	9.1	9.9

De acuerdo con la temperatura mínima asociada a la Alcaldía de Iztapalapa, a continuación, se enlista la tabla de rangos para definir el nivel de peligro por ondas gélidas (Tabla 21.2-7).

Tabla 24.2-7 Rangos de temperatura, Ref. Elaboración propia adaptada de (CENAPRED,2018)

Temperaturas	Designación	Nivel
>5°C	Normal	Muy bajo
5 a 0°C	Incomodidad	Bajo
0 a -5°C	Incomodidad extrema	Medio
-5.1 a -10°C	Condición de estrés	Alto
<-10°C	Límite superior de tolerancia	Muy alto

▷ **Resultado del Análisis**

Periodo de retorno 5 años

El nivel de peligro por temperaturas mínimas estimado en un periodo de 5 años es en su gran mayoría es bajo, únicamente el noroeste del territorio se identifica un nivel diferenciable como muy bajo, en un panorama general las temperaturas mínimas no sobrepasan los límites establecidos. Además, que se mantiene en su característica de clima templado subhúmedo que comprende gran parte de la región.

Periodo de retorno 10 años

La mayor parte del territorio tiene un nivel de peligro muy bajo y nivel bajo en la zona oriente de la Alcaldía, la intensidad disminuye gradualmente al oriente.

Periodo de retorno 25 años

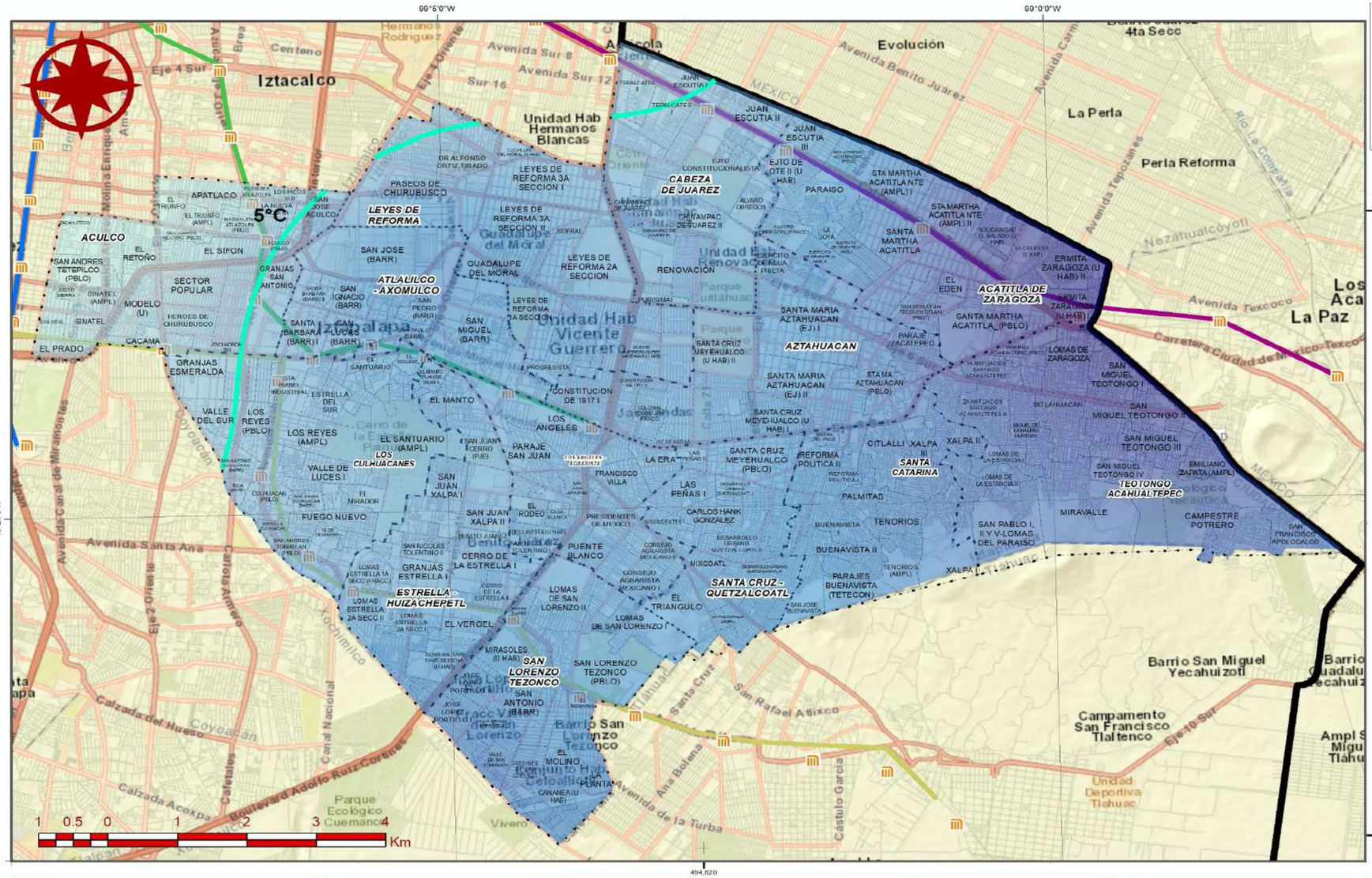
En un periodo temporal de 25 años casi toda la Alcaldía se presenta muy bajo peligro ante temperaturas mínimas, y una pequeña parte al oriente con un rango bajo.

Periodo de retorno 50 años

Totalmente la Alcaldía de Iztapalapa presenta un nivel muy bajo en temperaturas mínimas. El comportamiento en temperatura mínima se relaciona con parámetros globales, es decir, la tendencia ante el calentamiento global, los expertos estiman un incremento 1,5°C a nivel mundial (IPCC, 2019), estos estudios afirman el incremento de la temperatura. Claramente se relaciona con los periodos de retorno estimados, y con ello se explica por qué los efectos en temperaturas mínimas son menores con respecto a los esperados por temperaturas máximas, además, la Alcaldía presenta un clima cuyas características en temperaturas mínimas se catalogan como normales.

- **Mapas resultantes con ponderación (Amenaza, Susceptibilidad o Peligro)**

TERRITORIAL	INTENSIDAD DE PELIGRO ANTE EL FENÓMENO DE ONDAS GÉLIDAS			
	Muy baja		Baja	
	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias
ACATITLA DE ZARAGOZA	176,849	26	0	0
ACULCO	13,163	3	129,291	28
ATLALILCO-AXOMULCO	79,964	13	0	0
AZTAHUACAN	124,452	16	0	0
CABEZA DE JUAREZ	114,636	24	15,702	3
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	120,871	22	0	0
LEYES DE REFORMA	131,111	23	5,338	3
LOS ANGELES-AGRARISTA	132,413	21	0	0
LOS CULHUACANES	110,723	31	10,187	4
SAN LORENZO TEZONCO	172,788	30	0	0
SANTA CATARINA	142,486	17	0	0
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL	139,113	19	0	0
TEOTONGO ACAHUALTEPEC	209,717	19	0	0
Total general	1,668,286	264	160,518	38



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-02c

Temperatura mínima Periodo de retorno a 5 años

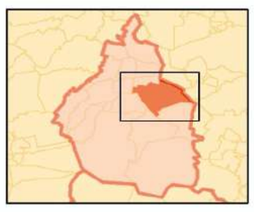
Leyenda Temática

Temperatura mínima °C

5.9

2.8

Isoterma



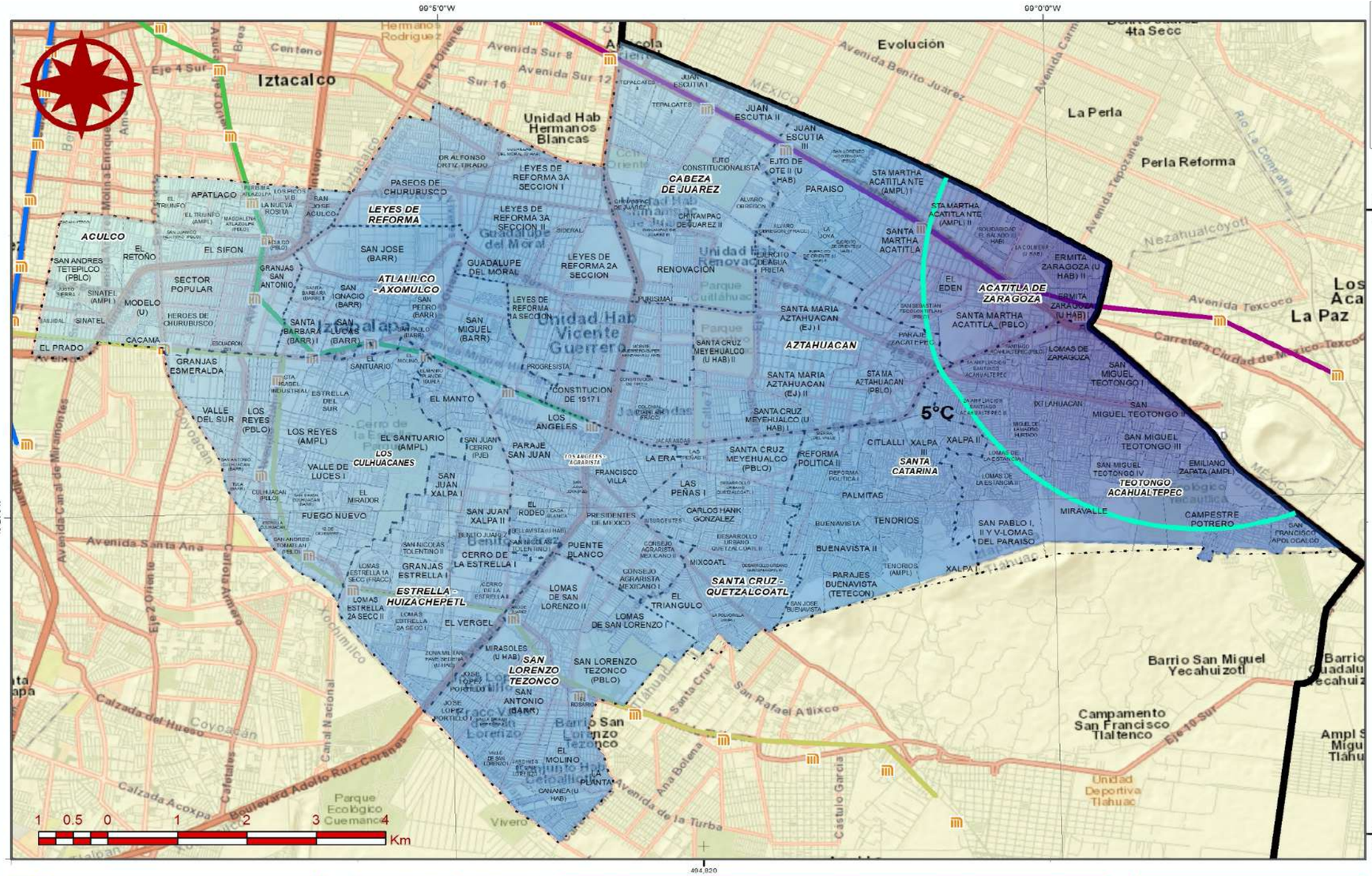
Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-02d

Temperatura mínima Periodo de retorno a 10 años

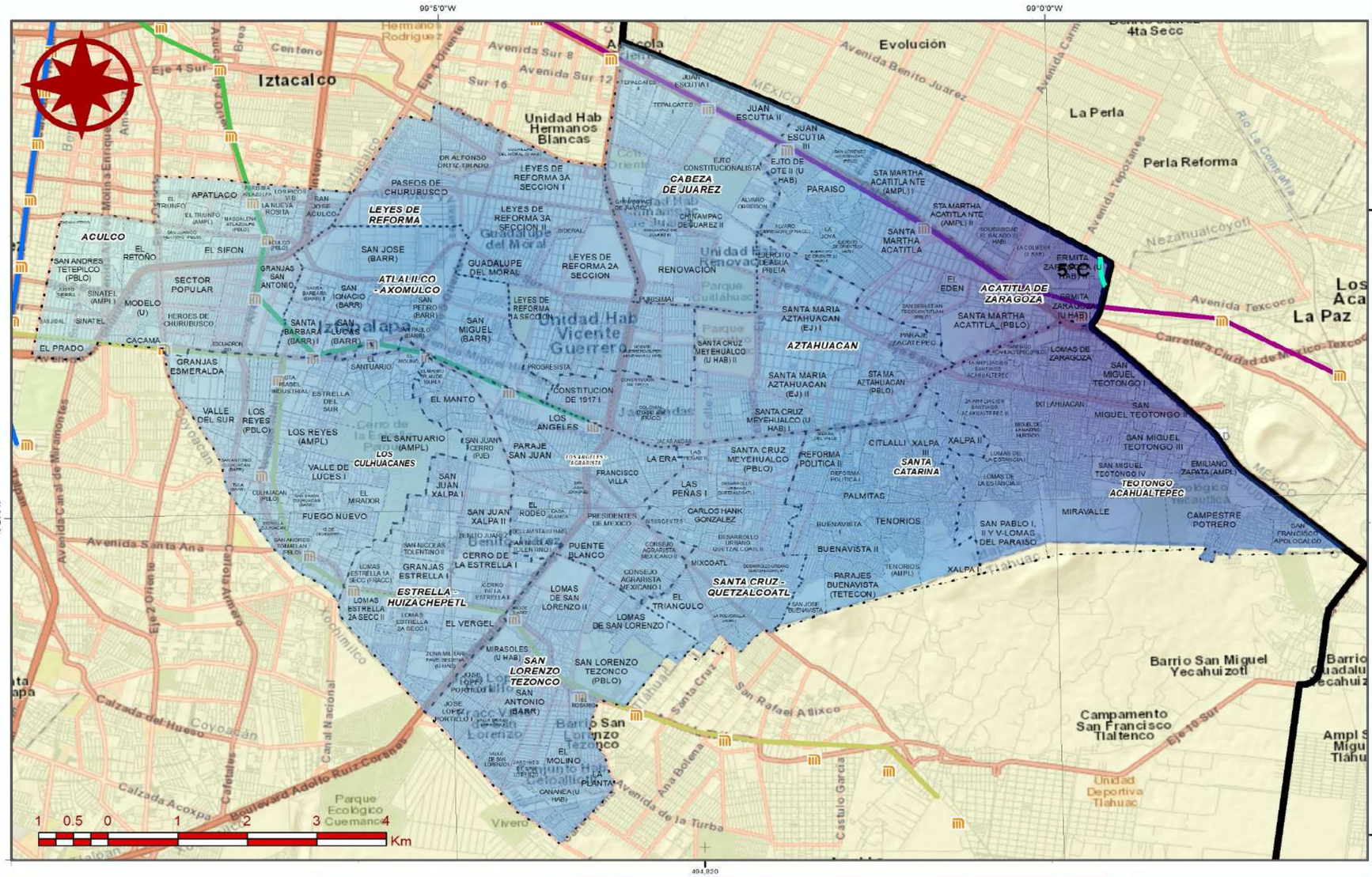
Leyenda Temática

Temperatura mínima °C

7.3

3.9

Isoterma



Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-02e

Temperatura mínima Periodo de retorno a 25 años

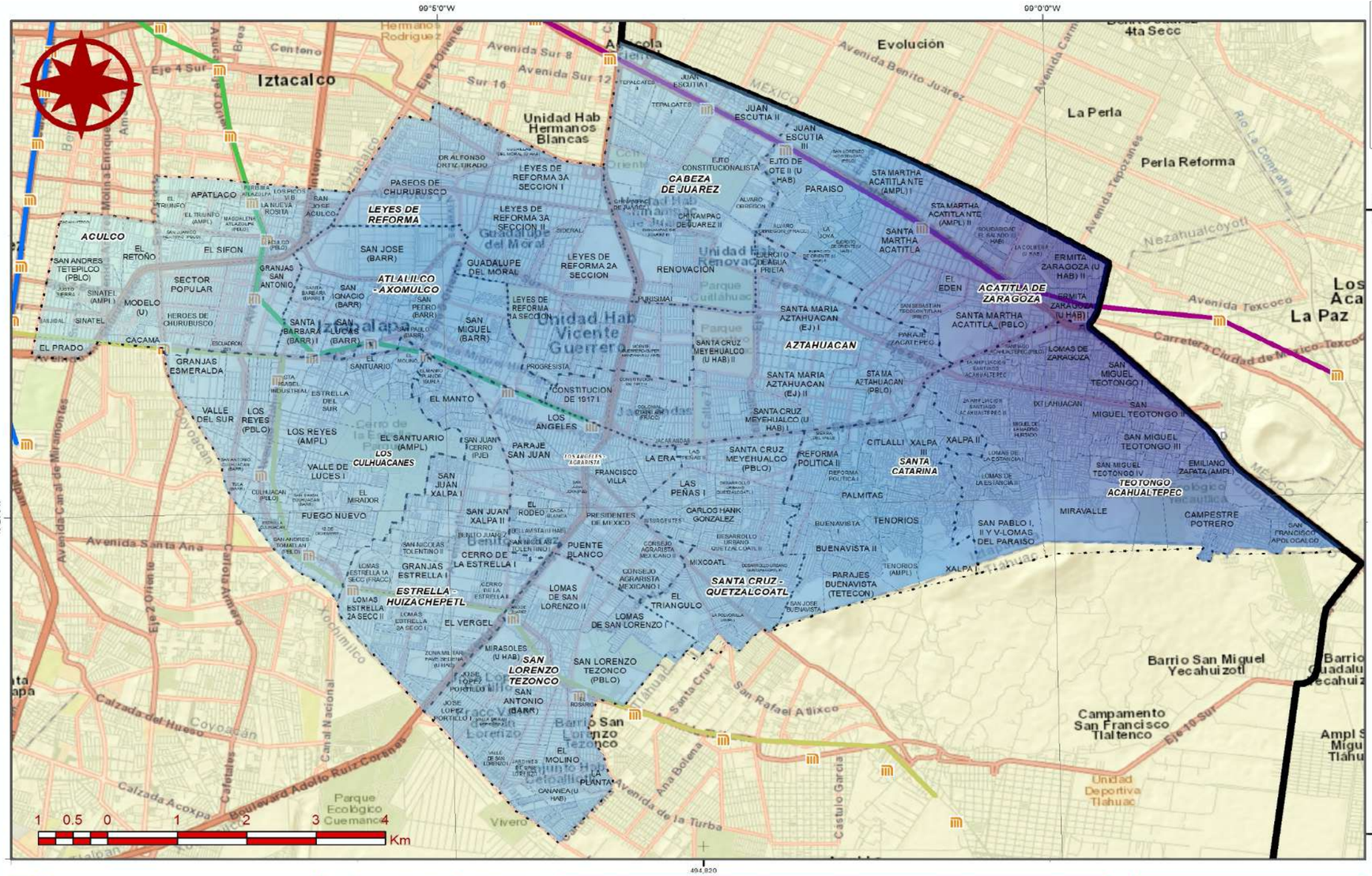
Leyenda Temática

Temperatura mínima °C

8.8

4.9

Isoterma



Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-02f

Temperatura mínima Periodo de retorno a 50 años

Leyenda Temática

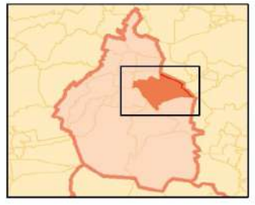
Temperatura mínima °C

9.7

5.6

Isoterma*

*nota: no se presenta una isortema representativa dentro de la clasificación de temperaturas mínimas (ver tabla 21.2-7)



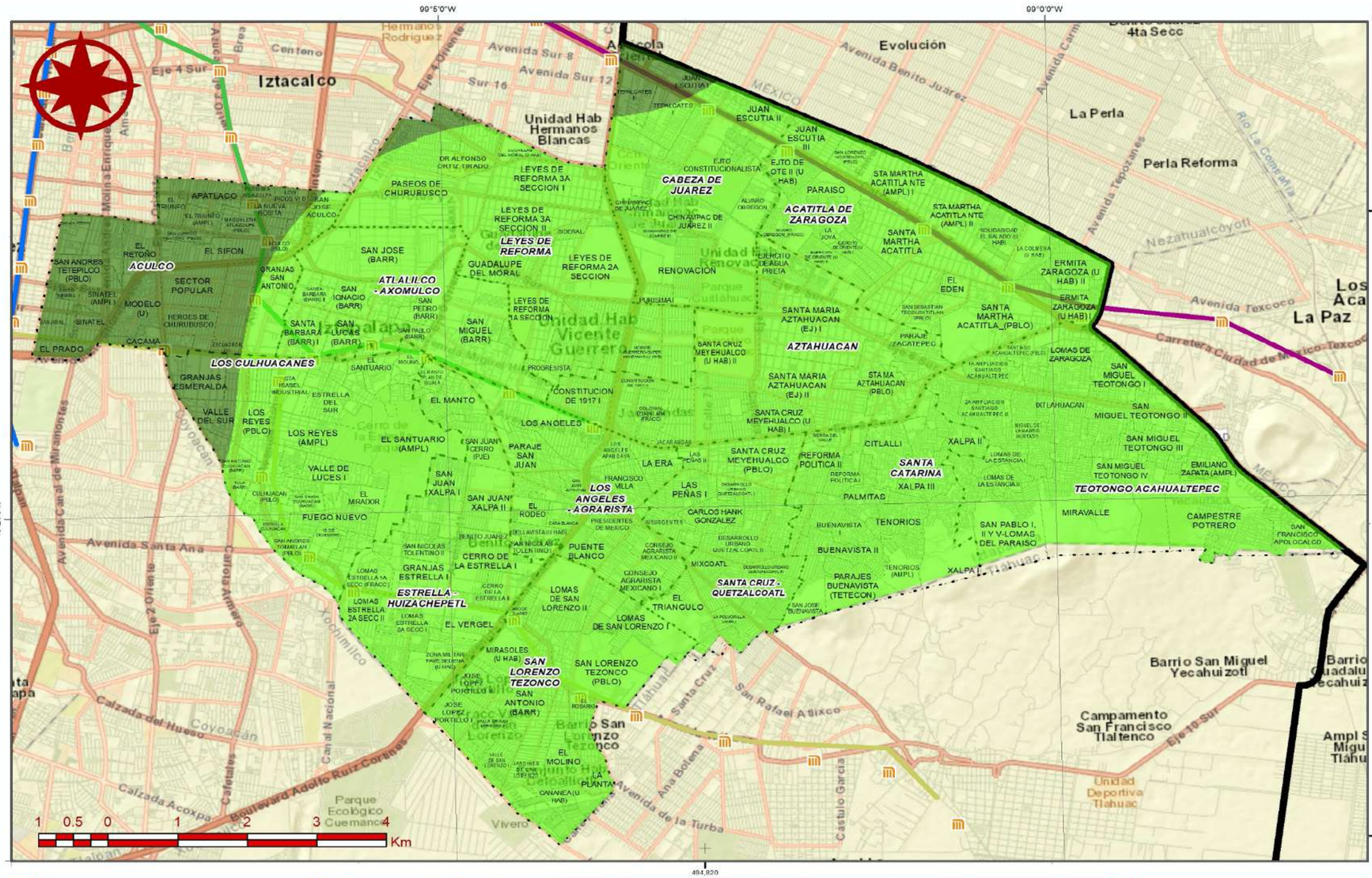
Referencias Bibliográficas

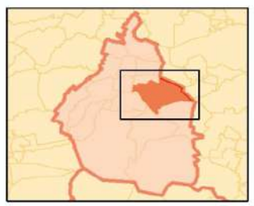
Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0





Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-02g

Peligro ondas gélidas TR05

Leyenda Temática

Nivel de peligro

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto

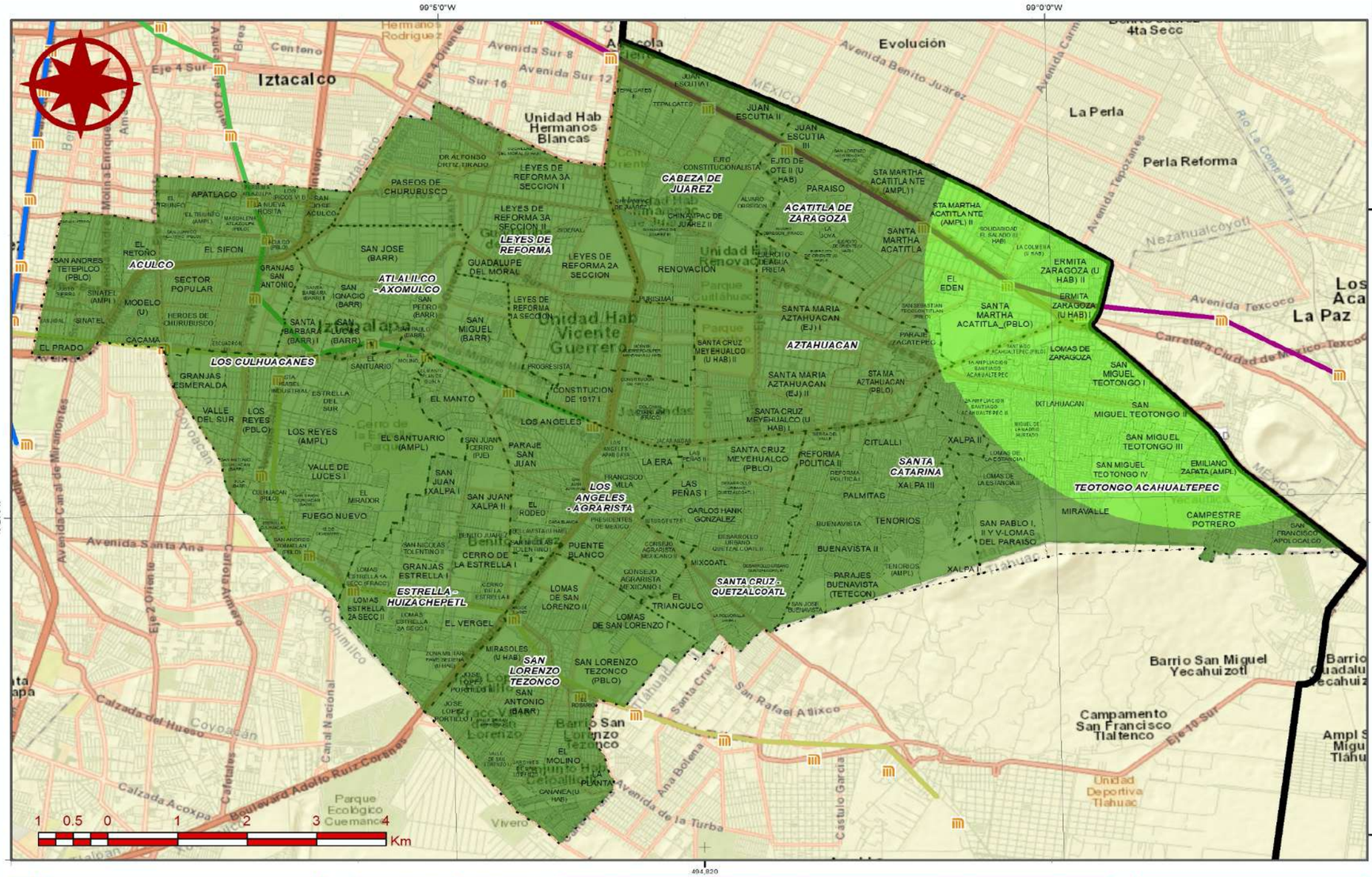
Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/Informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgo de las Alcaldías No. 164 Bis

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

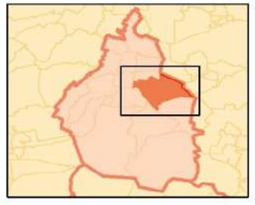
PH-02h

Peligro ondas gélidas TR10

Leyenda Temática

Nivel de peligro

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto



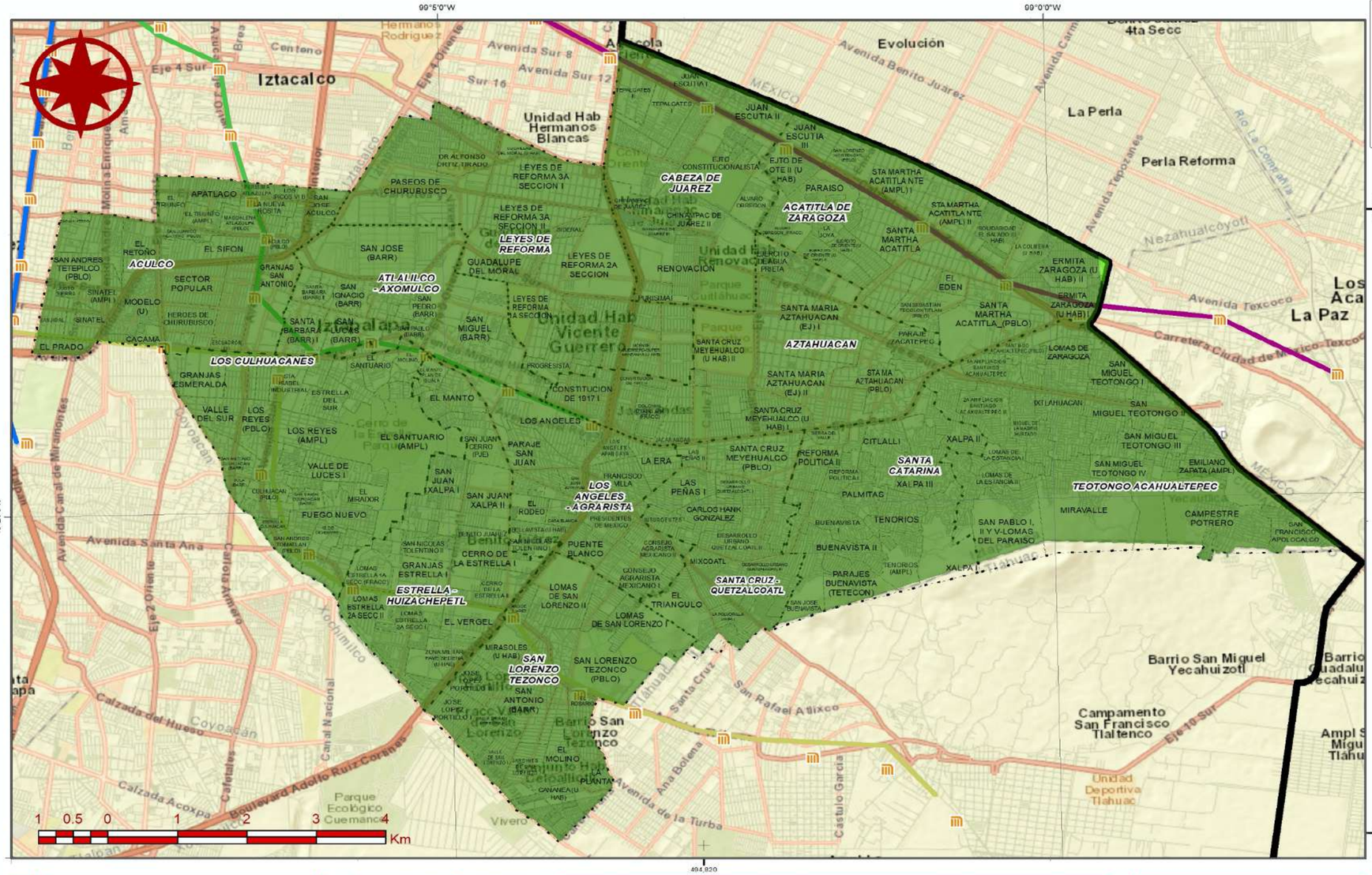
Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/Informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgo de las Alcaldías No. 164 Bis

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

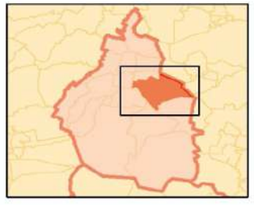
PH-02i

Peligro ondas gélidas TR25

Leyenda Temática

Nivel de peligro

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto



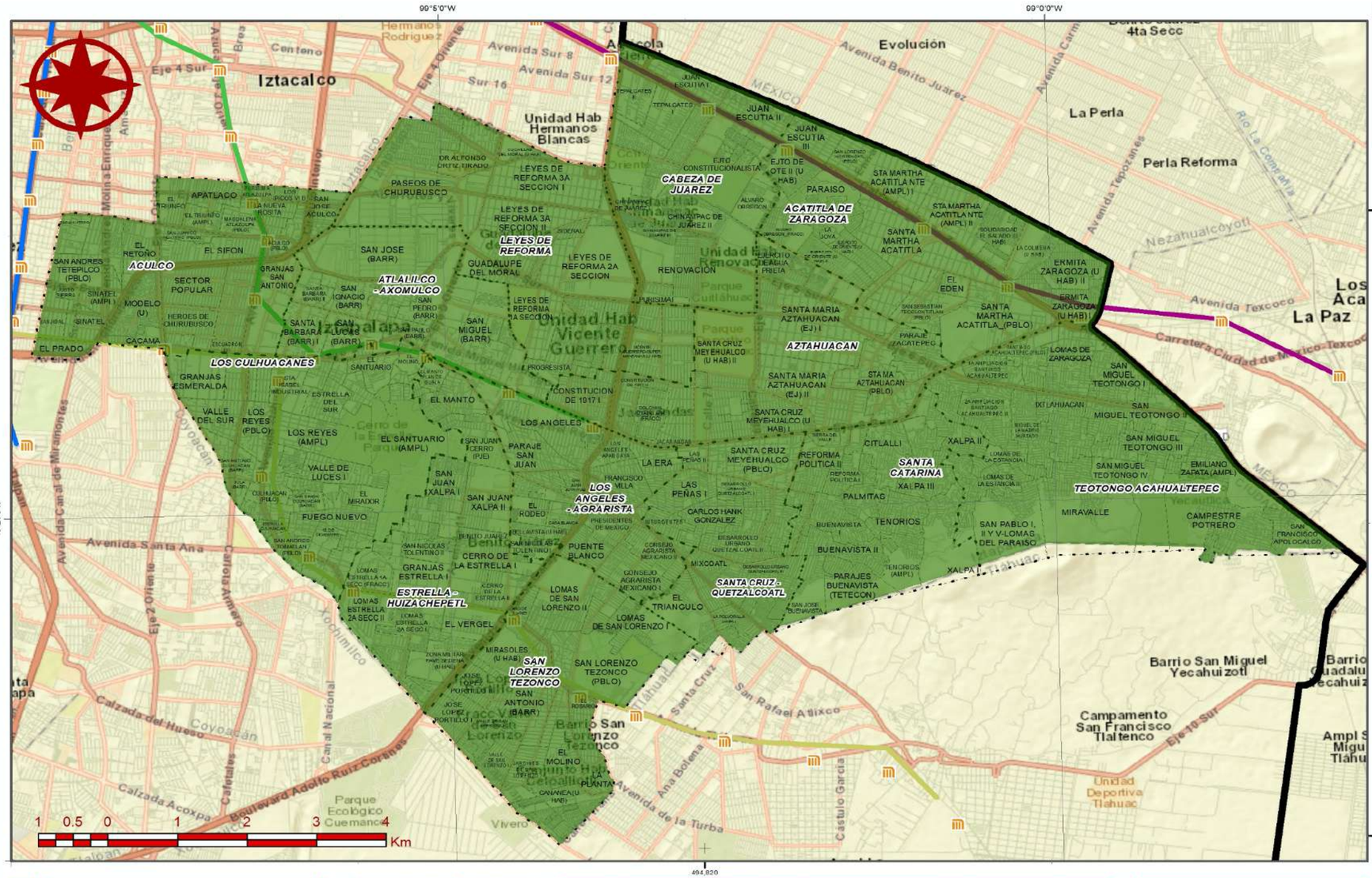
Referencias Bibliográficas

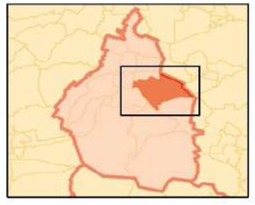
Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/Informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgo de las Alcaldías No. 164 Bis

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0





Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/Informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgo de las Alcaldías No. 164 Bis

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-02j

Peligro ondas gélidas TR50

Leyenda Temática

Nivel de peligro

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto

1.2.2 Sequías

Cuando hay carencia de agua en el suelo debido a la escasez de lluvia por momentos prolongados avivando tiempos secos, se presenta el fenómeno denominado como sequía. La sequía se relaciona con las condiciones ambientales de humedad en el suelo y ambiente, sin embargo, en entornos urbanos, como la Ciudad de México, la sequía es una condicionante que poco tiene que ver con la distribución y déficit de agua, por lo que en este apartado se analizara la sequía meteorológica como la desviación en la presencia de lluvia.

▷ Nivel de Análisis

Conforme a los Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos 2018, de la SEDATU, el nivel de análisis 2 se refiere a:

Se recomienda emplear el Índice Estandarizado de Precipitación del monitor de sequía del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y el índice de Palmer. http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/spi

Empleo de imágenes LANDSAT de la región IV para el cálculo del índice normalizado diferencial de la sequía o por sus siglas en ingles NDDI.

El nivel de análisis es 2, se mapeó el índice Normalizado de Precipitación para identificar las zonas más deficitarias con respecto a la media climatológica y se integró con el NVDI a través de algebra de mapas para identificar zonas propensas a desecamiento.

▷ Metodología

El Índice de Precipitación Estandarizado (SPI; McKee 1993) es el número de desviaciones estándar que la precipitación acumulada se desvía del promedio climatológico. Esto indica que valores por debajo de un valor -1 indican condiciones de déficit significativos, mientras que valores mayores que +1 indican condiciones más húmedas de lo normal.

La información se obtuvo de las estaciones climatológicas del SMN, quien lleva un registro con 50 años del SPI por mes para cada estación considerando la precipitación media anual y la desviación existente, siendo esta positiva se identifica como una zona con precipitación no deficitaria, sino por encima de la media.

Es igual de importante identificar las zonas donde la lluvia ha tenido variaciones significativas, tanto hacia un déficit como un superávit, pues las desviaciones en precipitación, de igual manera que derivan en sequías, pueden derivar en la detonación de procesos de remoción en masa al acelerar los procesos erosivos, si estas fueran hacia valores positivos elevados.

▷ Memoria de Cálculo (síntesis)

Se promedió el Índice para todos los años en la base de datos para establecer el comportamiento de la lluvia en el territorio de la Alcaldía con relación a la media climatológica y se cruzó, previa normalización, para identificar las zonas actualmente más propensas a desecamiento y ausencia de humedad atmosférica.

▷ Resultado del Análisis

De acuerdo con el Monitor de Sequía, de la CONAGUA, la Alcaldía Iztapalapa, desde 2005 ha sufrido condiciones de sequía moderada, la cual, conforme el mapa del índice se concentra en la porción sur-occidental de la Alcaldía, lo que representa, en términos analíticos, una distinción más intensa en las temporadas de estiaje y lluvia para la ciudad.

En términos generales, una clara distinción entre temporadas permite una mayor planeación de los programas temporales de protección civil, sin embargo, es importante reconocer, que un periodo anormalmente seco prolongado, puede y ha derivado en una mayor susceptibilidad a incendios forestales en las áreas verdes en la ciudad.

Hay que recordar que una sequía genera mayor material combustible, propenso a ignición por insolación, fricción o por su principal causa, factores humanos desencadenantes, ya se verá más adelante, la susceptibilidad a incendios que existe en la Alcaldía, sin embargo, es importante reconocer que la sequía es un elemento detonante de estos fenómenos, por lo que es importante reconocer donde puede ser de mayor intensidad para la definición de planees temporales de mayor efectividad.

Tabla 36 Fechas con sequía moderada o anormal, Monitor de Sequía, SMN

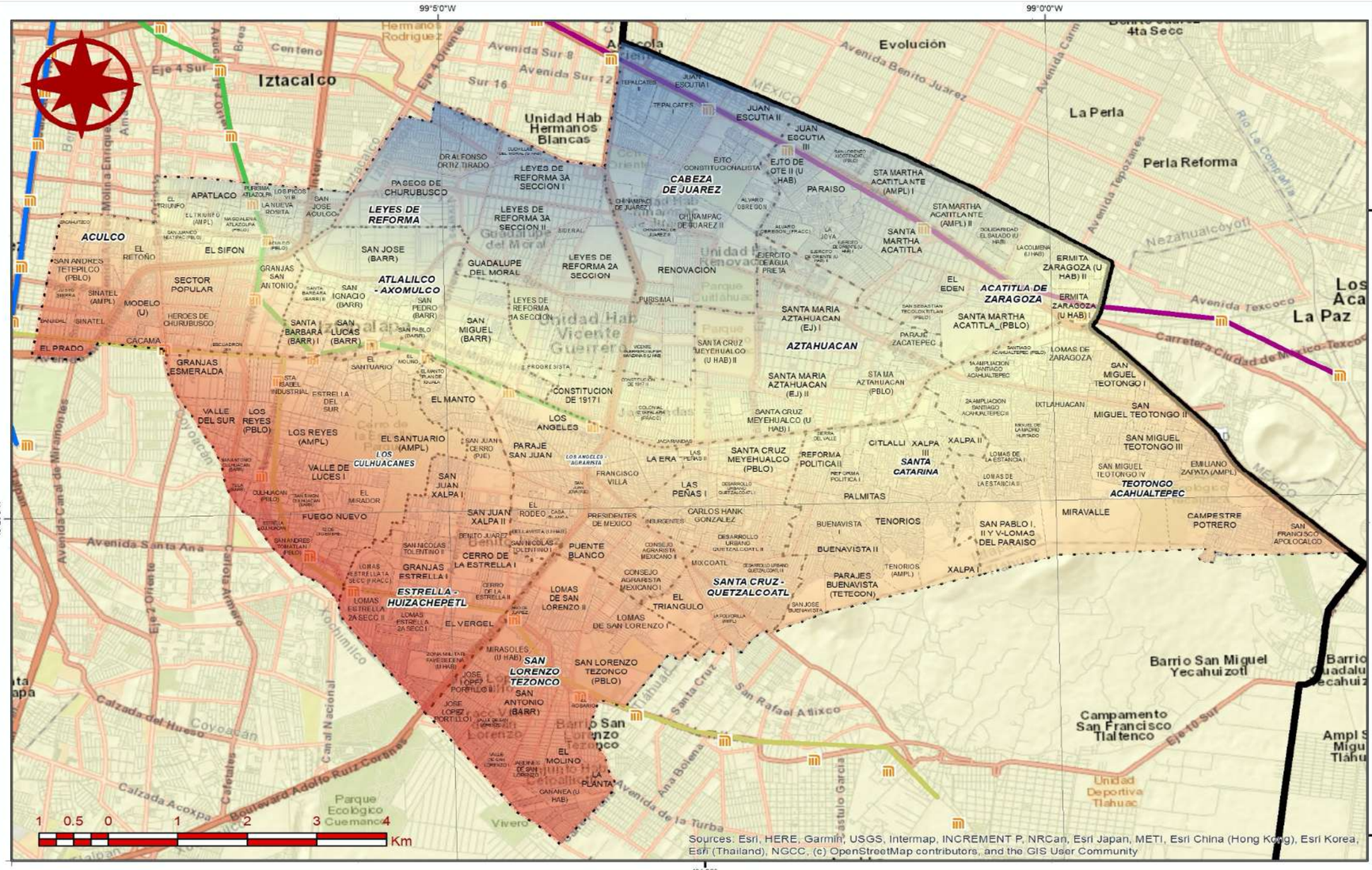
Fecha	Intensidad de sequia	Fecha	Intensidad de sequía
30/06/2005	Anormalmente Seco	30/06/2011	Sequía Severa
30/09/2005	Anormalmente Seco	31/07/2011	Sequía Moderada
30/11/2005	Anormalmente Seco	31/08/2011	Sequía Moderada
31/12/2005	Anormalmente Seco	30/11/2012	Anormalmente Seco
31/01/2006	Anormalmente Seco	31/12/2012	Anormalmente Seco
28/02/2006	Sequía Moderada	31/01/2013	Anormalmente Seco
31/03/2006	Sequía Severa	28/02/2013	Anormalmente Seco
30/04/2006	Sequía Moderada	31/03/2013	Sequía Moderada
31/05/2006	Anormalmente Seco	30/04/2013	Sequía Moderada
30/06/2006	Anormalmente Seco	31/05/2013	Anormalmente Seco
31/07/2006	Anormalmente Seco	31/07/2013	Anormalmente Seco
28/02/2007	Anormalmente Seco	31/08/2013	Anormalmente Seco
30/06/2007	Sequía Moderada	31/12/2015	Anormalmente Seco
31/07/2007	Anormalmente Seco	15/01/2016	Anormalmente Seco
31/03/2008	Anormalmente Seco	31/01/2016	Anormalmente Seco
30/04/2008	Anormalmente Seco	15/02/2016	Anormalmente Seco
31/05/2008	Anormalmente Seco	29/02/2016	Anormalmente Seco
30/06/2008	Anormalmente Seco	15/03/2016	Anormalmente Seco
31/07/2008	Anormalmente Seco	31/03/2016	Sequía Moderada
31/08/2008	Anormalmente Seco	15/04/2016	Sequía Moderada
30/09/2008	Anormalmente Seco	30/04/2016	Anormalmente Seco
31/10/2008	Anormalmente Seco	15/05/2016	Anormalmente Seco
30/11/2008	Sequía Moderada	31/05/2016	Anormalmente Seco
31/12/2008	Sequía Moderada	30/06/2016	Anormalmente Seco
31/01/2009	Sequía Severa	15/07/2016	Anormalmente Seco
28/02/2009	Sequía Severa	31/07/2016	Anormalmente Seco
31/03/2009	Sequía Severa	15/08/2016	Anormalmente Seco
30/04/2009	Sequía Severa	28/02/2017	Anormalmente Seco
31/05/2009	Sequía Severa	15/03/2017	Anormalmente Seco
30/06/2009	Sequía Severa	31/03/2017	Anormalmente Seco
31/07/2009	Sequía Severa	15/04/2017	Anormalmente Seco
31/08/2009	Sequía Severa	30/04/2017	Anormalmente Seco
30/09/2009	Sequía Moderada	15/05/2017	Anormalmente Seco
31/10/2009	Sequía Moderada	31/05/2017	Anormalmente Seco
30/11/2009	Sequía Moderada	15/06/2017	Anormalmente Seco
31/12/2009	Sequía Moderada	30/06/2017	Anormalmente Seco
31/01/2010	Anormalmente Seco	15/07/2017	Anormalmente Seco
28/02/2010	Anormalmente Seco	31/07/2017	Anormalmente Seco
31/03/2010	Anormalmente Seco	15/08/2017	Anormalmente Seco
30/04/2010	Anormalmente Seco	31/08/2019	Anormalmente Seco
31/05/2010	Anormalmente Seco	15/09/2019	Anormalmente Seco
30/06/2010	Anormalmente Seco	30/09/2019	Anormalmente Seco

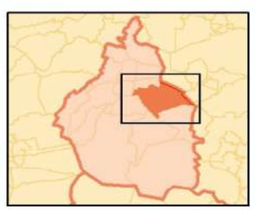
Fecha	Intensidad de sequia	Fecha	Intensidad de sequía
31/03/2011	Anormalmente Seco	15/10/2019	Anormalmente Seco
30/04/2011	Sequía Moderada	31/10/2019	Anormalmente Seco
31/05/2011	Sequía Moderada	15/11/2019	Anormalmente Seco

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019) Monitor de Sequía de México (Recuperado el 27 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico

- **Mapas resultantes con ponderación (Amenaza, Susceptibilidad o Peligro)**

TERRITORIAL	INTENSIDAD DE PELIGRO ANTE EL FENÓMENO DE SEQUÍAS									
	Muy baja		Baja		Media		Alta		Muy alta	
	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias
ACATITLA DE ZARAGOZA	50	2	12,280	19	141,666	26	22,353	22	495	2
ACULCO	129	2	2,257	16	83,655	28	55,172	27	1,241	8
ATLALILCO-AXOMULCO	1,713	3	13,521	12	53,075	13	11,603	10	52	2
AZTAHUACAN	1,085	2	6,393	13	91,899	16	24,236	14	839	5
CABEZA DE JUAREZ	2,453	4	21,734	21	88,714	24	17,123	17	314	4
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	0	0	3,908	9	48,812	22	68,081	22	70	2
LEYES DE REFORMA	305	3	13,109	21	98,229	23	24,462	20	344	4
LOS ANGELES-AGRARISTA	0	0	4,508	12	58,825	21	69,080	20	0	0
LOS CULHUACANES	5	1	3,720	13	47,316	31	69,753	31	116	6
SAN LORENZO TEZONCO	0	0	367	3	45,947	25	126,644	30	21	1
SANTA CATARINA	0	0	5,488	12	81,725	17	54,875	16	398	1
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL	0	0	3,600	6	59,398	20	80,001	20	0	0
TEOTONGO ACAHUALTEPEC	0	0	7,811	16	128,270	19	73,681	19	0	0
TOTAL	5,740	17	98,696	173	1,027,531	285	697,064	268	3,890	35





Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-03

Índice estandarizado de precipitación (1986-2017)

Leyenda Temática

Indice Estandarizado de precipitación

0.16

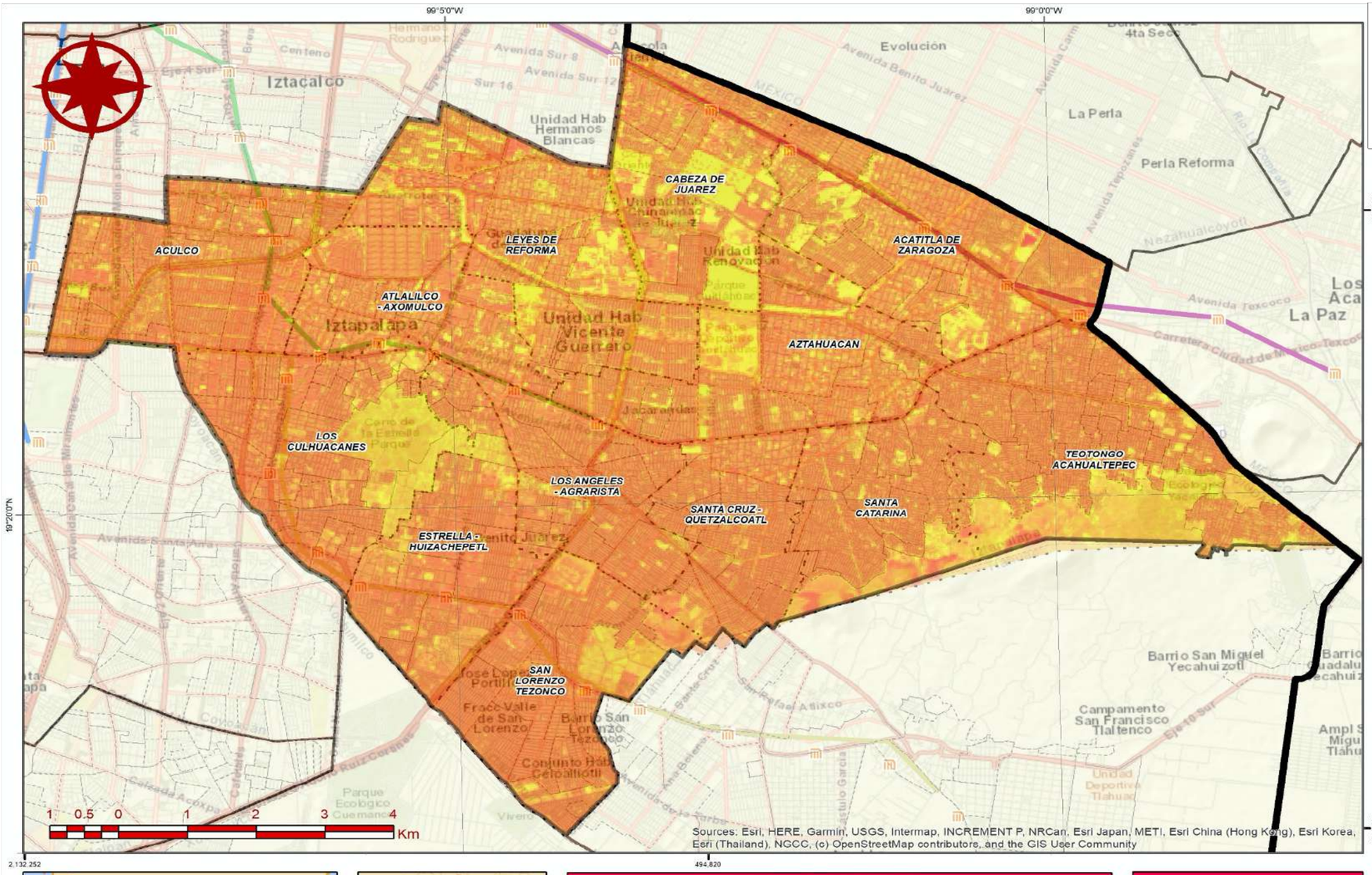
0.03

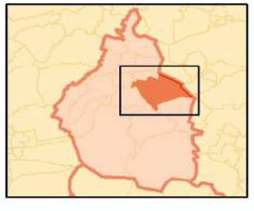
Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG con información de Comisión Nacional del Agua CONAGUA 2018

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG con información de

Comisión Nacional del Agua CONAGUA 2018
NVDI estimado a partir de imágen Landsat 8

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Riesgos Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-03a

índice de Sequía

Leyenda Temática

Índice de Sequía

Susceptibilidad

Bajo

Alto

1.2.3. Heladas

Una helada se define como la disminución de la temperatura del aire a un valor igual o inferior al punto de congelación del agua 0°C (WMO, 1992). Cuando la temperatura del aire cerca de la superficie del suelo llega a los 0 grados centígrados, o cuando disminuye aún más, durante más de cuatro horas se dice que ha ocurrido una helada.

De acuerdo con el fascículo del CENAPRED para el fenómeno de heladas, los principales elementos meteorológicos que intervienen en la formación de las heladas son el viento, la nubosidad, la humedad atmosférica y la radiación solar. (CENAPRED/SEGOB, 2014).

Para que una helada sea generada, es fundamental la ausencia de viento, pues cuando hay corrientes de aire, se mezcla el aire frío que se encuentra cercano al suelo, con el más caliente que está en niveles superiores y se regula la temperatura.

Cuando hay poco viento y la temperatura alcanza los 0° C o más, el vapor de agua existente en el aire se condensará; y si la humedad es abundante, se originará una nevada, pero si el contenido de humedad es poco, se formará una la helada, por lo que se puede concluir que una gran presencia de humedad atmosférica reduce la probabilidad de ocurrencia de heladas.

Heladas por Advección

Son llamadas heladas por advección aquellas que se forman cuando arriban grandes masas de aire frío de hasta 100 km2 a una región generalmente ubicada en las partes bajas de las montañas, en cañadas o en valles. Este fenómeno se presenta indistintamente en el día o noche y usualmente van acompañadas de vientos moderados a fuertes, con velocidades mayores de 15 km/h, durante ellas no existe inversión térmica. (CENAPRED 2014)

▷ Nivel de Análisis

Conforme a los Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos 2018, de la SEDATU, el nivel de análisis 2 se refiere a:

1. Gradientes térmicos altitudinales: Se identifican los gradientes con los radiosondeos, si es que existen para la zona de estudio.

2. Trazar isolíneas de cada altitud mediante una interpolación usando un sistema de información geográfica.

3. Determinar las zonas de peligro de heladas de acuerdo con los gradientes obtenidos

4. Mapa topográfico con isolíneas que representen los gradientes térmicos altitudinales.

El nivel de análisis empleado en este tema corresponde al número 2, ya que se analiza el fenómeno de acuerdo con la relación existente entre las temperaturas por debajo de los 0 grados y el gradiente térmico, así como las pendientes definidas por la geomorfología.

▷ Metodología

Estimación mediante algebra de mapas del fenómeno al integrar la información de temperaturas mínimas promedio para los meses más fríos, los cuales se interpolaron con el método IDW y se proyectaron a través del método de Gauss-Gumble para distintos periodos de retorno y su relación con el gradiente térmico altitudinal definido a través de un Modelo Digital de Elevación de alta resolución clasificado conforme a la diferencia altimétrica.

▷ Memoria de Cálculo (síntesis)

El mapa de heladas por advección es resultado de la asociación de dos factores: la distribución de las temperaturas mínimas promedio previamente identificadas y el gradiente térmico, término referente a la disminución de la temperatura de forma vertical respecto a cada elevación altitudinal, puesto que, cambios en la presión atmosférica hacen que el aire sea más o menos denso y por lo tanto propicio a un cambio calórico más acelerado.

Los rayos solares no llegan igual a todas las partes del globo, y tampoco en las estaciones. Así, en las zonas templadas el gradiente térmico es mucho mayor que en la zona tropical, 1ºC por cada 155m de altitud, debido a la menor insolación que recibe y al menor espesor de la

atmósfera. También en estas mismas zonas se producen diferentes variaciones como consecuencia de la orientación del relieve y de la distancia a la que se encuentre de la línea del ecuador, así como de los polos.

En la zona intertropical la temperatura disminuye un grado por cada 180m de altitud aproximadamente, ya que la atmósfera es más espesa y está muy próxima a la línea ecuatorial. A ello sumado al propio movimiento de rotación del planeta se genera un clima cálido. (Sánchez, 2014)

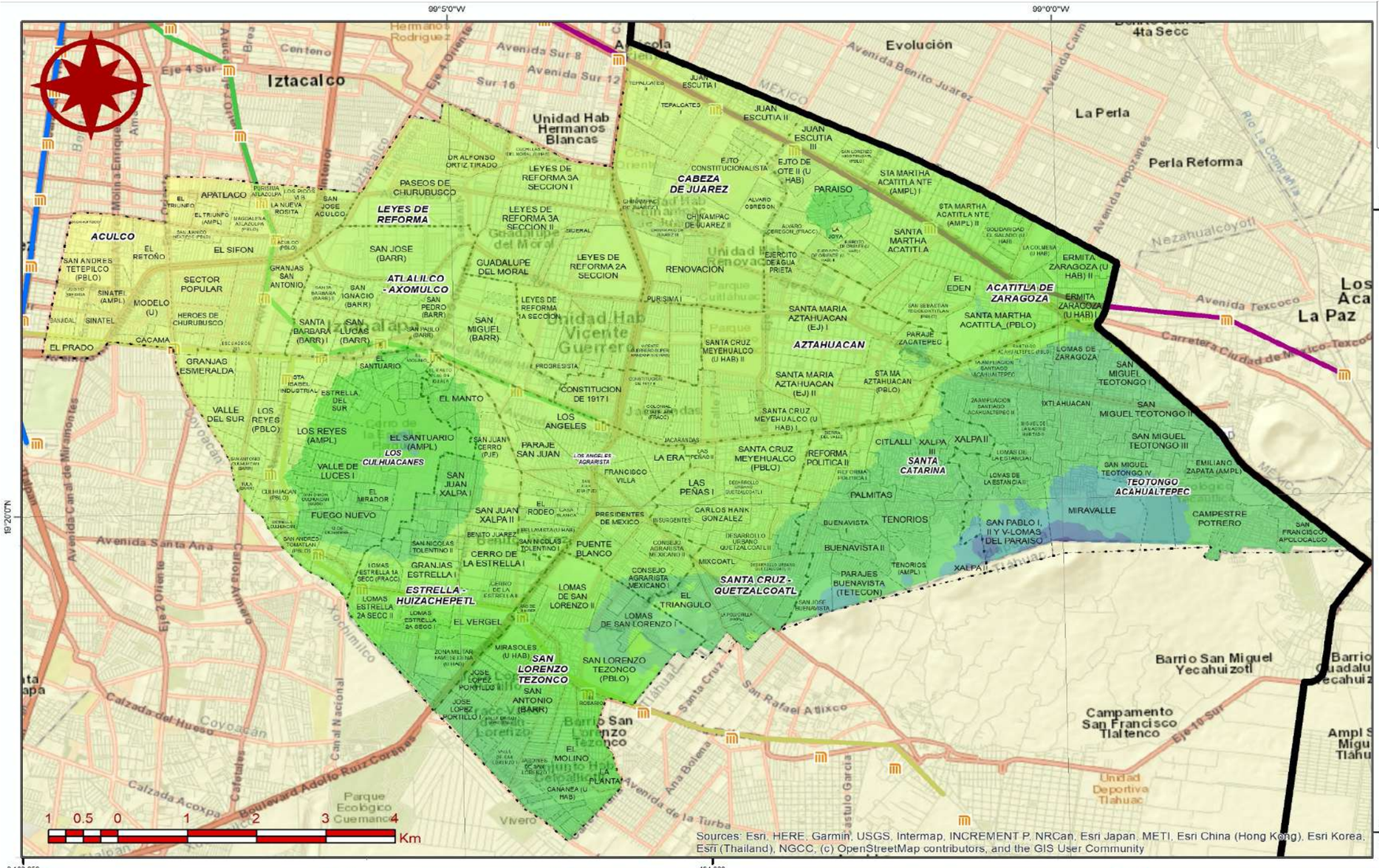
▷ Resultado del Análisis

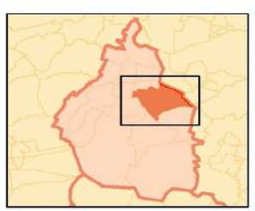
Como se puede observar, el nivel de amenaza correspondiente a las heladas advectivas va aumentando conforme al gradiente térmico, delimitado principalmente por la Sierra de Santa Catarina y el Cerro de la Estrella, esto se debe a que el gradiente térmico disminuye conforme aumenta la altitud. Con la información de las temperaturas mínimas y el gradiente térmico se observan temperaturas de hasta -5 grados centígrados al oriente de la Alcaldía, lo que representa una amenaza directa sobre los sistemas florísticos existentes y la población expuesta asentada en la sierra de santa Catarina.

Solo en esta zona el peligro en la Alcaldía llega a una intensidad alta, pues es importante recordar que una helada es la disminución de la temperatura por debajo del punto de fusión, y no considera las afectaciones a la población como sí en el tema de temperaturas extremas.

▷ Mapas resultantes con ponderación (Amenaza, Susceptibilidad o Peligro)

TERRITORIAL	INTENSIDAD DE PELIGRO ANTE EL FENÓMENO DE HELADAS					
	Muy baja		Baja		Media	
	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias
ACATITLA DE ZARAGOZA	0	0	176,849	26	0	0
ACULCO	84,163	22	58,291	14	0	0
ATLALILCO-AXOMULCO	0	0	79,964	13	0	0
AZTAHUACAN	0	0	124,452	16	0	0
CABEZA DE JUAREZ	0	0	130,338	24	0	0
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	0	0	120,871	22	0	0
LEYES DE REFORMA	0	0	136,449	23	0	0
LOS ANGELES-AGRARISTA	0	0	132,413	21	0	0
LOS CULHUACANES	0	0	120,910	32	0	0
SAN LORENZO TEZONCO	0	0	172,788	30	0	0
SANTA CATARINA	0	0	142,486	17	0	0
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL	0	0	139,113	19	0	0
TEOTONGO ACAHUALTEPEC	0	0	199,158	19	10,559	4
TOTAL	84,163	22	1,734,082	276	10,559	4





Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-04a

Susceptibilidad a Heladas

Leyenda Temática

Susceptibilidad

Máxima histórica

-0.16° C

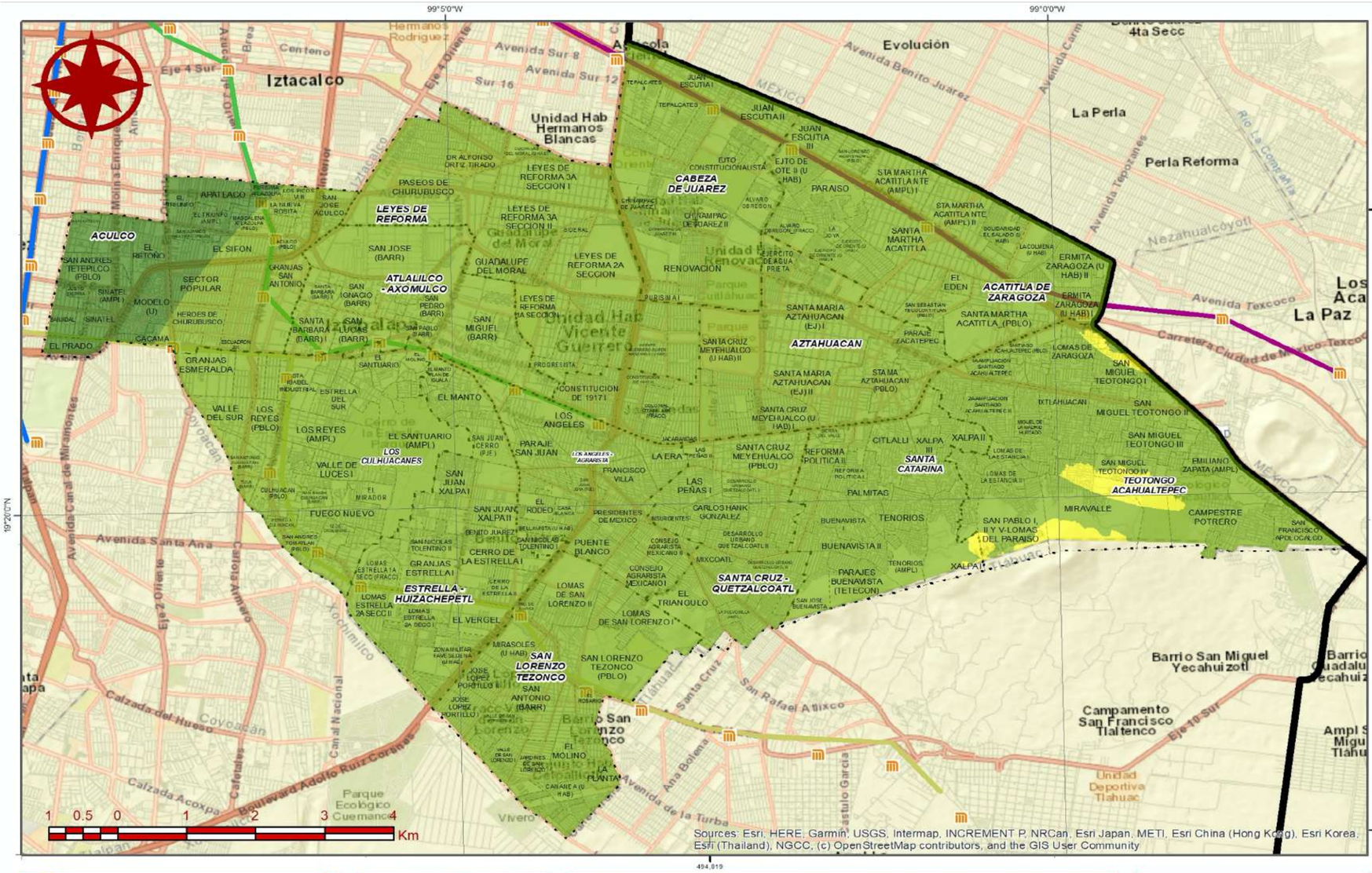
-5° C

Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG con información de:
Servicio Meteorológico Nacional (SMN), 2019.
Normales Climatológicas para la Ciudad de México

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-04b

Amenaza por Heladas TR 05

Leyenda Temática

Amenaza

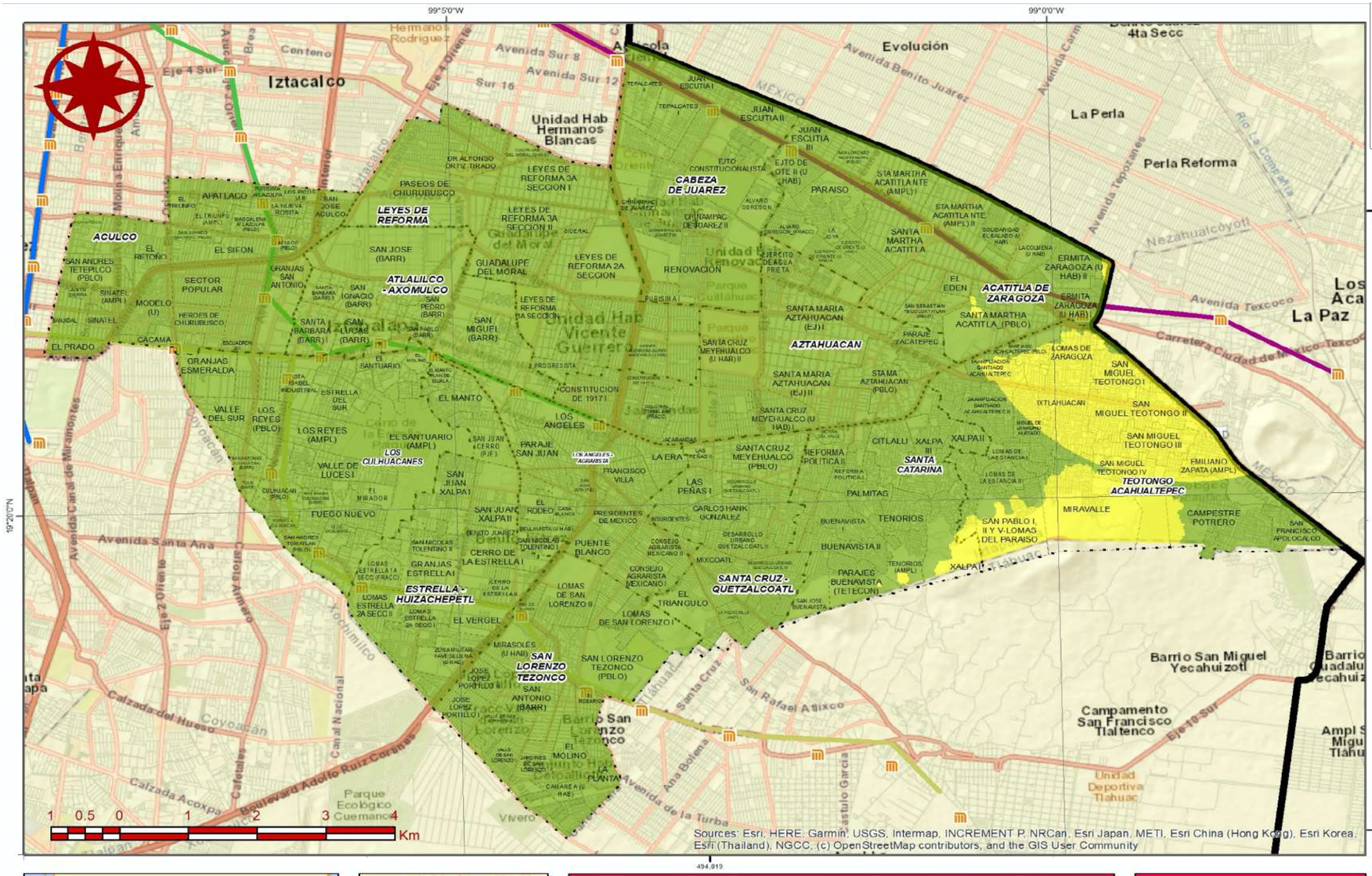
- Muy baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta

Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG con información de:
Servicio Meteorológico Nacional (SMN), 2019.
Normales Climatológicas para la Ciudad de México

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG con información de:
Servicio Meteorológico Nacional (SMN), 2019.
Normales Climatológicas para la Ciudad de México

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

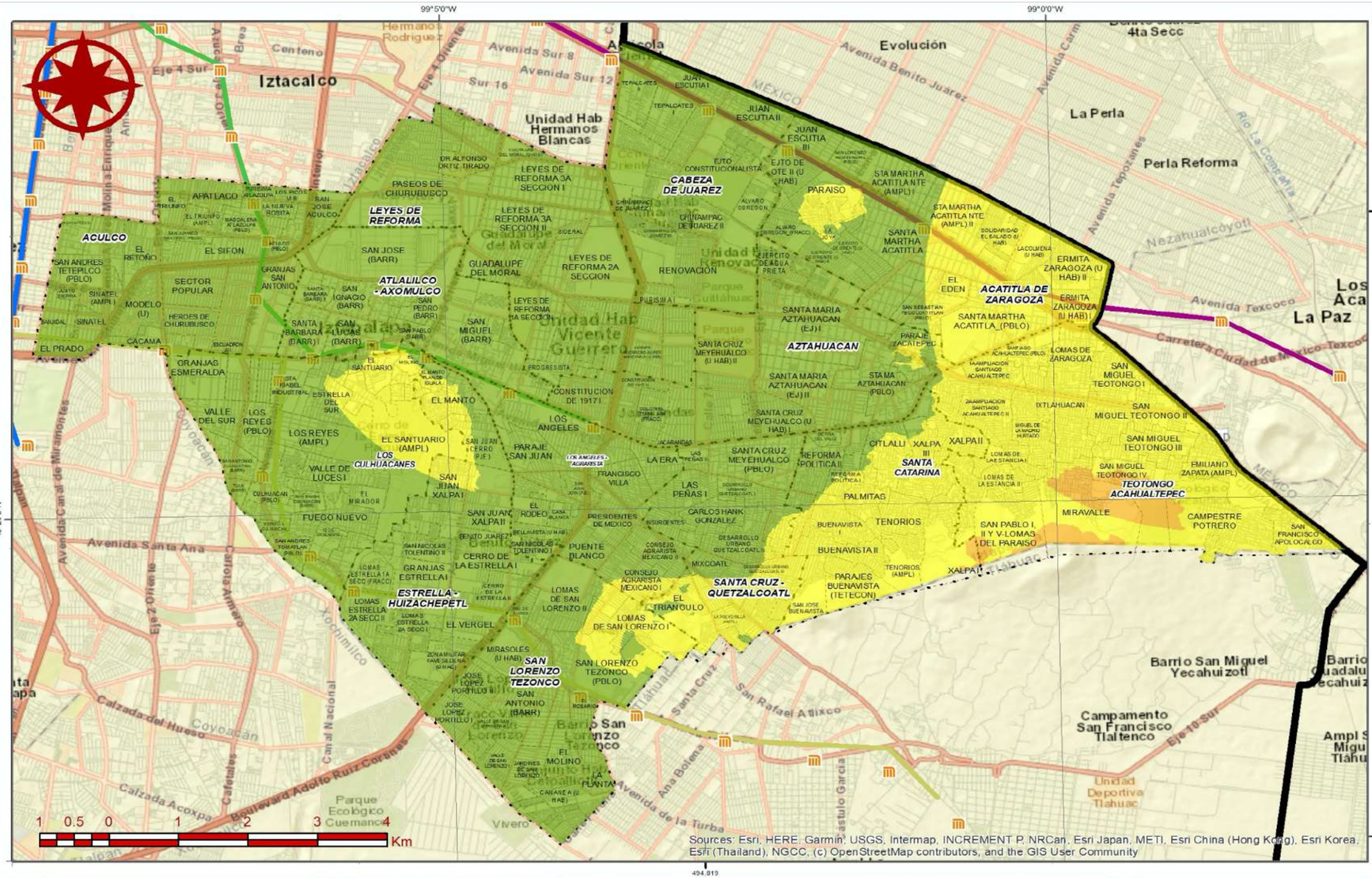
PH-04c

Amenaza por Heladas TR 10

Leyenda Temática

Amenaza

- Muy baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta



Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG con información de:
Servicio Meteorológico Nacional (SMN), 2019.
Normales Climatológicas para la Ciudad de México

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

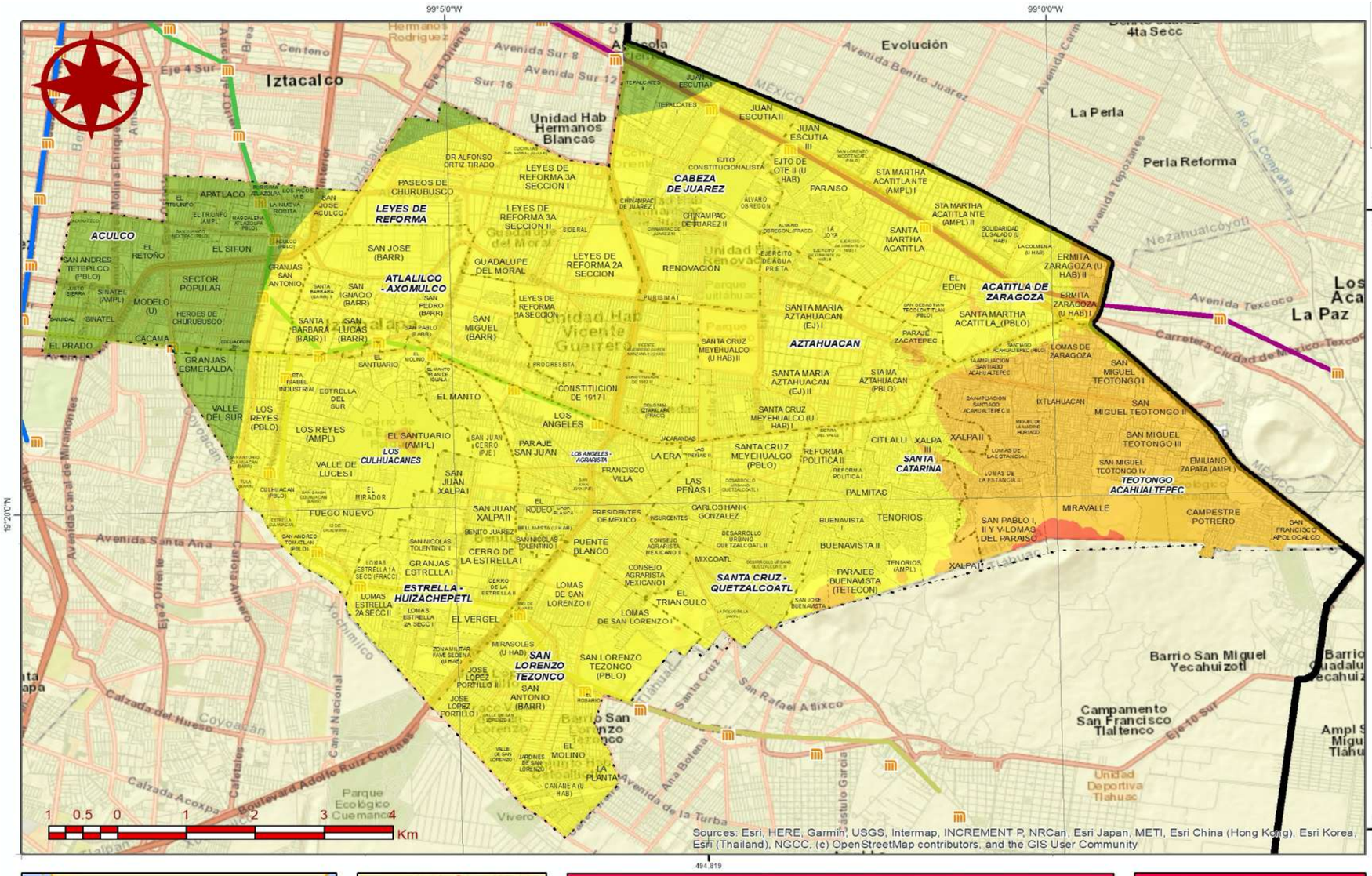
PH-04d

Amenaza por Heladas TR 25

Leyenda Temática

Amenaza

- Muy baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta



Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG con información de:
Servicio Meteorológico Nacional (SMN), 2019.
Normales Climatológicas para la Ciudad de México

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-04e

Amenaza por Heladas TR 50

Leyenda Temática

Amenaza

- Muy baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta

1.2.4. Tormentas de Granizo

Según el fascículo "Tormentas severas" del CENAPRED, el granizo se forma a alturas superiores al nivel de congelación dentro de una nube que crece por las continuas colisiones que se da entre las partículas de hielo y algunas gotas de agua que están a una temperatura menor que la de su punto de solidificación. Cuando las partículas de granizo se vuelven demasiado pesadas para ser mantenidas por las corrientes de aire, se desprenden y caen hacia la superficie en tamaños que van desde los 5 hasta los 40 milímetros de diámetro (CENAPRED/ SEGOB, 2019).

La magnitud de los daños que puede provocar este fenómeno hidrometeorológico se relaciona al tamaño y frecuencia del evento. En su mayoría, las tormentas de granizo ocurren tanto en el hemisferio norte como en el sur durante el verano, entre los paralelos 20 y 50. Los daños por este tipo de fenómeno se vinculan a zonas agrícolas y ganaderas, ya que una tormenta de granizo puede destruir las siembras y plantíos, causando, a su vez, la posible pérdida de animales de cría.

En cuando a las afectaciones a la población el daño puede reflejarse tanto en edificaciones como en zonas arboladas. De igual manera el drenaje se ve afectado por el exceso de hielo de granizo lo que detiene el paso del agua y puede provocar inundaciones hasta que el granizo se derrita.

En el país se originan granizadas en la región del altiplano, característicamente en los valles de la porción sur de éste, en la Sierra Madre Occidental y en la Sierra Madre del Sur. Puebla, Pachuca, Tlaxcala y Zacatecas tienen la mayor incidencia y afectación por tormentas de granizo.

▷ Nivel de Análisis

Conforme a los Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos 2018, de la SEDATU, el nivel de análisis 2 se refiere a:

1. Registro de datos meteorológicos mensuales de número de días con granizo de 10 a 30 años para el trazo de un mapa climático de susceptibilidad.

2. Mapa de isolíneas de número de días con granizo, elaborado por medio de interpolación, para mostrar su distribución espacial. (SUSCEPTIBILIDAD)

3. Ajustar una distribución de probabilidad para la ocurrencia o no de granizada.

4. Determinar periodos de retorno a 5, 10, 25 y 50 años.

5. Gradientes térmicos altitudinales: a través de los lanzamientos de los globos sonda, en caso de existir para la zona de estudio.

6. Con base en el nivel 2, obtener escenarios probabilísticos por estación.

7. Trazar isolíneas con días de ocurrencia de modo estacional. El procedimiento es realizarlo mediante interpolación de datos o usando un sistema de información geográfica.

El nivel de análisis empleado en este tema corresponde al número 2

▷ Metodología

Interpolación con la Distancia Inversa Ponderada (IDW) de los valores en días con granizo al año, la información que se utiliza proviene de las estaciones meteorológicas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), cada estación seleccionada considera un intervalo mayor a 30 años de datos para obtener los mejores resultados (Tabla 21.2-8). Así mismo, para conocer el comportamiento a futuro, se realiza el cálculo mediante el método de probabilidad de ocurrencia Gauss-Gumbel, con períodos de retorno a 5, 10, 25 y 50 años; el resultado del análisis es la prospección mediante escenarios esperados para tormentas de granizo, cada una con sus respectivas isochalaz día (isolínea con datos por día).

▷ Memoria de Cálculo (síntesis)

Con base en la información de las estaciones meteorológicas de la Alcaldía en un radio de 10 km a la redonda, se obtienen los datos que reportan tiempos de duración de fracción de días con granizo acumulados por mes y año, plasmado en número de días con granizo. Esta

información es útil para realizar la distribución espacial y temporal de zonas de frecuencias de estos eventos.

Tabla 24.2-9 Días con granizo al año, Ref. Elaboración propia con datos de las normales climatológicas (SMN,2018)

Clave	Nombre de la Estación	Días con granizo al año
15020	Chalco, Chalco	0.30
9051	Tláhuac (Xochimilco)	0.10
9034	Moyoguarda (Xochimilco)	0.00
15050	Los Reyes, La Paz	0.10
9020	Desv. Alta al Pedregal	0.40
9037	Presa Ansaldo, Contreras	0.00
9039	Presa Tacubaya, Tacubaya	0.20
9026	Morelos 77 (Iztapalapa)	0.50
9012	Col. Escandón	0.30
9048	Central Tacubaya	0.20
9015	Edificio C.F.E. Ródano 14	0.60
9054	San Felipe 169 G. Anaya	0.30
9007	Cincel 42 (Col. Sevilla)	1.00
9029	Km. 6+250 Gran Canal	0.30
9032	Milpa Alta, Milpa Alta	0.40
15017	Coatepec de los Olivos	0.40

La clasificación de tormentas de granizo según CENAPRED (2012) en los "Mapas de índices de riesgo a escala municipal por fenómenos hidrometeorológicos" identifica las escalas por tormentas de granizo de la siguiente manera (Tabla 21.2-9);

Tabla 24.2-10 Rangos de días con granizo, Ref. Elaboración propia adaptada de (CENAPRED,2018)

Intervalo en días	Nivel de susceptibilidad
Sin Granizo	Muy bajo o nulo
0-1	Bajo
1-2	Medio
2-5	Alto
>5	Muy alto

▷ Resultado del Análisis

De acuerdo con datos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) en sus mapas de índices de riesgo a escala municipal por fenómenos hidrometeorológicos cataloga a Iztapalapa en riesgo bajo con respecto a su clasificación de días con granizo. En la actualidad las isochalaz indican valores bajos, lo que coincide con el reporte y clasificación de CENAPRED, con valores de 0.2 día en el noroeste, este y sur de la Alcaldía.

Periodo de retorno 5 años

Los días con granizo esperados para el periodo de retorno a 5 años indican un comportamiento con isochalaz a 0.2 días ubicadas al este y sur. Al noroeste con valores de 0.4 y 0.6 día, a pesar de que los valores incrementan el nivel de susceptibilidad se mantiene en un nivel bajo.

Periodo de retorno 10 años

Los valores continúan mínimos para el periodo de retorno a 10 años, los valores de 0.2 día se podrán encontrar al noreste y sur de Iztapalapa y el ligero incremento con dirección noreste a 0.4 y 0.6 día en cada una de sus isochalaz.

Periodo de retorno 25 años

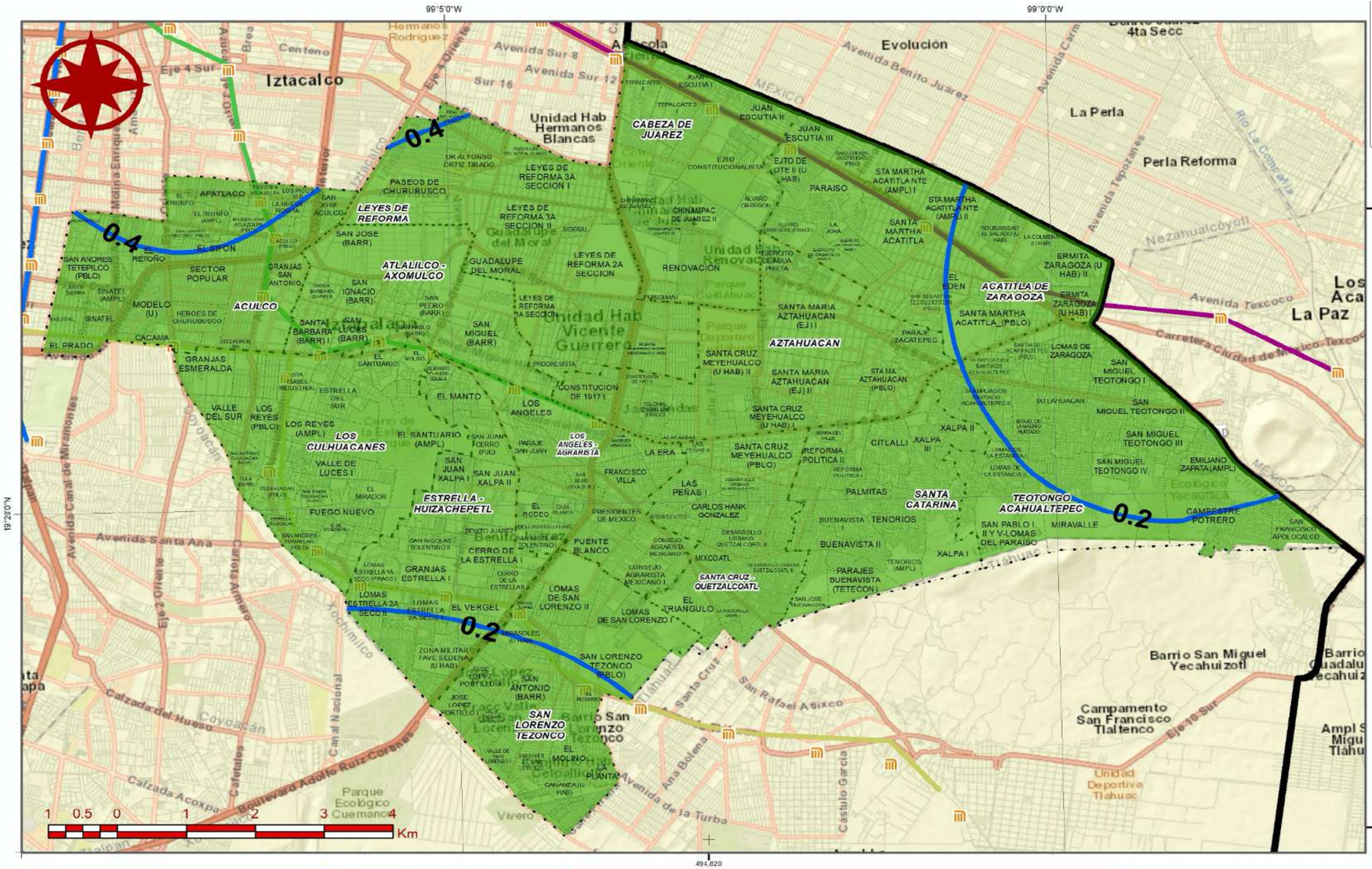
En este periodo los valores de isochalaz se recorren en dirección este y sur, los datos describen que la ocurrencia de eventos por granizada será muy pequeña con 0.4 y 0.6 día, una cifra que ni siquiera alcanza a completar el 1 día, por lo que su nivel esperado se mantiene en bajo.

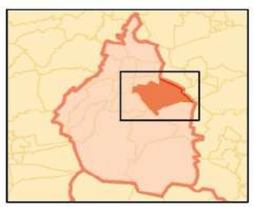
Periodo de retorno 50 años

En un periodo de retorno a 50 años las isochalaz incrementan en dirección noreste, las fluctuaciones van cada 0.2 día, teniendo un máximo al norte con 0.8 día, la proyección permite analizar los posibles comportamientos, en este caso, el nivel esperado será bajo, y bastará con pequeñas medidas precautorias para mitigar dichos efectos como se citan en el fascículo del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2019).

- **Mapas resultantes con ponderación (Amenaza, Susceptibilidad o Peligro)**

Primera
2018-2021 Alcaldía
IZTAPALAPA





Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-05a

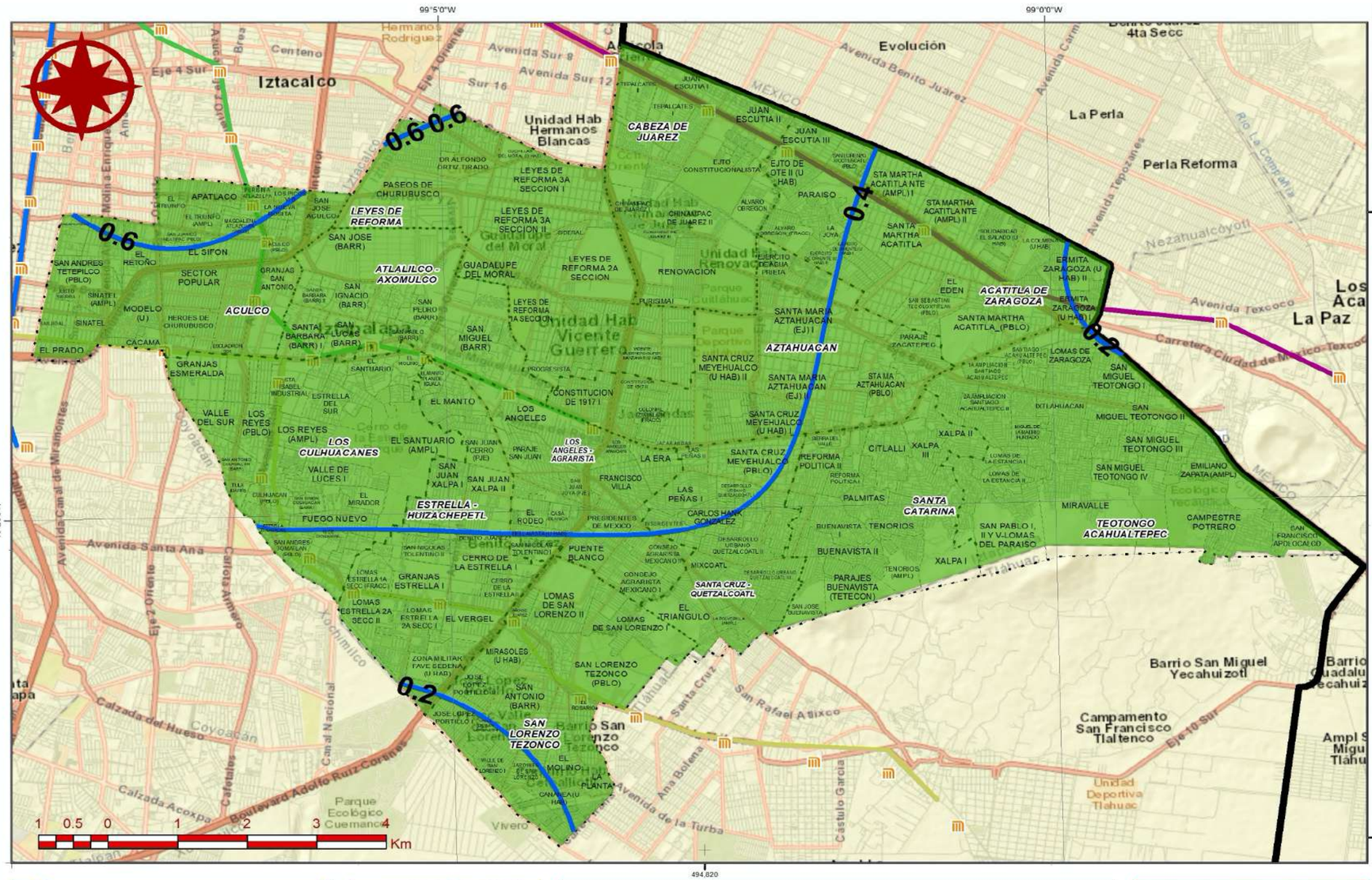
Tormentas de granizo en días

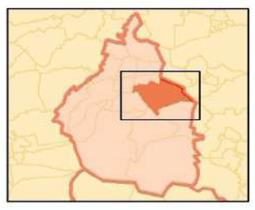
Leyenda Temática

Nivel de peligro

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto

Isochalaz día





Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-05c

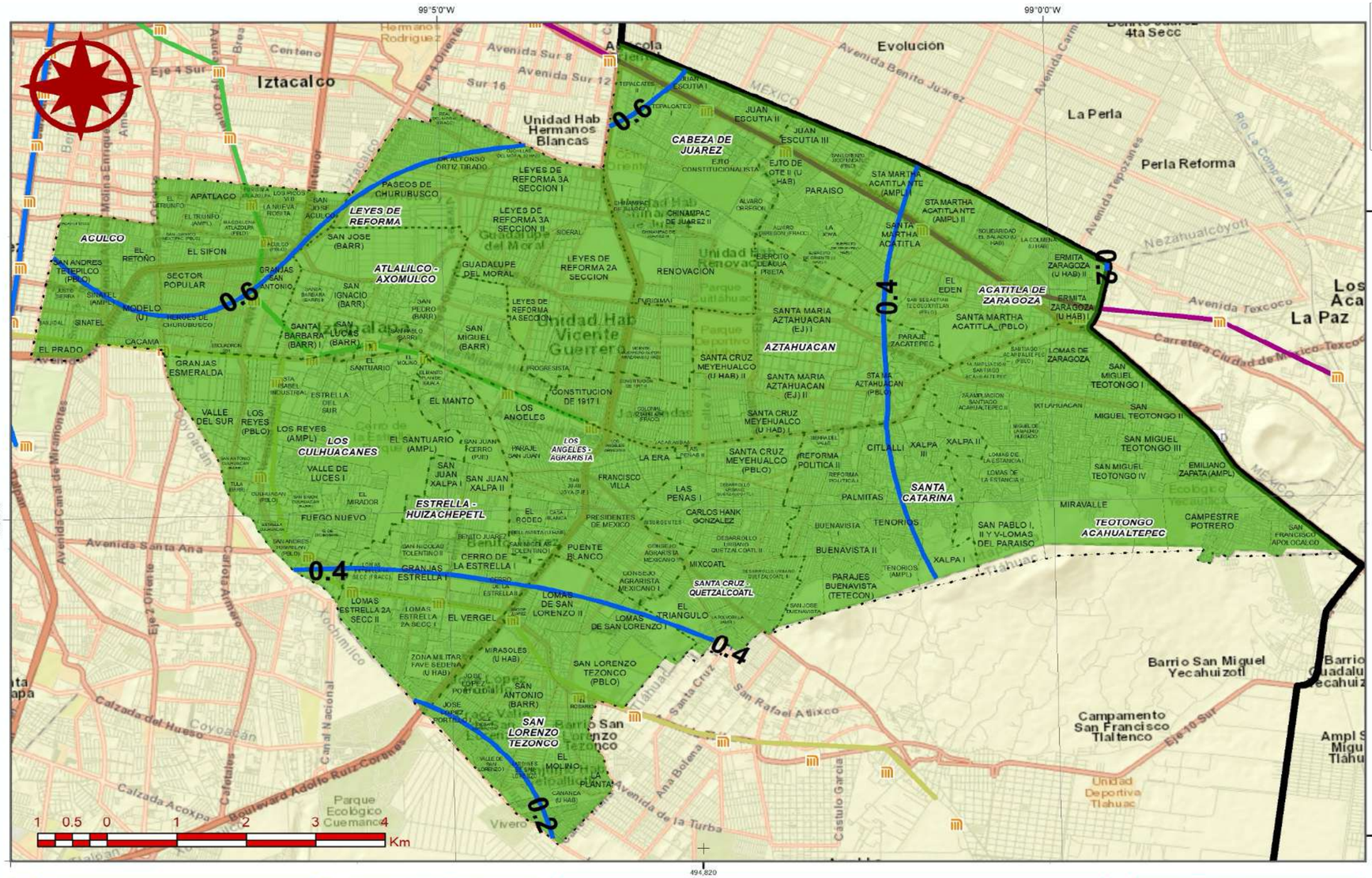
Tormentas de granizo TR10

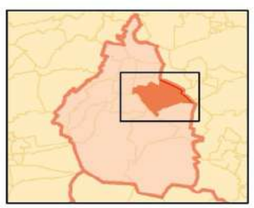
Leyenda Temática

Nivel de peligro

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto

Isochalaz día





Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-05d

Tormentas de granizo TR25

Leyenda Temática

Nivel de peligro

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto

Isochalaz día

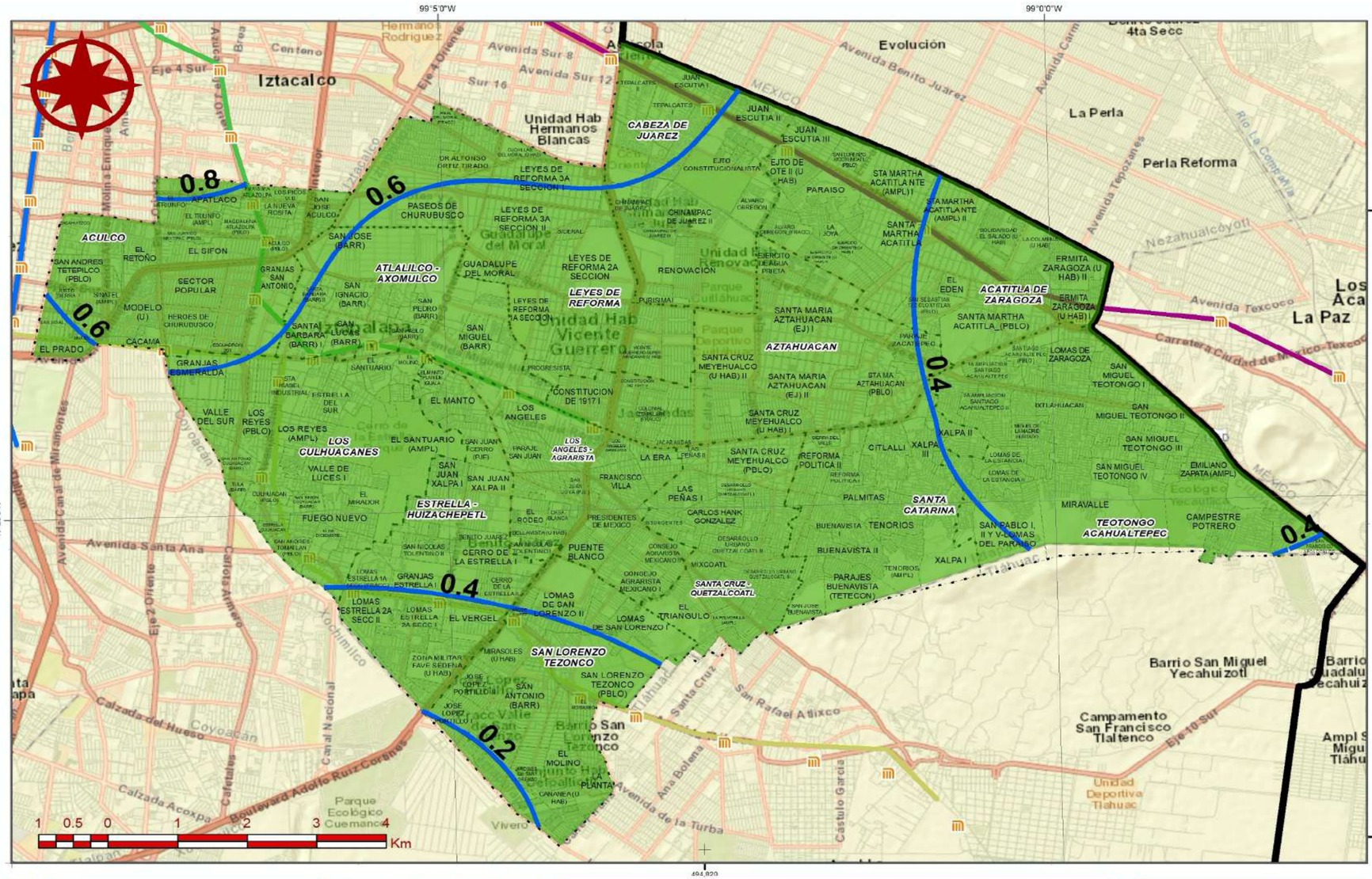
Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCIÓN CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-05e

Tormentas de granizo TR50

Leyenda Temática

Nivel de peligro

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto

Isochalaz día

1.2.5. Tormentas eléctricas

El CENAPRED en el fascículo "Tormentas severas" define las tormentas eléctricas como intensas descargas de electricidad atmosférica manifestadas a través de un rayo y un trueno que con frecuencia se reducen a una breve extensión de kilómetros cuadrados. En general, pueden estar acompañadas de precipitación abundante; sin embargo, existen ocasiones en donde pueden presentarse con nieve o granizo. (CENAPRED/SEGOB, 2019).

Por definición el rayo es una descarga electrostática que adquiere una temperatura de 30,000 grados centígrados aproximadamente en una fracción de segundo, es el resultado de la acumulación de cargas positivas y negativas dentro de una nube. Algunas veces el aire caliente provoca que un rayo 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 mismo rayo y su manifestación visible es el relámpago (CENAPRED/SEGOB, 2019).

Las consecuencias derivadas de este fenómeno pueden darse de manera directa o indirecta y van desde daños y pérdidas de la infraestructura (principalmente la eléctrica), hasta lesiones superficiales y en el peor de los casos muertes humanas y/o de ganado. En México, las tormentas eléctricas acontecen entre los meses de mayo a octubre, con mayor frecuencia durante las tardes o las noches, siendo 30 el promedio anual de días con tormenta y el máximo de 100 sobre las sierras Madre Oriental, Madre Occidental, Madre del Sur, Madre de Chiapas, Montañas del Norte de Chiapas y Sistema Volcánico Transversal.

▷ **Nivel de Análisis**

Conforme a los Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos 2018, de la SEDATU, el nivel de análisis 2 se refiere a:

1. Registros históricos de tormentas eléctricas:

2. Calcular los valores medios de las tormentas de un periodo determinado, que puede ser un mes, una estación del año o los valores medios anuales.

3. Trazar isolíneas de un espacio dado o pueden usarse rangos representados de varios colores para mostrar la distribución espacial del hidrometeoro.

4. Obtener los registros de datos climatológicos de varias décadas del número de días con tormentas eléctricas mensuales, de cada una de las estaciones meteorológicas de la zona de estudio.

5. Crear una base de datos climatológicos con los valores del número de días con tormenta eléctricas al mes, trazar isolíneas con los valores obtenidos, el procedimiento es realizado mediante interpolación de datos utilizando sistemas de información geográfica.

6. Mapas de frecuencia de tormentas eléctricas.

7. Mapa de isolíneas, con concurrencia de tormentas eléctricas por día.

8. Registro de datos meteorológicos del número de días con tormentas eléctricas al mes, registradas en períodos de 10 a 30 años para el trazo de un mapa climatológico de susceptibilidad.

9. Ajuste de una distribución de probabilidad adecuada para la concurrencia de tormentas eléctricas. Calcular el índice de peligro de tormentas eléctricas.

10. Determinar periodos de retorno a 5, 10, 25 y 50 años.

11. Gradientes de tormenta eléctrica, el gradiente de presencia de tormentas eléctricas está dado por el cálculo de la climatología del fenómeno.

El nivel de análisis empleado en este tema corresponde al número 2.

▷ **Metodología**

La metodología emplea la Interpolación con la Distancia Inversa Ponderada (IDW) de los

valores de días con Tormenta Eléctrica al año, los datos que se obtienen Servicio Meteorológico Nacional (SMN) en el apartado de las normales climatológicas para obtener datos de estaciones meteorológicas. Cada estación considera un intervalo mayor a 30 años de datos (Tabla 21.2-10). Así mismo, para conocer el comportamiento a futuro, se realiza el cálculo mediante el método de probabilidad de ocurrencia Gauss-Gumbel, con períodos de retorno a 5, 10, 25 y 50 años; el resultado del análisis es la prospección mediante escenarios esperados.

▷ **Memoria de Cálculo (síntesis)**

La identificación de este tipo de fenómenos se basa en información obtenida por las estaciones de monitoreo del Servicio Meteorológico Naciontal (SMN).

Tabla 24.2-11 Datos de las estaciones meteorológicas, Ref. Elaboración propia con datos de Servicio Meteorológico Nacional (2018)

Clave	Nombre de la Estación	Días con tormenta eléctrica al año
15020	Chalco, Chalco	1.60
9051	Tláhuac (Xochimilco)	5.90
9034	Moyoguarda (Xochimilco)	1.10
15050	Los Reyes, La Paz	0.10
9020	Desv. Alta al Pedregal	2.60
9037	Presa Ansaldo, Contreras	1.20
9039	Presa Tacubaya, Tacubaya	0.40
9026	Morelos 77 (Ixtapalapa)	1.70
9012	Col. Escandón	0.40
9048	Central Tacubaya	0.20
9015	Edificio C.F.E. Rodano 14	8.20
9054	San Felipe 169 G. Anaya	0.60
9007	Cincel 42 (Col. Sevilla)	2.30
9029	Km. 6+250 Gran Canal	1.10
9032	Milpa Alta, Milpa Alta	3.60
15017	Coatepec de los Olivos	0.50

Los días con tormentas eléctricas al año se clasifican con base en criterios establecidos según CENAPRED (2012) en los "Mapas de índices de riesgo a escala municipal por fenómenos hidrometeorológicos" (21.2-11);

Tabla 24.2-12 Nivel de susceptibilidad ante tormentas eléctricas, Ref. CENAPRED (2019)

Intervalo en días	Nivel de susceptibilidad
Cero	Nula o muy baja
1-9	Baja
10-19	Media
20-29	Alta
>30	Muy alta

▷ **Resultado del Análisis**

Las tormentas eléctricas no afectan de manera significativa a la Alcaldía de Iztapalapa, los datos indican que Iztapalapa presenta baja peligrosidad ante este fenómeno (CENAPRED, 2012), con valores regularmente entre 0.5 a 1.5 días de tormenta eléctrica, también conocidas como isobrontias día.

Periodo de retorno 5 años

En este periodo se espera un comportamiento de isobrontias de 0.5 día al este (datos más bajos), medianamente datos de 1 día en la zona centro de la Alcaldía, al sur 1.5 días y al norte 2 días, se consideran nivel bajo y muy bajo, la tendencia de los valores sitúa al norte los valores más altos con respecto a la Alcaldía.

Periodo de retorno 10 años

Las isobrontias se comportan con datos de 0.5 a 1 día en la zona este de la Alcaldía, mientras que la zona centro se mantiene en 1 día con respecto al periodo anterior, la zona sur 1.5 día y finalmente la zona norte de 1.5 a 2 días por tormenta eléctrica.

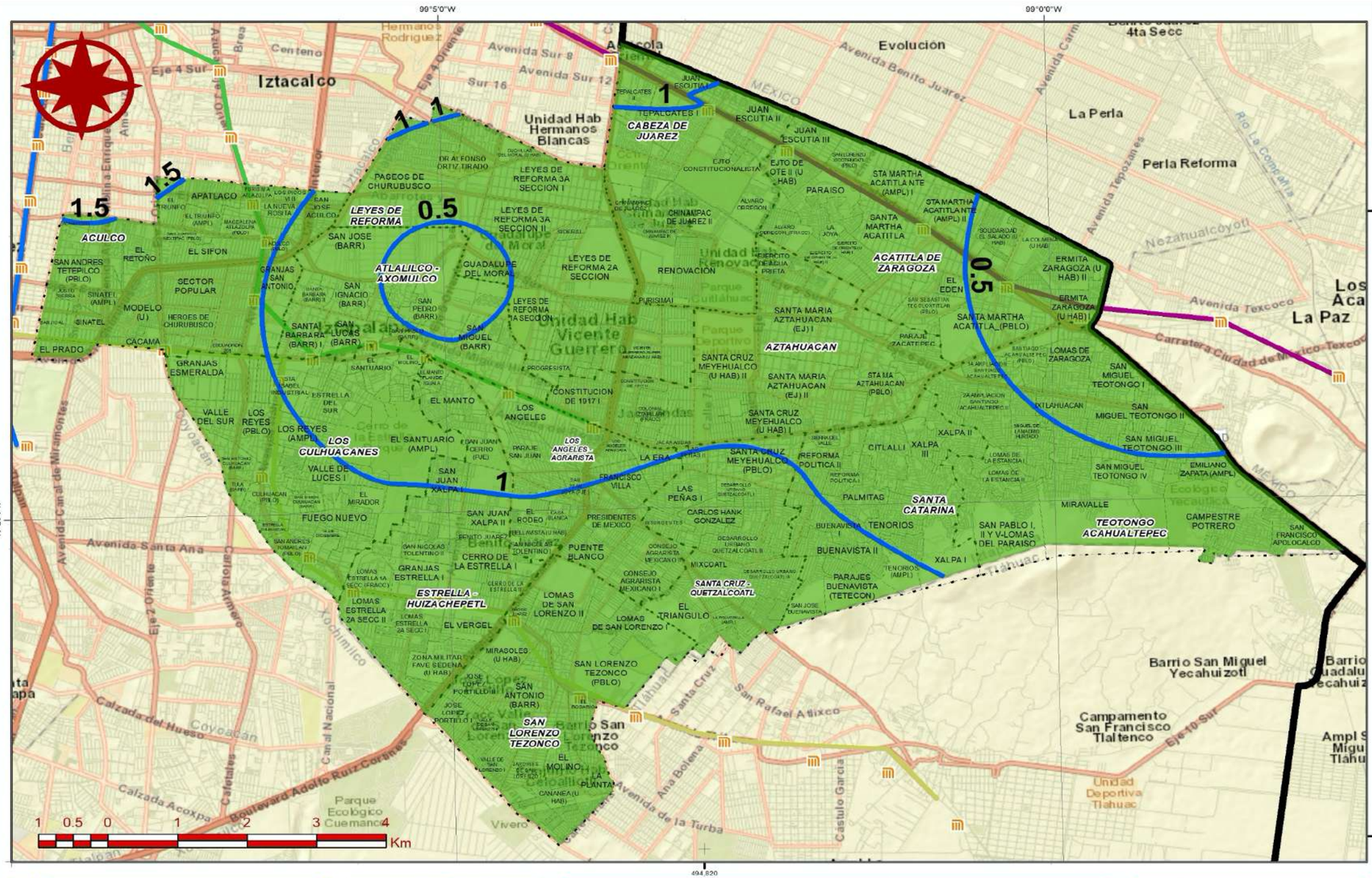
Periodo de retorno 25 años

El comportamiento esperado de tormentas eléctricas para 25 años señala que la zona este de Iztapalapa 0.5 a 1 día, la zona centro se mantiene en 1 día, mientras que la zona norte incrementa de 1.5 a 2.5 día, y al sur 1.5 día.

Periodo de retorno 50 años

Para el periodo de 50 años se espera una isobrontia de 2 día al sur, al este con 0.5 a 1 día, la zona centro 1 a 1.5 día y lo esperado para la zona norte que mantiene los valores más altos es 1.5 a 2.5 día. A pesar del incremento, el nivel se mantiene en bajo ante eventos por tormentas eléctricas, la tendencia identifica la zona norte como la más relevante y la zona este como la menos relevante, de acuerdo con las estimaciones la Alcaldía, Iztapalapa tendrá una baja incidencia ante este fenómeno.

▷ **Mapas resultantes con ponderación (Amenaza, Susceptibilidad o Peligro)**



Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-06a

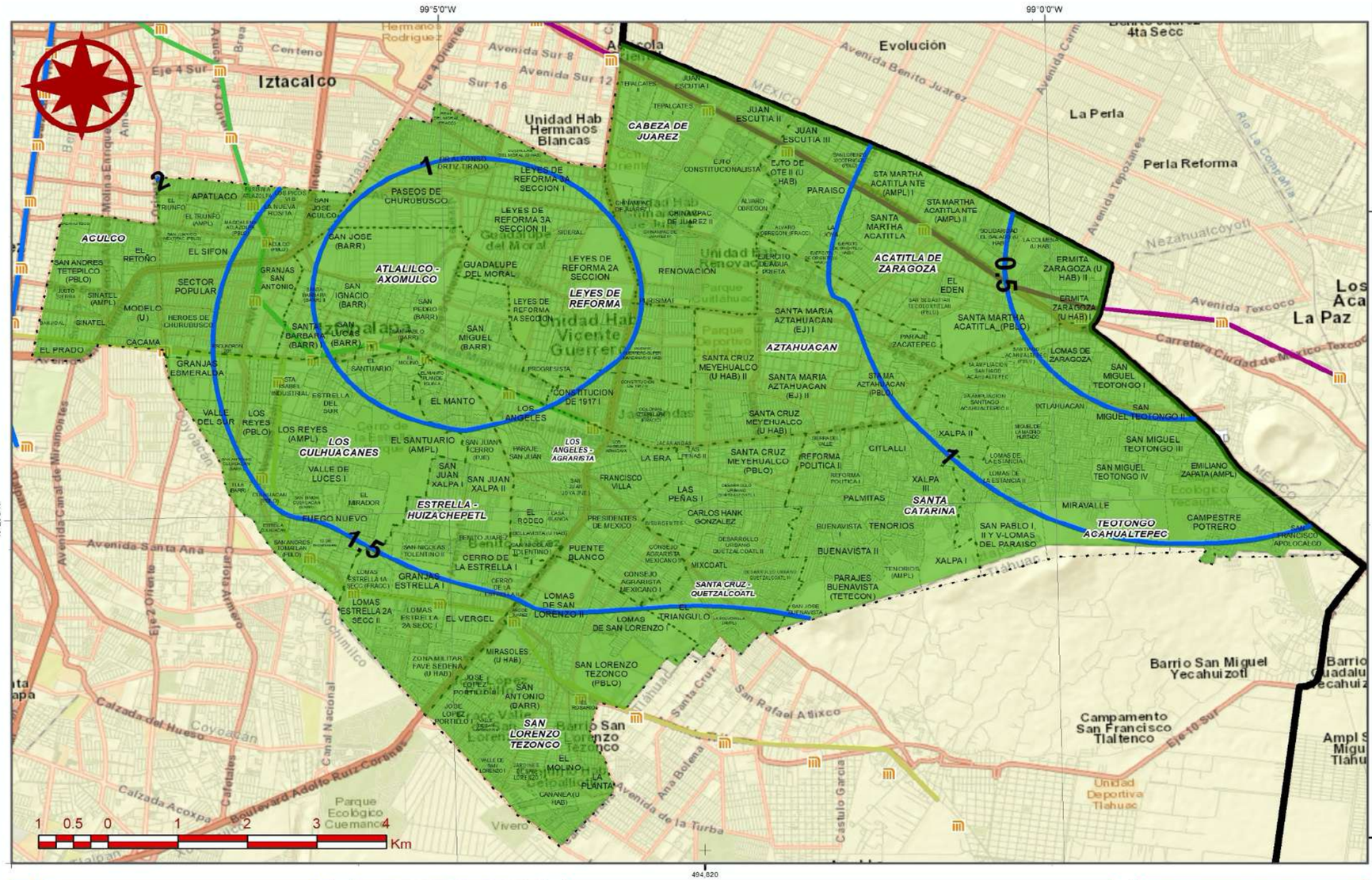
Tormentas eléctricas en día

Leyenda Temática

Nivel de peligro

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto

Isobrontias día



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-06b

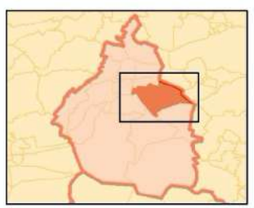
Tormentas eléctricas TR05

Leyenda Temática

Nivel de peligro

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto

Isobrontias día



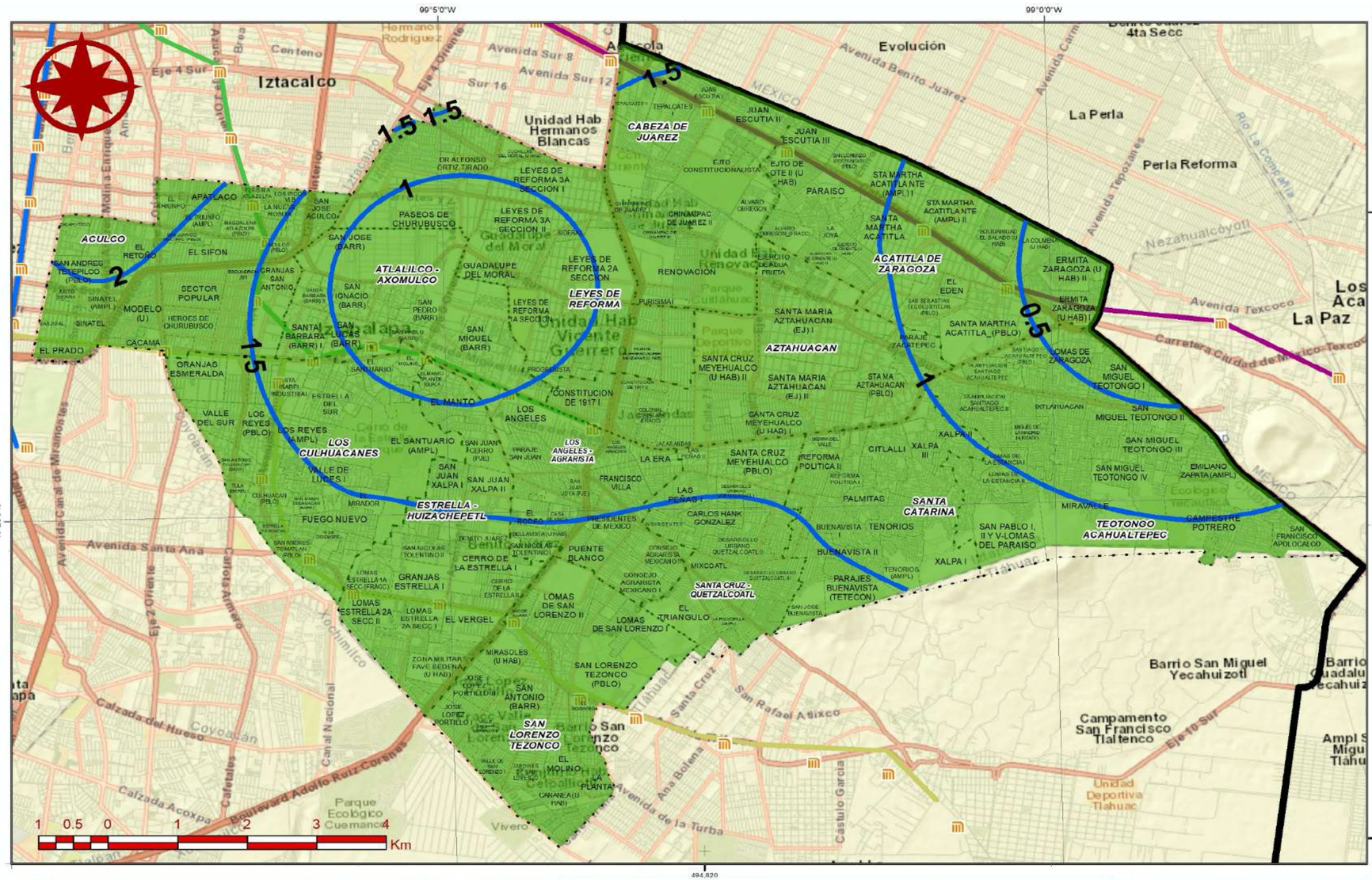
Referencias Bibliográficas

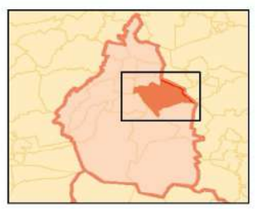
Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0





Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-06c

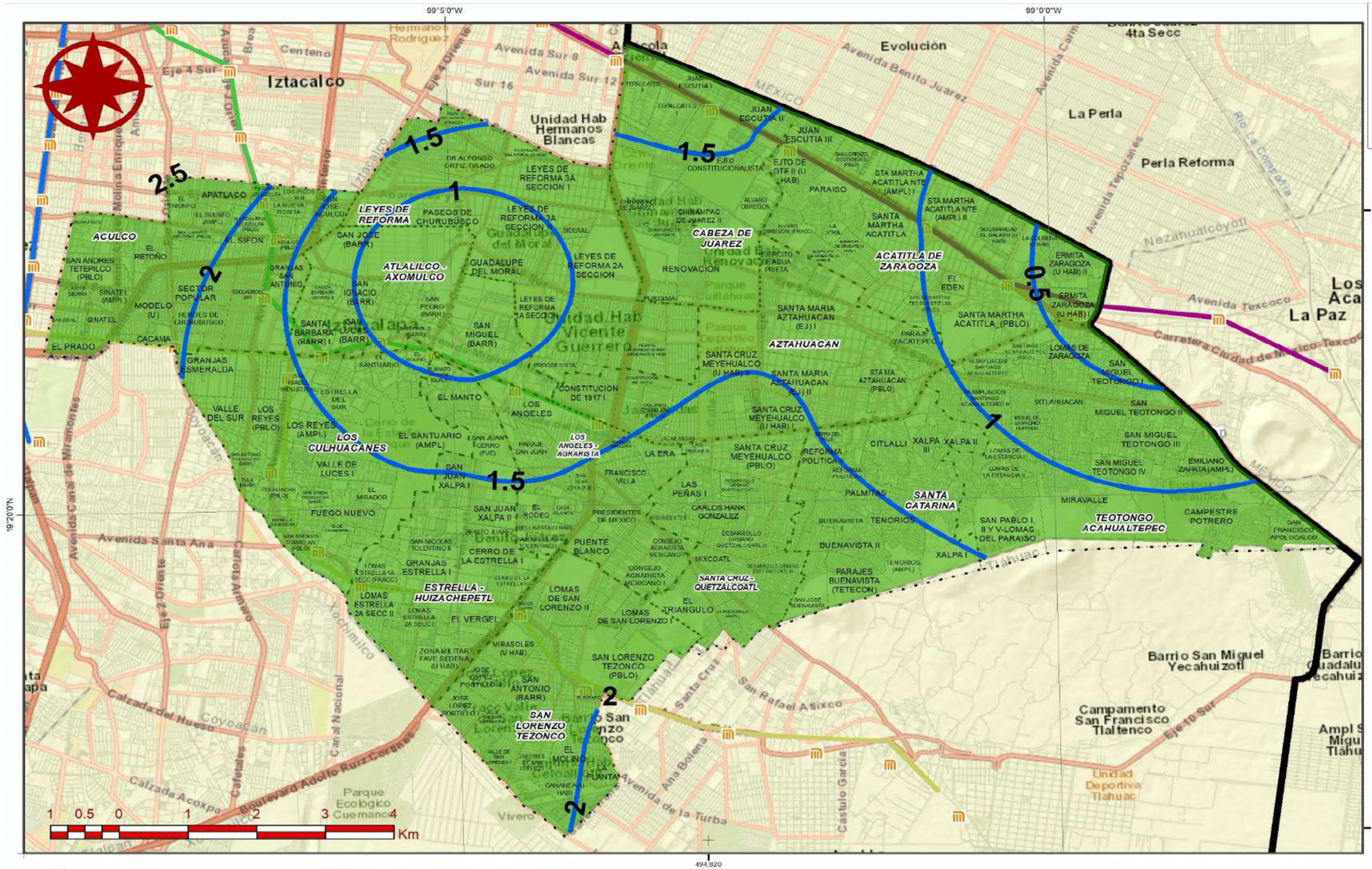
Tormentas eléctricas TR10

Leyenda Temática

Nivel de peligro

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto

Isobrontias día



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-06d

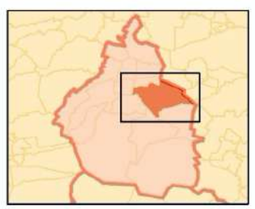
Tormentas eléctricas TR25

Leyenda Temática

Nivel de peligro

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto

Isobrontias día



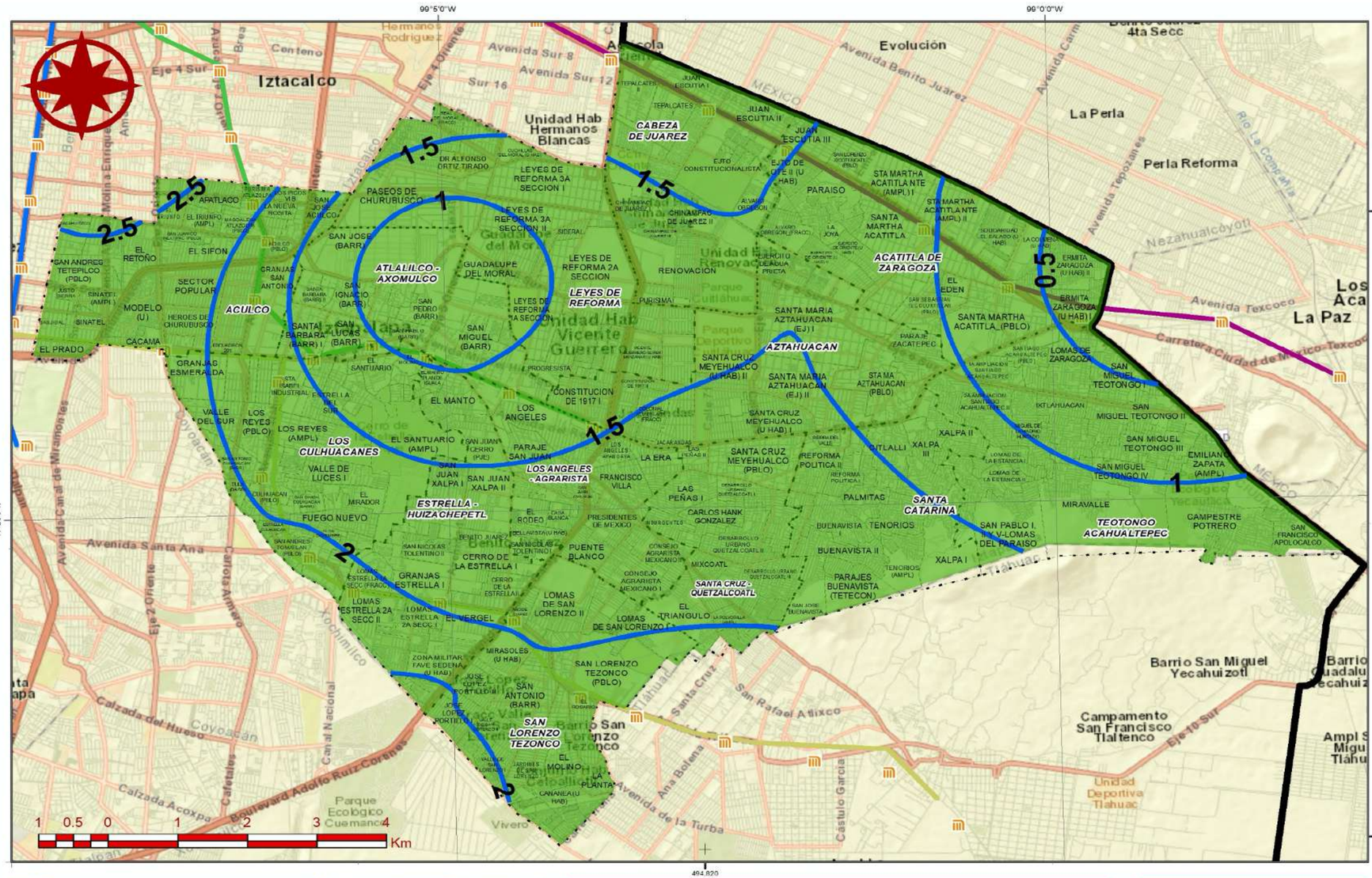
Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0


99°5'0"W
99°0'0"W
19°20'0"N
2,142,262
2,132,262
494,820
Iztacalco
Unidad Hab Hermanos Blancas
Evolución
La Perla
Perla Reforma
Los Aca
La Paz
Unidad Hab Vicente Guerrero
Unidad Hab Renovación
Unidad Hab Progresista
Unidad Hab Purísima
Unidad Hab Gral del Monte
Unidad Hab Gral del Manzano
Unidad Hab Gral del Sur
Unidad Hab Gral del Valle
Unidad Hab Gral del Maíz
Unidad Hab Gral del Norte
Unidad Hab Gral del Oriente
Unidad Hab Gral del Poniente
Unidad Hab Gral del Centro
Unidad Hab Gral del Este
Unidad Hab Gral del Oeste
Unidad Hab Gral del Sureste
Unidad Hab Gral del Suroeste
Unidad Hab Gral del Noreste
Unidad Hab Gral del Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte
Unidad Hab Gral del Centro-Sur
Unidad Hab Gral del Centro-Este
Unidad Hab Gral del Centro-Oeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste
Unidad Hab Gral del Centro-Sur-Oeste-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noroeste
Unidad Hab Gral del Centro-Norte-Este-Sureste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-Noroeste-Sureste-Suroeste-Noreste-No

1.2.6. Lluvias extremas

La lluvia es un Fenómeno hidrometeorológico que se da cuando el vapor de agua se condensa en las capas superiores y frías de la atmósfera formando nubes; luego, de acuerdo con el contenido de vapor de agua que se condense, aparecerán gotas de agua que al aumentar de tamaño y peso se precipitarán hacia el suelo (CENAPRED, 2016).

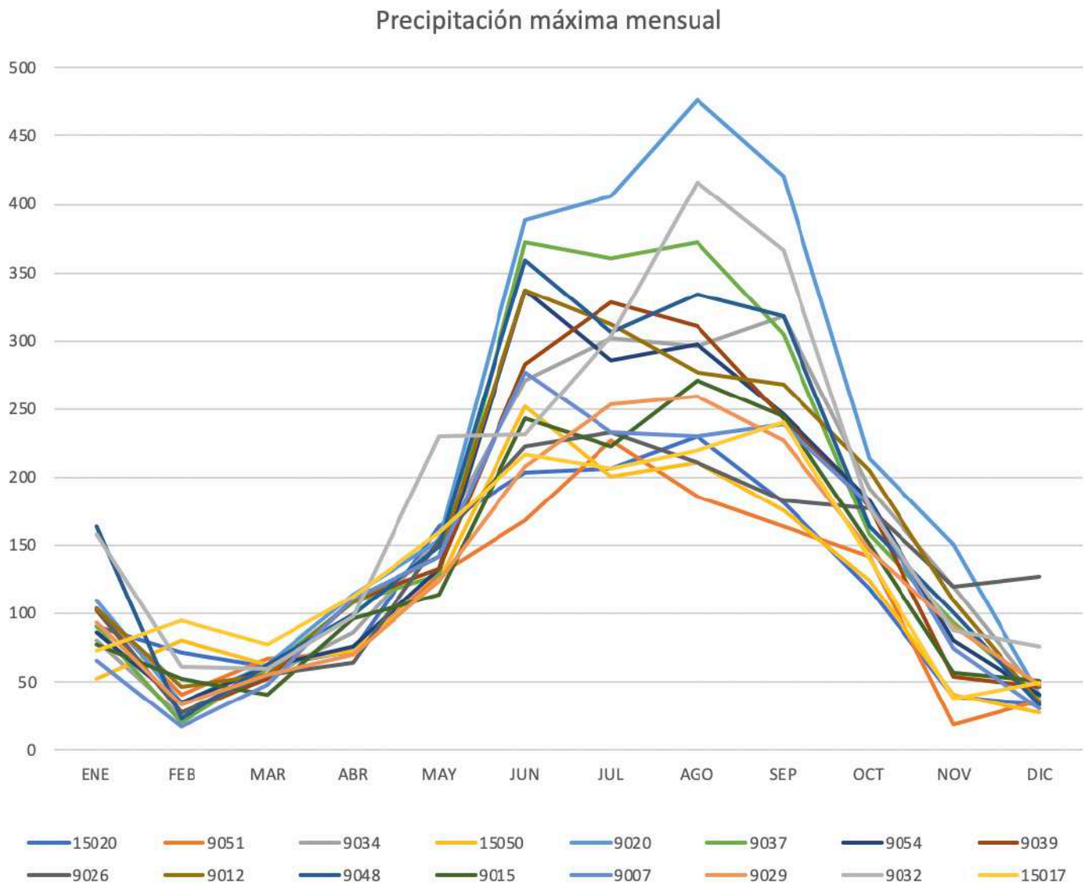
Acorde con el fascículo "Inundaciones" emitido por el CENAPRED, la precipitación puede presentarse de diferentes formas: las lluvias orográficas (se originan cuando las corrientes de aire húmedo chocan con montañas y suben, al encontrarse arriba se enfrían y consecuentemente se condensan), las lluvias invernales (se dan con el desplazamiento de frentes de aire frío procedentes de la zona del Polo Norte), las lluvias convectivas (se originan a raíz del calentamiento de la superficie terrestre, generando corrientes verticales por las que asciende el aire caliente húmedo, mismas que al llegar a la capa superior se enfriarán rápidamente y se producirá la condensación del vapor de agua) y los ciclones tropicales, (gracias a que trasladan enormes cantidades de humedad, pueden abarcar grandes extensiones de superficie y provocar tormentas de larga duración en ellas) (CENAPRED/ SEGOB, 2019).

Una lluvia extrema es potencialmente catastrófica, ya que da origen a diversos fenómenos como la escorrentía superficial, la erosión acelerada del suelo y el arrastre de materiales con gran probabilidad de ser peligrosos por su tamaño u acumulación, además de provocar la saturación del suelo y el incremento del caudal en las corrientes superficiales de agua. Sin un adecuado sistema de absorción o drenaje para la cantidad de agua proveniente de una lluvia torrencial se corre el riesgo de sufrir las desgracias mencionadas anteriormente.

Tabla 24.2-14 Tabla de precipitación anual media, anual máxima y máxima en 24 horas, Ref. Elaboración propia con datos de las estaciones meteorológicas (SMN, 2018)

Clave	Nombre de la Estación	PPanualmedia	PPanualmax	PP24max
15020	Chalco, Chalco	122.65	230.6	46.1
9051	Tláhuac (Xochimilco)	112.98	226.4	44.3
9034	Moyoguarda (Xochimilco)	161.65	318.5	47.2
15050	Los Reyes, La Paz	118.78	252.5	40.9
9020	Desv. Alta al Pedregal	214.13	475.7	54.3
9037	Presa Ansaldo, Contreras	175.69	372.9	45.4
9039	Presa Tacubaya, Tacubaya	155.13	337.5	45.7
9026	Morelos 77 (Ixtapalapa)	155.60	327.5	49.8
9012	Col. Escandón	139.80	232.5	47.4
9048	Central Tacubaya	166.73	337.7	52.7
9015	Edificio C.F.E. Ródano 14	176.10	358.6	49.4
9054	San Felipe 169 G. Anaya	134.93	270.5	41.8
9007	Cincel 42 (Col. Sevilla)	137.35	277.3	43.6
9029	Km. 6+250 Gran Canal	134.08	259.9	50.1
9032	Milpa Alta, Milpa Alta	188.57	416.5	60.0
15017	Coatepec de los Olivos	135.51	239.5	56.8

Tabla 24.2-15 Gráfica de precipitación máxima anual, Ref. Elaboración propia con datos de las estaciones meteorológicas (SMN, 2018)



Los datos de precipitación anual mensual indica que los meses con precipitación máxima anual de las estaciones consideradas, en Iztapalapa se registran los meses de junio-septiembre con precipitación relevante (Ilustración 21.2-13). Sin embargo, la media anual de precipitación de todas las estaciones oscila 119.64 a 159.61 milímetros (Ilustración 21.2-8), mismas que se asocian a la variabilidad climática de la zona (Tabla 21.2-12). La precipitación máxima promedio (Ilustración 21.2-7) en 24 horas registra el dato máximo de 47.39 milímetros y una mínima de 40.15 milímetros (Ilustración 21.2-9).

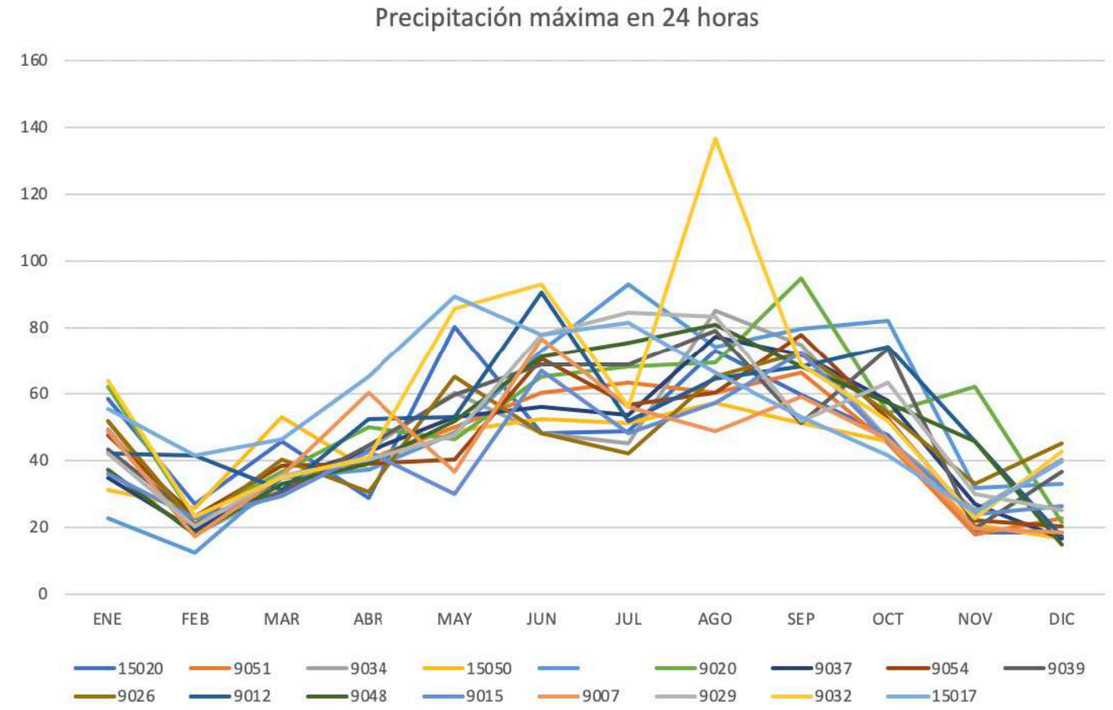


Ilustración 24.2-7 Precipitación máxima en 24 horas, Ref. Elaboración propia con datos de las estaciones meteorológicos (SMN, 2018)

▷ Nivel de Análisis

Conforme a los Términos de Referencia para la Elaboración de Atlas de Peligros y/o Riesgos 2018, de la SEDATU, el nivel de análisis 2 se refiere a:

1. Se realiza el análisis estadístico de la precipitación para obtener la precipitación máxima.

2. Este análisis servirá para establecer los periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 50, 100, 250 y 500 años.

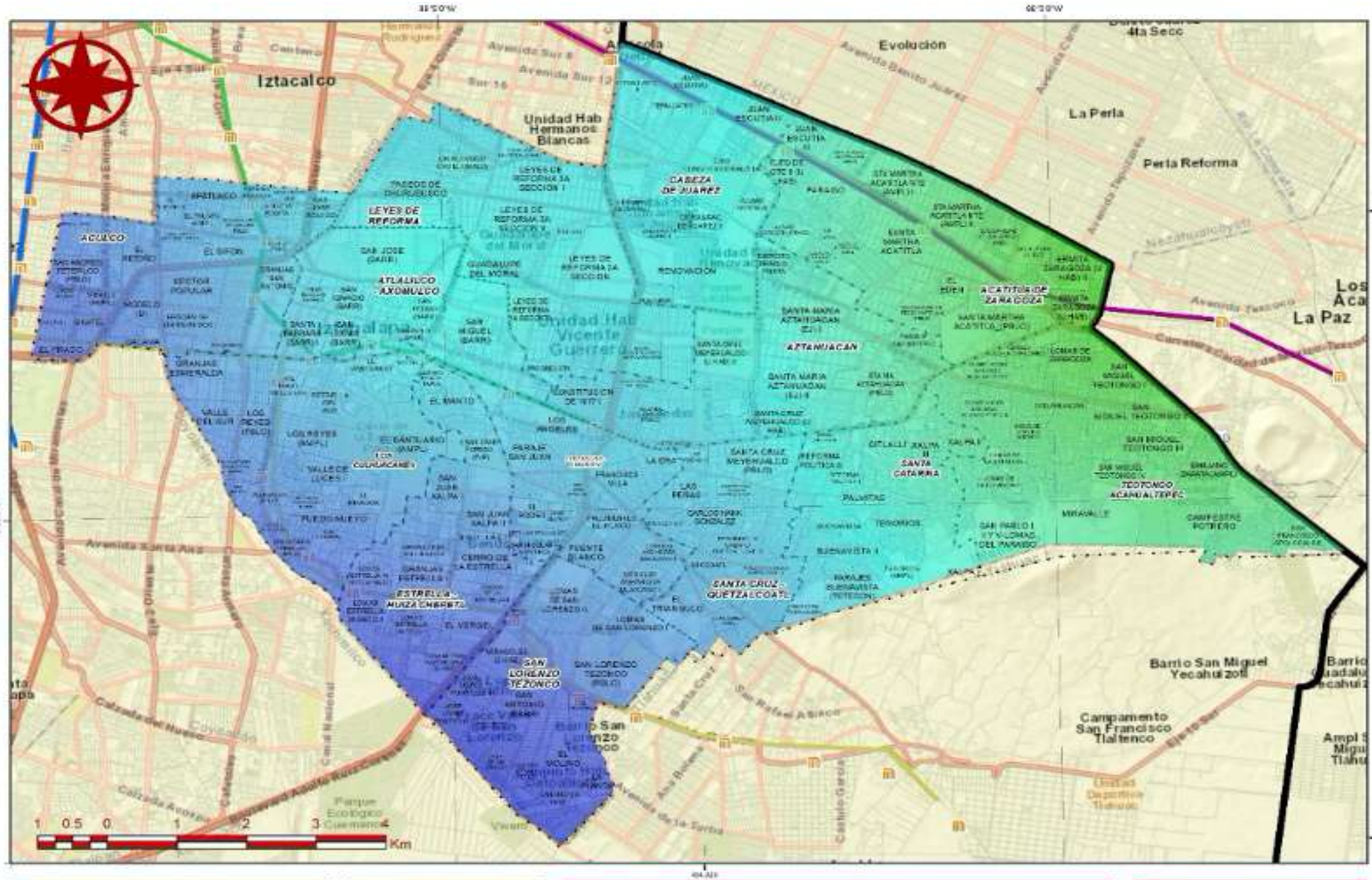
3. El nivel de análisis empleado en este tema corresponde al nivel 2

▷ Metodología

Análisis estadístico de la relación existente entre la lluvia máxima proyectada para 24 horas y su comportamiento con respecto a la lluvia promedio considerando el umbral de afectación del fenómeno como elemento desencadenante en múltiples procesos, tales como inundación e inestabilidad de laderas por mencionar algunos. Se emplea la Interpolación con la Distancia Inversa Ponderada (IDW) de los valores de precipitación en 24 horas, la información que se utiliza proviene de las estaciones meteorológicas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN). Cálculo de periodos de retorno a 5, 10, 25 y 50 años mediante el método de Gauss-Gumbel.

▷ Memoria de Cálculo (síntesis)

El peligro por lluvias extremas se calcula para los periodos de retorno a 5, 10, 25 y 50 años. Cada periodo se estima mediante datos de las estaciones meteorológicas de la Alcaldía en un radio de 10 km a la redonda, se obtienen los datos que reportan datos de precipitación en 24 horas en unidades milimétricas. Esta información es útil para realizar la distribución espacial y temporal de zonas de frecuencias de estos eventos.



Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCIÓN CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-07a

Precipitación Media Anual

Leyenda Temática

Precipitación media

mm

159.061

119.646

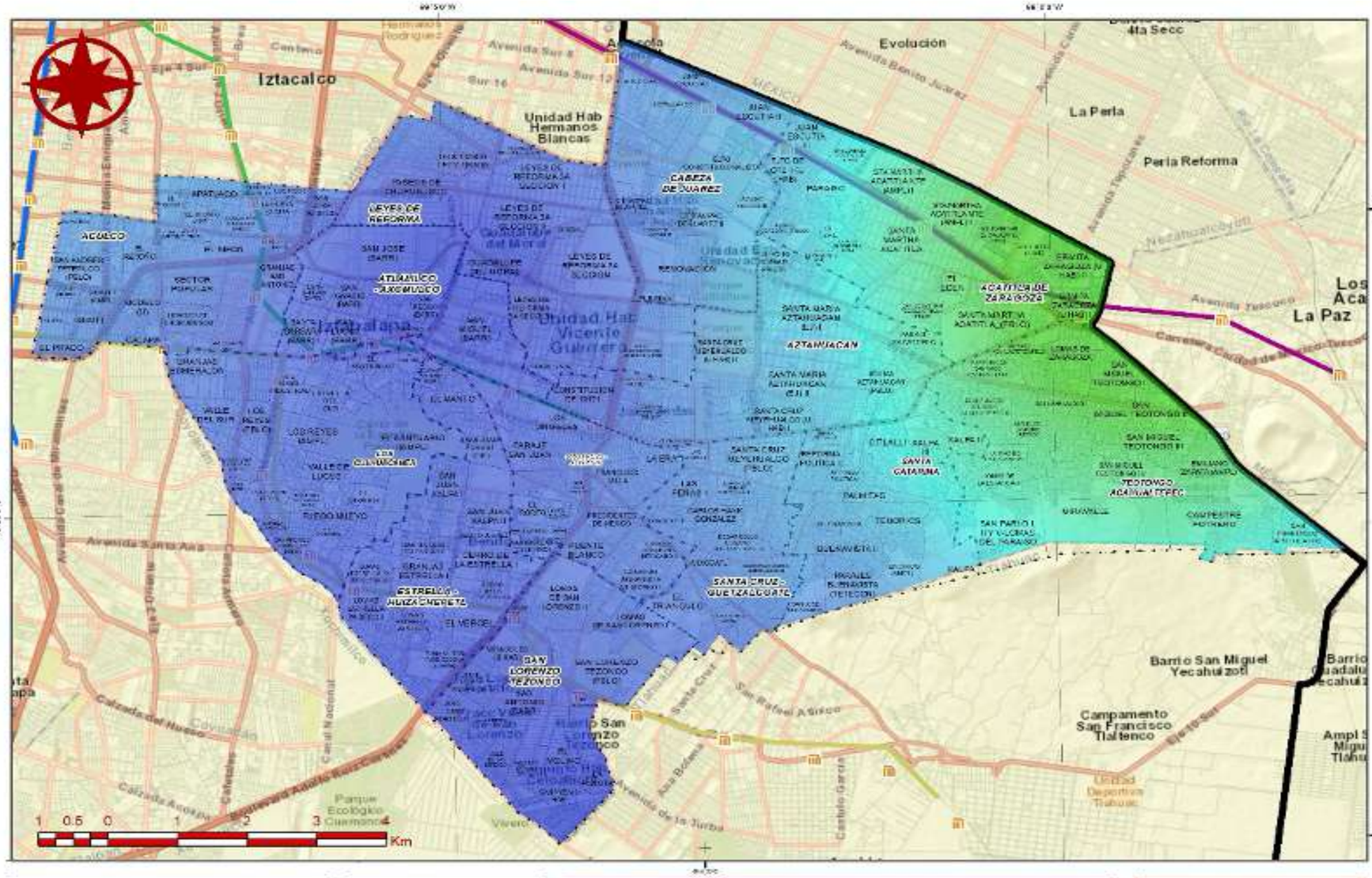
Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	1:60,000
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0



Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	1:60,000
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-07b

Precipitación histórica por 24 horas

Leyenda Temática

Precipitación 24 horas

mm

47.3964

41.1571

▷ Resultado del Análisis

En un panorama general, Iztapalapa presenta mayor precipitación en la zona oeste y suroeste de su territorio, medianamente en la parte central y una precipitación menor al este y noreste de la Alcaldía.

Periodo de retorno a 5 años

Para este periodo de retorno se espera en la Alcaldía una precipitación de 24 horas en un rango de 53.13 a 63.68 milímetros, los valores bajos de precipitación se presentan al oriente de Iztapalapa y al oeste incrementan, el nivel de peligro se mantiene bajo para la zona este y al oeste el nivel se considera medio respecto a lo habitual que se presenta en Iztapalapa.

Periodo de retorno a 10 años

Se espera que en 10 años la precipitación tenga un rango de lluvias de 62.37 a 72.32 milímetros en 24 horas, los datos de precipitación elevados se ubican en la zona oeste y sur de la Alcaldía, mientras que la zona oeste y centro se describen con valores menores, en un nivel de peligro medio para para todo el territorio de Iztapalapa.

Periodo de retorno a 25 años

A los 25 años estimados la precipitación tendrá el incremento en un rango de 65.97 y 81.26 milímetros considerada en 24 horas, el nivel de peligro medio se presenta en casi todo el territorio y al sur se concentra un nivel alto de peligro con respecto a datos actuales que fluctúan en la Alcaldía.

Periodo de retorno a 50 años

La precipitación esperada a 50 años es 70.27 a 87.13 milímetros, la distribución de la precipitación incide al centro y este en un nivel medio y la zona oeste, norte y sur con un nivel alto, es importante este tipo de fenómeno, ya que se interrelaciona como factor desencadenante dentro de otros peligro como inestabilidad de laderas e inundaciones, también es importante mencionar que gran parte del territorio de Iztapalapa consta de cobertura asfáltica y en caso de precipitación excedente los escurrimientos no tendrán posibilidad de infiltración por lo posiblemente se generen afectaciones en las actividades de la población.

▷ Mapas resultantes con ponderación (Amenaza, Susceptibilidad o Peligro)

TERRITORIAL	INTENSIDAD DE PELIGRO ANTE EL FENÓMENO DE LLUVIAS EXTREMAS			
	Baja		Media	
	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias
ACATITLA DE ZARAGOZA	244	1	176,605	26
ACULCO	142,454	28	0	0
ATLALILCO-AXOMULCO	79,964	13	0	0
AZTAHUACAN	57,919	10	66,533	9
CABEZA DE JUAREZ	128,663	24	1,675	3
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	120,871	22	0	0
LEYES DE REFORMA	136,449	23	0	0
LOS ANGELES-AGRARISTA	132,413	21	0	0
LOS CULHUACANES	120,910	32	0	0
SAN LORENZO TEZONCO	172,788	30	0	0
SANTA CATARINA	78,165	13	64,321	10
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL	139,113	19	0	0
TEOTONGO ACAHUALTEPEC	0	0	209,717	19
TOTAL	1,309,953	236	518,851	67

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-07c

Precipitación 24 hrs Periodo de retorno a 5 años

Leyenda Temática

Precipitación TR-05

mm/24hrs.

63.682

53.1359

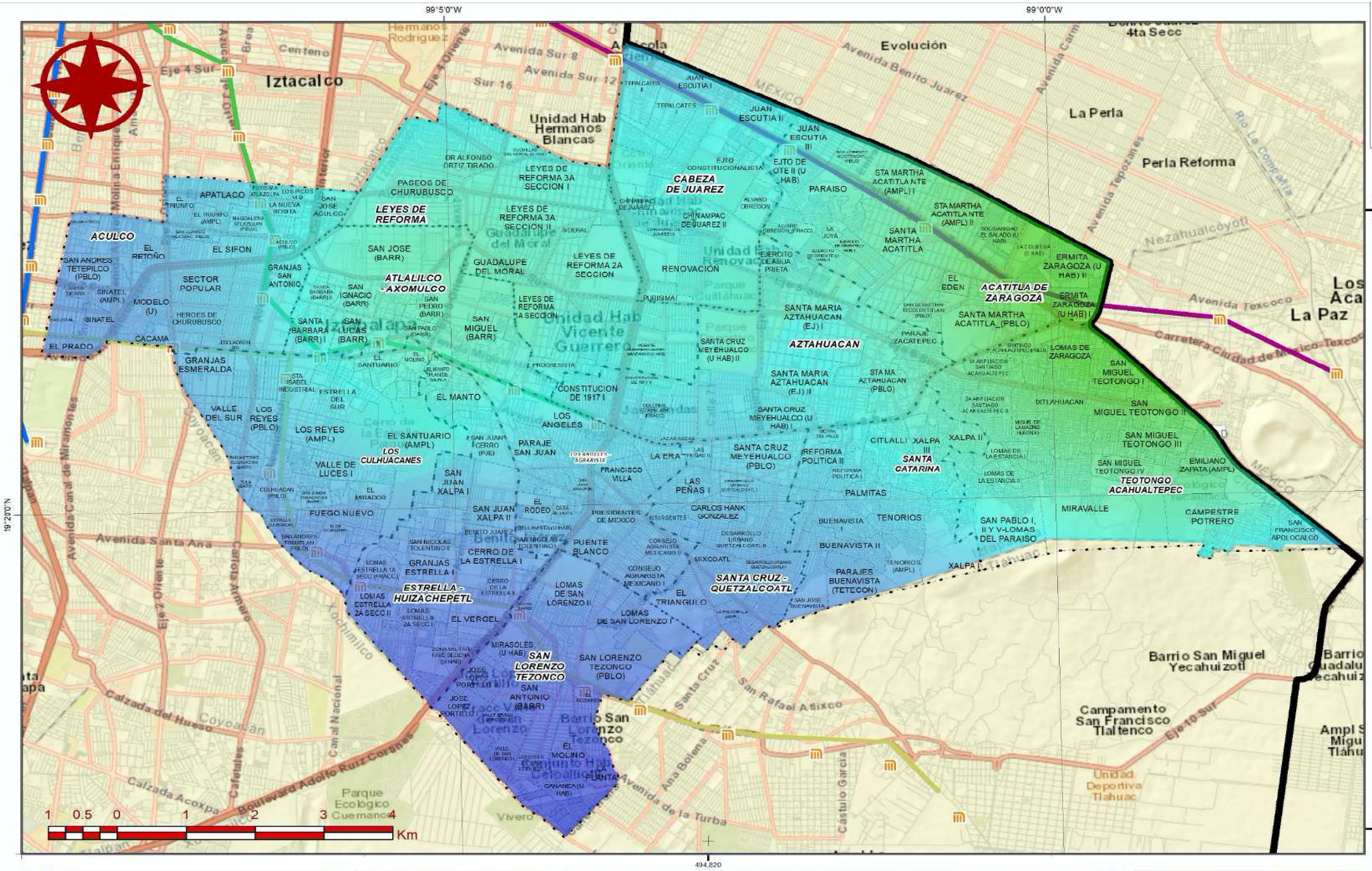
Referencias Bibliográficas

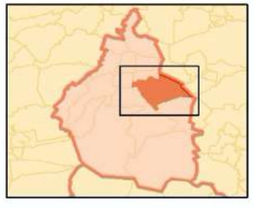
Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica......**1:60,000**
Proyección..............CCL
Datum......................ITRF 2008
Esferoide.................GRS 1980
Meridiano central......-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen......12.0
Falso Este.................2,500,000
Falso Norte...............0





Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-07d

Precipitación 24 hrs
Periodo de retorno a 10 años

Leyenda Temática

Precipitación TR-10

mm/24hrs.

72.3263

62.3799

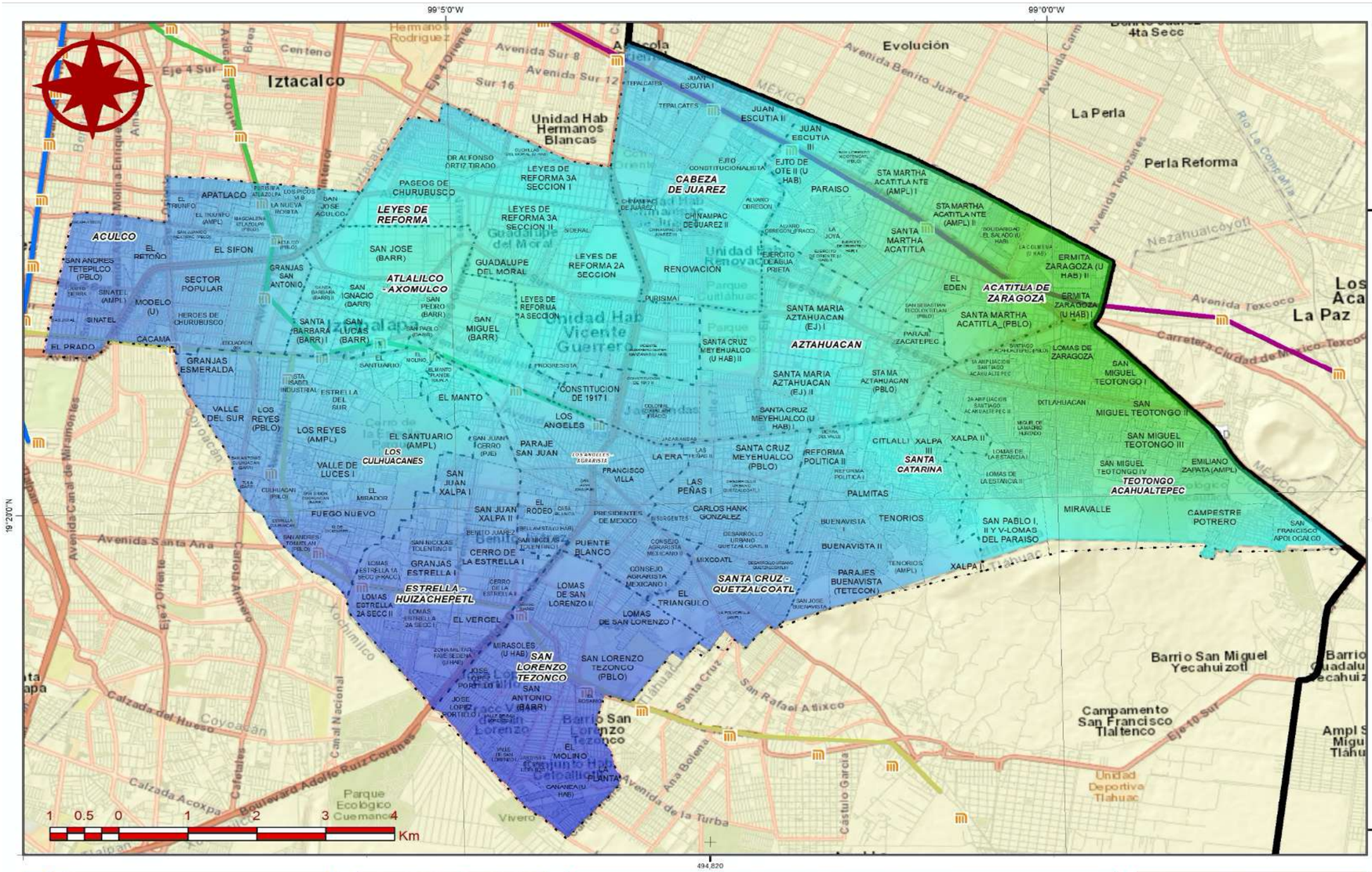
Referencias Bibliográficas

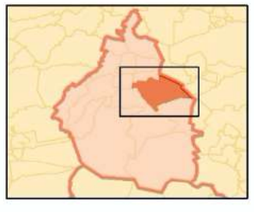
Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0





Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-07e

Precipitación 24 hrs
Periodo de retorno a 25 años

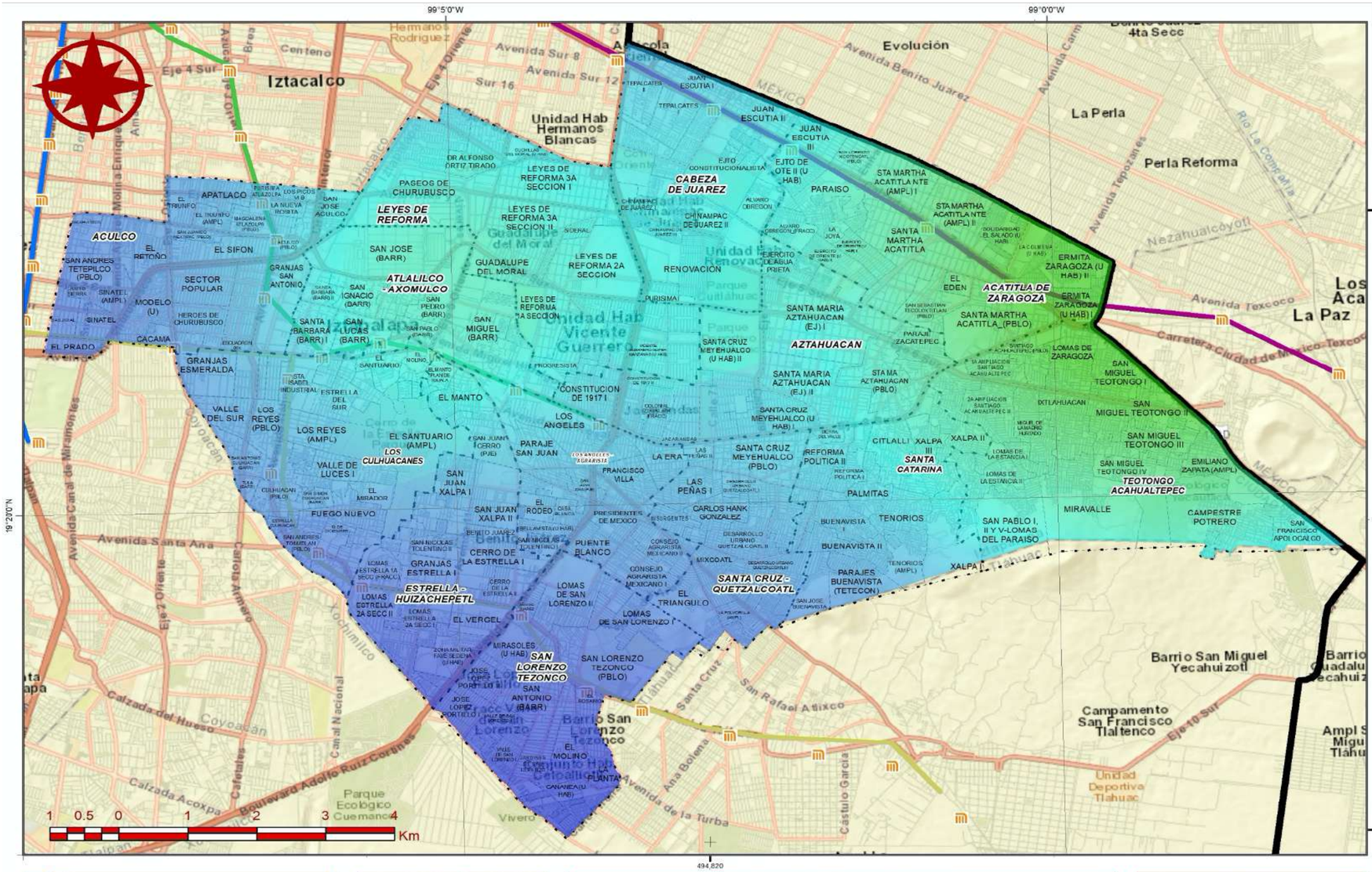
Leyenda Temática

Precipitación TR-25

mm/24hrs.

81.2684

65.9788



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-07f

Precipitación 24 hrs
Periodo de retorno a 50 años

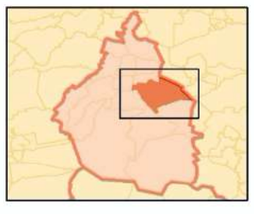
Leyenda Temática

Precipitación TR-50

mm/24hrs.

87.132

70.2757



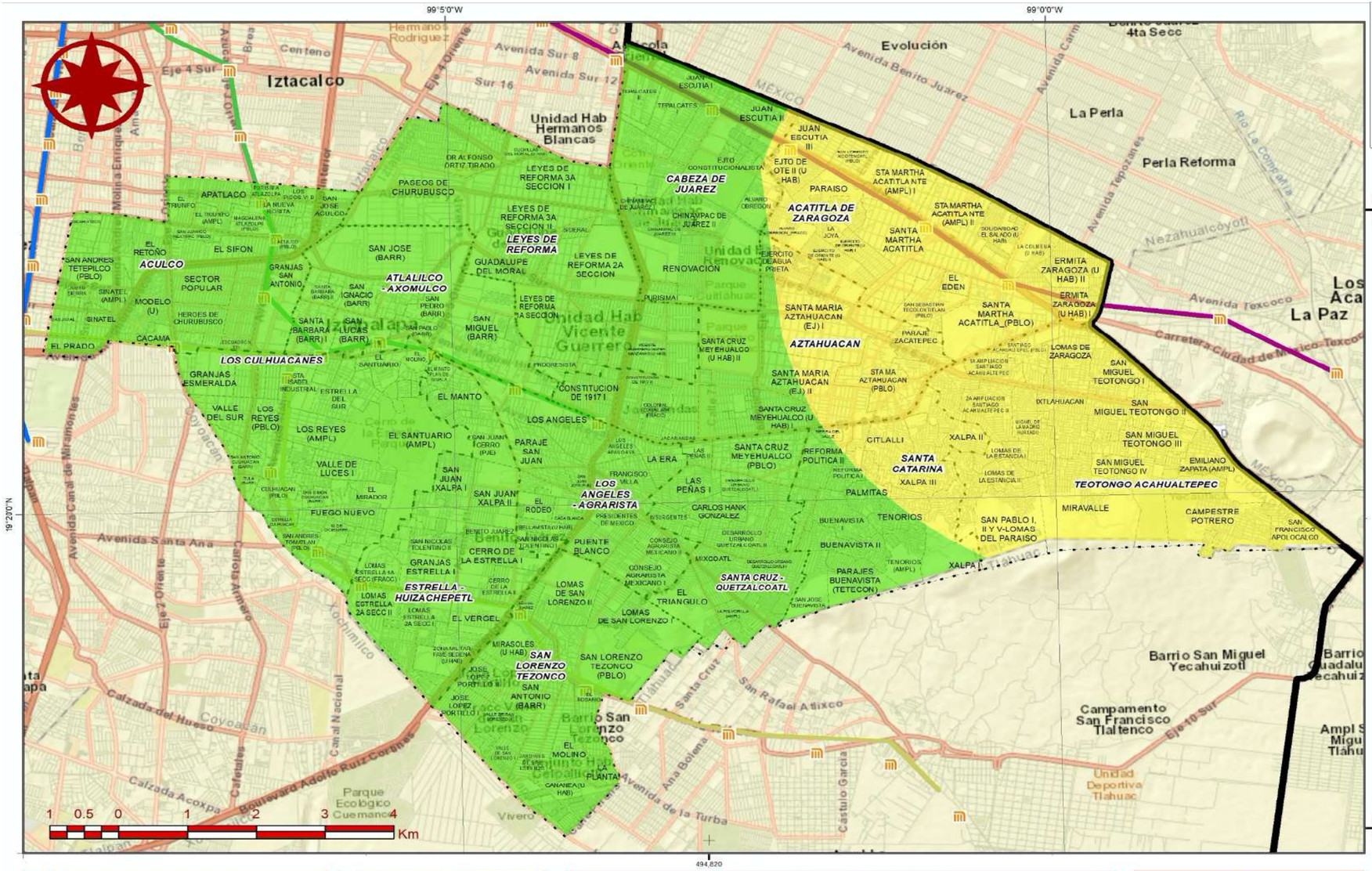
Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las Alcaldías. No. 164 Bis.

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

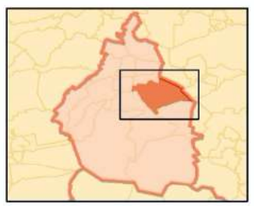
PH-07g

Peligro por lluvias extremas TR05

Leyenda Temática

Nivel de peligro

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto



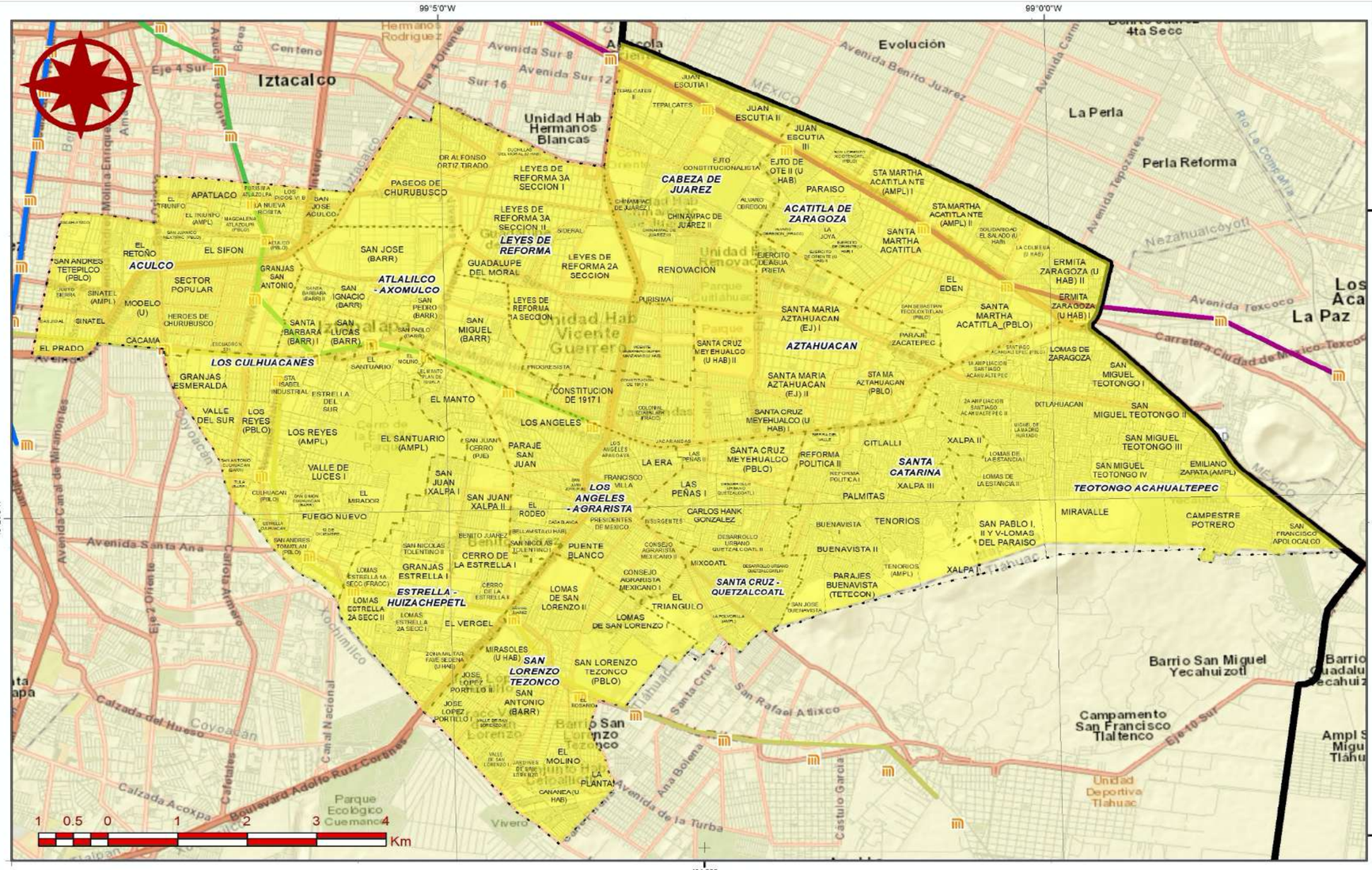
Referencias Bibliográficas

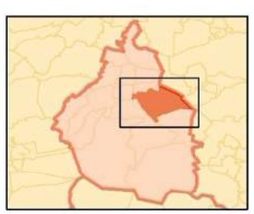
Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/Informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgo de las Alcaldías No. 164 Bis

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0





Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/Informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgo de las Alcaldías No. 164 Bis

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1....17.5
Paralelo estándar 2....29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

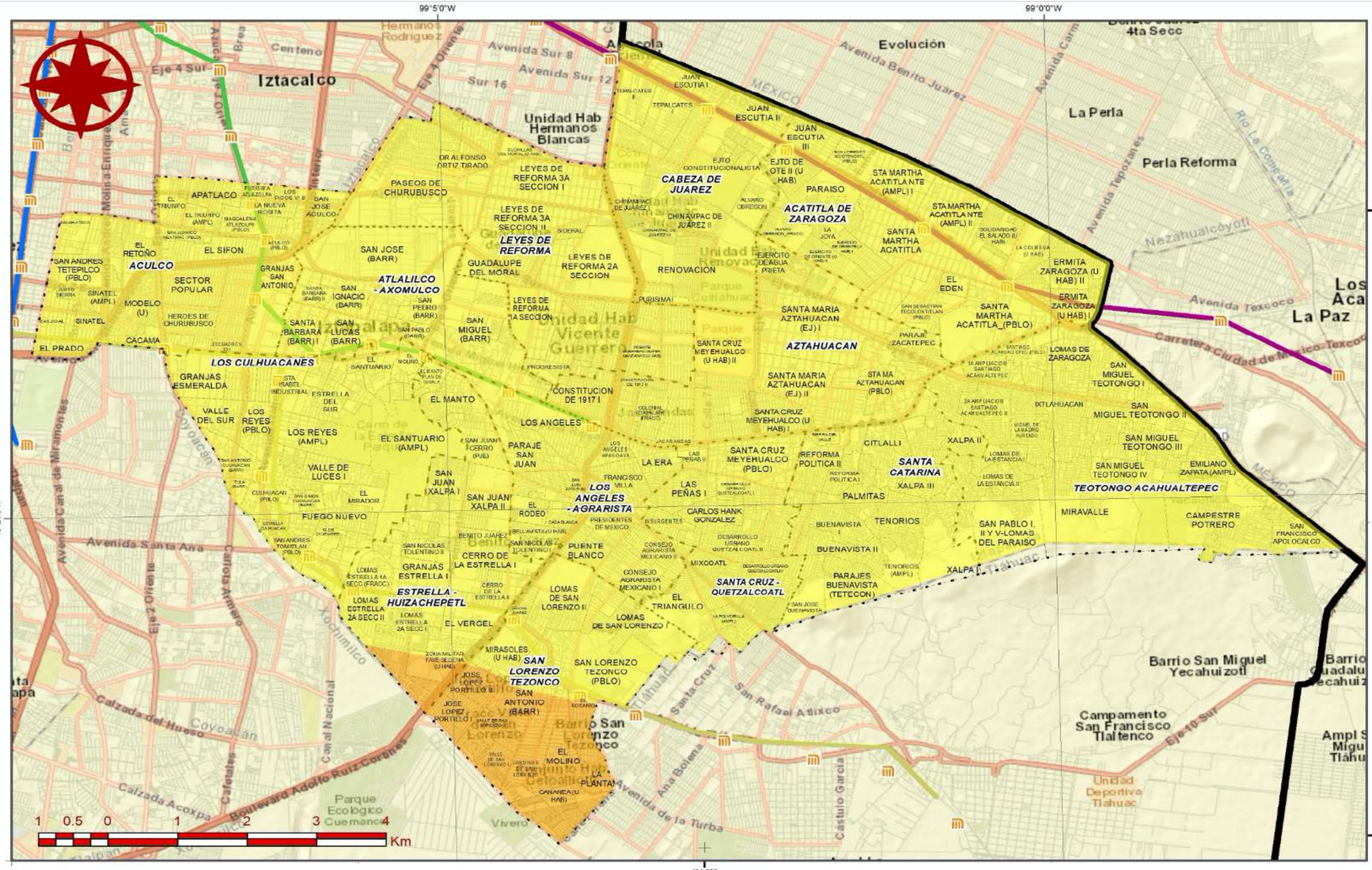
PH-07h

Peligro por lluvias extremas TR10

Leyenda Temática

Nivel de peligro

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto



Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

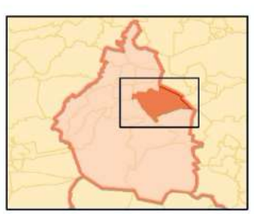
PH-07i

Peligro por lluvias extremas TR25

Leyenda Temática

Nivel de peligro

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto



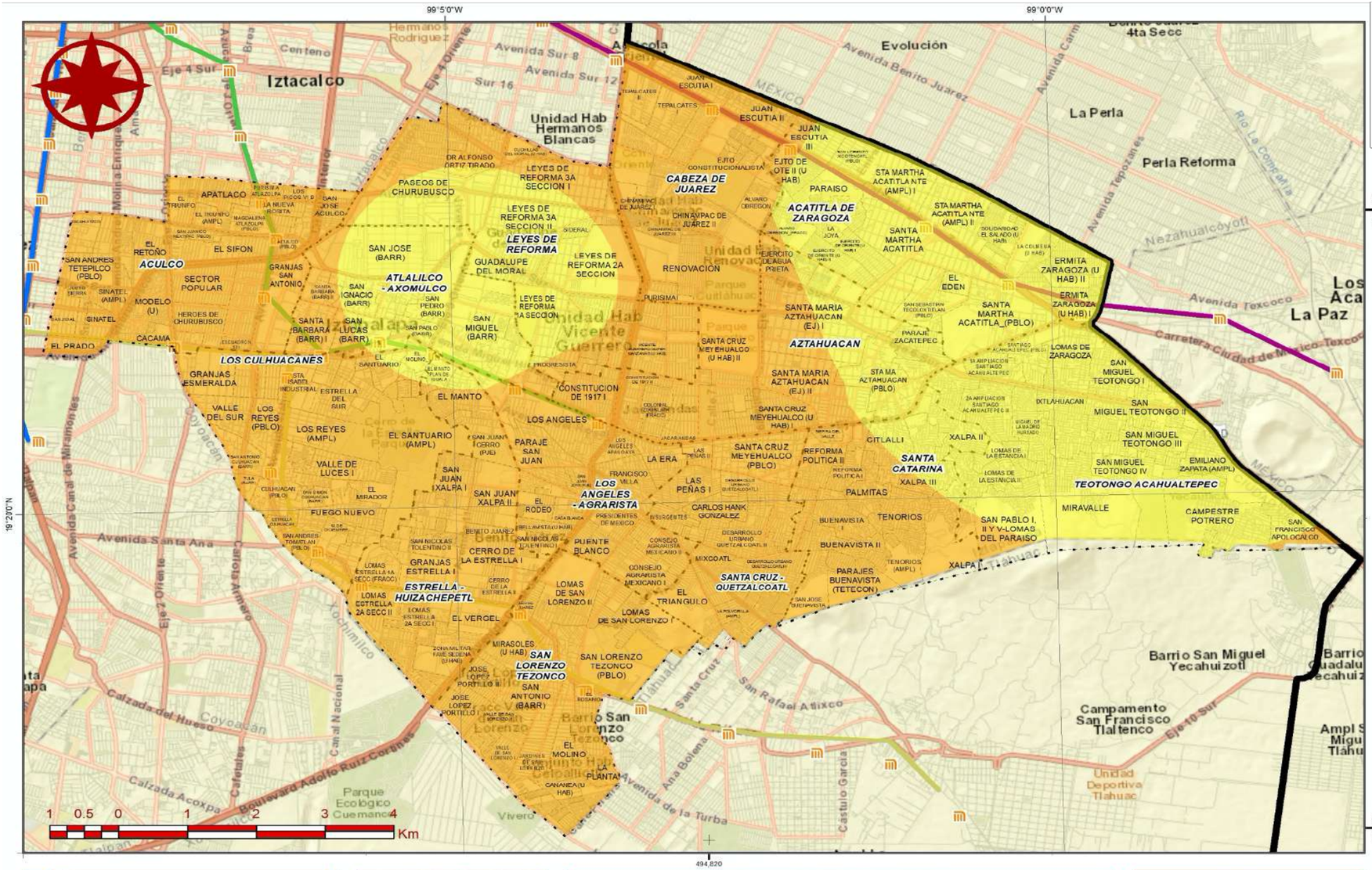
Referencias Bibliográficas

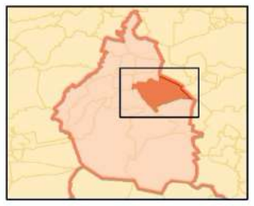
Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/Informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgo de las Alcaldías No. 164 Bis

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0





Referencias Bibliográficas

Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales climatológicas para la Ciudad de México. (Recuperado el 15 de diciembre de 2019). Sitio web: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/Informacionclimatologica/normales-climatologicas-por-estado

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (2019). Lineamientos para la elaboración de los Atlas de Riesgo de las Alcaldías No. 164 Bis

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-07j

Peligro por lluvias extremas TR50

Leyenda Temática

Nivel de peligro

- Muy Bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy Alto

1.2.7. Vientos Máximos

El viento es el movimiento de aire presente en la superficie terrestre, cuyo desplazamiento es en su mayoría horizontal, originado por la diferencia de presión entre puntos de determinado territorio, lo que ocasiona una tendencia al equilibrio desplazando las masas de aire para rellenar las zonas de más baja presión. Conforme la diferencia de presión sea mayor la fuerza del viento aumenta. Existen corrientes ascendentes y descendentes, dicho movimiento es una magnitud vectorial con dirección y velocidad. (Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Gobierno de España, 2013)

La dirección del viento oscila alrededor de una dirección media de referencia, la cual considera la rosa de vientos de ocho direcciones para su definición. La velocidad, es medida en valores medios, también se pueden considerar valores máximos instantáneos, denominados "rachas" los que suponen una desviación transitoria de la velocidad del viento respecto a su valor medio. En países como España dentro de su Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos se considera que las "rachas" pueden suponer un riesgo meteorológico. (Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Gobierno de España, 2013)

La velocidad se clasifica en vientos Moderados con velocidad media entre 21 y 40 k m/h, fuertes (velocidad media entre 41 y 70 K m/h), Muy fuertes (velocidad media entre 71 y 120 k m/h) y huracanados (velocidad media mayor de 120 k m/h). (Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Gobierno de España, 2013)

La Coordinación Nacional de Protección Civil en el año 2017 dentro de las "Tertulias de Prevención de Desastres Cazatornados mexicanos y vientos huracanados" considera a los vientos fuertes como una problemática a atender debido a que dañan las edificaciones y/o viviendas de la población, pueden convertirse en tornados, por lo cual menciona la importancia de implementar acciones y medidas de prevención ante este tipo de fenómenos de origen natural. (Coordinación Nacional de Protección Civil/CENAPRED, 2017). En la Ciudad de México, los fuertes vientos han ocasionado la caída de árboles, cables, anuncios espectaculares, entre otros.

▷ **Nivel de Análisis**

Metodológicamente, el análisis de vientos fuertes se asocia a los ciclones tropicales dentro de las metodologías existentes a nivel federal, sin embargo, es importante analizar los datos existentes sobre velocidad del viento para reconocer la fuerza de empuje que existe sobre estructuras o sistemas expuestos. El análisis, corresponde al nivel 1, con la identificación de los vientos máximos registrados por las bases estadísticas de la dirección general de monitoreo atmosférico, operadas por la Secretaría del Medio Ambiente de la CDMX.

▷ **Metodología**

Se obtuvieron los datos meteorológicos de velocidad del viento diario registrado por las estaciones de monitoreo atmosférico que estructuran la red de monitoreo de contaminantes en la Ciudad, dichas estaciones llevan un registro meteorológico desde 1986 sobre los principales parámetros atmosféricos.

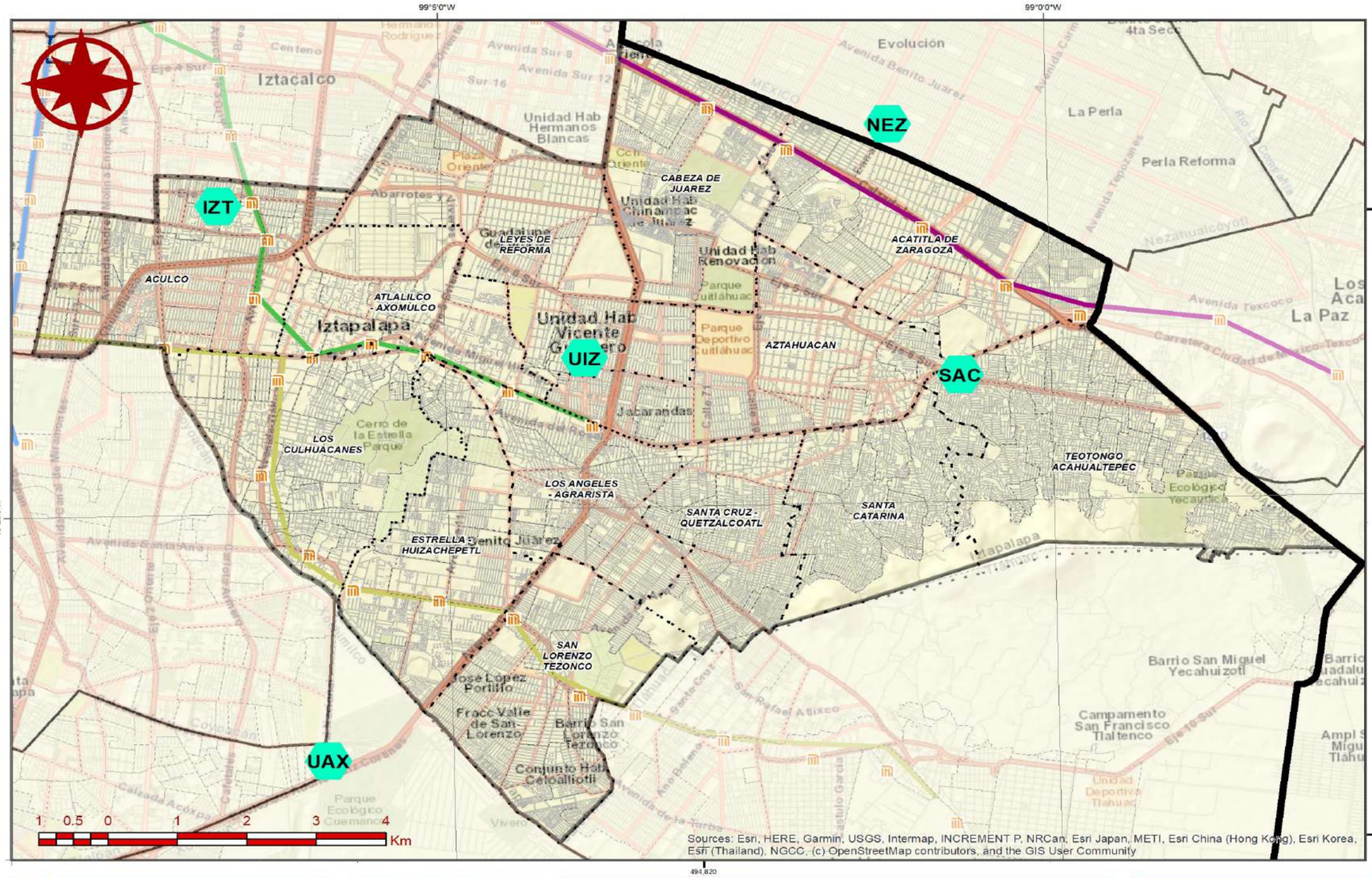
El campo de velocidad de viento se obtuvo por día por estación para el año 2018 y se obtuvieron dos datos principales, velocidad promedio y velocidad máxima, los cuales se interpolaron con el método IDW para identificar la distribución de la intensidad de los vientos en la Alcaldía.

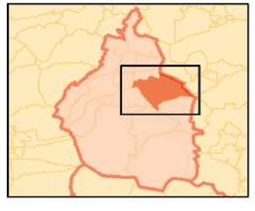
▷ **Memoria de Cálculo (síntesis)**

De las 26 estaciones de monitoreo atmosférico, 4 son directamente relevantes para la Alcaldía, con 2 estaciones con datos suficientes para realizar el mapeo de velocidad promedio y máxima de viento a través de interpolación con el método IDW.

Tabla 41 Velocidad de viento por estación de monitoreo

Estación	Velocidad máxima	Velocidad promedio
ACO	33.84	8.24
AJM	45	9.75
AJU	32.76	8.86
BJU	21.6	6.31
CHO	24.84	6.11
CUA	26.64	7.02
CUT	18.36	5.41
FAC	20.88	6.08
GAM	27	6.70
HGM	25.2	5.99
INN	22.68	5.65
LAA	20.16	6.38
MER	23.4	7.48
MGH	23.4	7.08
MON	31.68	7.72
MPA	32.4	9.65
NEZ	32.04	8.84
PED	23.76	6.75
SAG	19.44	5.19
SFE	25.92	8.08
TAH	25.92	6.92
TLA	23.04	6.84
UAX	25.56	6.94
UIZ	27	7.07
VIF	29.16	6.68
XAL	42.84	8.83





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG con información de

Red de datos Meteorológicos
Dirección de Monitoreo Atmosférico
Secretaría del Medio Ambiente de la CDMX

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Riesgos Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-08a

Mapa Base

Leyenda Temática

ESTACIONES_MONITOREO

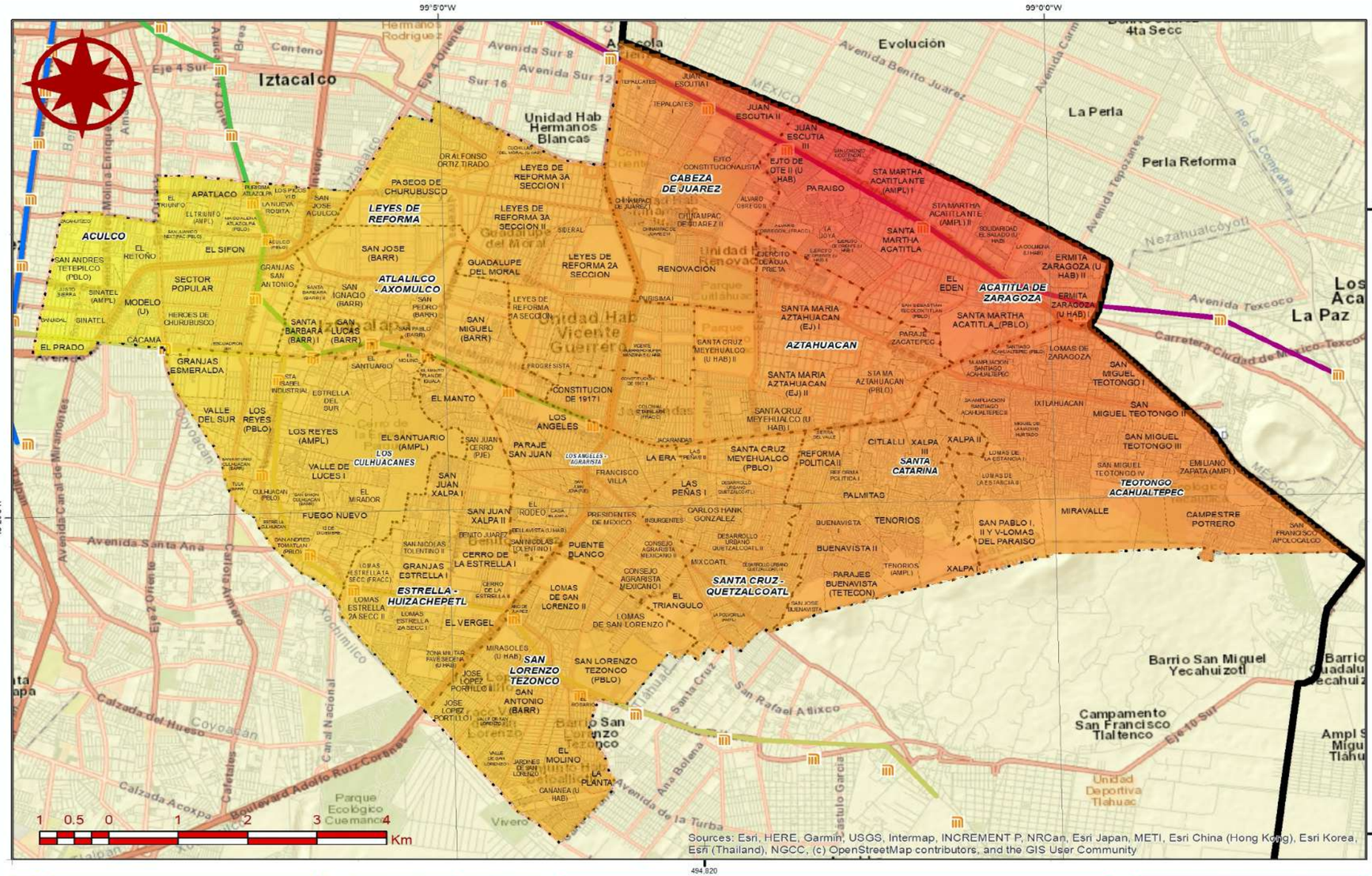
▷ **Resultado del Análisis**

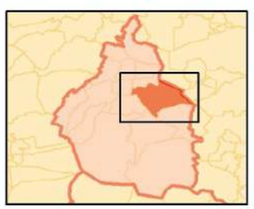
Los vientos máximos sostenidos observados se concentran en la porción nororiental de la Alcaldía, creando un corredor de viento que atraviesa la Alcaldía de Oeste a Este, con valores de intensidad de 31 km/hr, es importante mencionar que la sierra de santa Catarina y el cerro de la estrella definen a su vez un corredor de viento el cual canaliza los vientos convectivos y el intercambio de temperaturas.

El empuje vertical de la velocidad de viento tiene una afectación potencial sobre infraestructuras semifijas o sistemas expuestos, no es inusual que ante la presencia de vientos intensos se presenten en la ciudad emergencias asociadas a la caída de árboles, ramas y espectaculares, peligrosos por los daños colaterales sobre la propiedad privada o la infraestructura en la ciudad.

Si bien es cierto, que se han llegado a registrar rachas de viento de hasta 45 km/hr en la Ciudad, y estas siempre traen consigo afectaciones a árboles, postes y estructuras metálicas semifijas, es importante reconocer que la cartografía identifica viento sostenido, lo que significa un empuje constante lateral a las estructuras expuestas en la Alcaldía.

▷ **Mapas resultantes con ponderación (Amenaza, Susceptibilidad o Peligro)**





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG con información de

Red de datos Meteorológicos
Dirección de Monitoreo Atmosférico
Secretaría del Medio Ambiente de la CDMX

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-08

Velocidad máxima del viento 2018

Leyenda Temática

Velocidad del Viento máxima

31.9 km/hr

23.8 km/hr

1.2.8. Inundaciones pluviales

Las inundaciones son eventos naturales y recurrentes que se producen en las planicies aluviales o en las áreas planas y más bajas del terreno, como resultado de lluvias intensas o continuas, que al sobrepasar la capacidad de retención del suelo y de los cauces, desbordan e inundan las superficies aledañas a los cursos de agua (IDEAM, 2007). Este fenómeno no es ajeno en la Ciudad de México desde sus mismos orígenes; en la época prehispánica y debido a una gran inundación, los aztecas tuvieron que construir en 1496 el albarradón de Nezahualcóyotl, un dique de 16 km de largo que partía desde el norte de Atzacoalco hasta Iztapalapa (Ávila, 1991), para prevenir las inundaciones y evitar la mezcla de las aguas salinas del lago de Texcoco con las aguas dulces de los demás lagos. Estas primeras modificaciones al ecosistema de la cuenca no fueron una solución, dado que durante el mismo año de construcción del albarradón se presentó otra inundación, y como solución emergente, se edificó el dique de Ahuizotl (Vera, 2009).

A nivel histórico, se tiene registro de diversas inundaciones en la Cuenca de México; de 1519 a 1521, como consecuencia de este fenómeno se presentaron epidemias y a partir de la inundación de 1555, se decidió construir el albarradón de San Lázaro (Perló, 1999). En 1604 y 1607 ocurrieron inundaciones de grandes dimensiones, por lo cual Enrico Martínez presentó el proyecto del desagüe de Huehuetoca con el fin de drenar la Cuenca de México, obra que fue terminada hasta 1900.

Posteriormente, la inundación de 1629, que se prolongó hasta 1635, se considera como la más grave que ha sufrido la ciudad, ya que causó muchas muertes y enfermedades. Asimismo, durante los conflictos armados fue poco el interés ante este fenómeno; muchos años después, en 1865 ocurrió otra inundación en la ciudad de México (García Martínez, 2004). Una de las soluciones propuestas fue la construcción de un dique de circunvalación, sin embargo, la obra se ve suspendida por las luchas de reinstaurar la República y es hasta 1900 que Porfirio Díaz la inaugura oficialmente, desafortunadamente la infraestructura se ve comprometida a consecuencia del hundimiento progresivo de la ciudad y el aumento poblacional. Las inundaciones de 1925 reflejaron que las obras hidráulicas habían perdido eficacia por la disminución del pendiente, producto del proceso de subsidencia.

Más tarde, la modernización posrevolucionaria hizo que la mancha urbana creciera paso a paso en detrimento de los lagos. En 1965 se finaliza la construcción del drenaje profundo y en 2006 se crea el Túnel de los Remedios, una ampliación del drenaje profundo, cuyo objetivo ha sido reducir las inundaciones registradas al oriente de la Ciudad de México. Entre otras obras se pueden mencionar el drenaje profundo (Emisor Central) y el Túnel Emisor Oriente. En nuestros días, el gobierno de la Ciudad de México ha apostado por la gestión integral de riesgo de desastre, desde el año 2017 se creó el Sistema de Alerta Temprana por Tiempo Severo. Además, durante el 2018 se adquirió un radar meteorológico el cual permite identificar por Alcaldía el movimiento de cualquier tipo de precipitación.

▷ Nivel de Análisis

Para la ejecución del análisis del fenómeno, se utilizará el nivel 2 donde se definen modelaciones superficiales con la intención de reconocer los volúmenes de agua superficial observables en las microcuencas y zonas susceptibles.

▷ Metodología

Inundaciones Pluviales

Las inundaciones pluviales, al ser producto de la acumulación de flujos superficiales asociados a precipitaciones intensas y a la capacidad de drenaje del territorio, tienen un componente topográfico muy importante, pues la identificación de zonas bajas donde confluye el agua es el principal elemento para definir zonas susceptibles al fenómeno. Ante la falta de datos clave sobre el drenaje artificial de las aguas precipitadas, el análisis de las inundaciones pluviales estrictamente se enfoca al reconocimiento de las zonas topográficas de acumulación y flujo, para identificar la susceptibilidad de la geomorfología al fenómeno.

Para la identificación del fenómeno se empleó el Modelo Digital de Elevaciones compuesto de Curvas de Nivel a 10 metros y los modelos de Terreno LIDAR a 5 metros. Es importante reconocer que los factores antrópicos de las inundaciones pluviales; red de drenaje artificial y redirección del flujo superficial del agua por infraestructura humana son elementos que condicionan el comportamiento de los resultados presentados, y sin embargo, la susceptibilidad identificada reconoce la intensidad mediante condiciones geográficas, inherentes al contexto geográfico de la sociedad.

Dado que el análisis tiene como principio básico la topografía, es necesario preacondicionar el terreno para generar un Modelo Digital de Elevaciones hidrológicamente correcto, esto es, que no tenga huecos de información, ya que los huecos son un elemento que altera drásticamente los resultados de una modelación de flujo. Una vez preacondicionado el terreno con las herramientas de identificación y relleno de sumideros se procede a los siguientes procesos thidráulicos.

- **Memoria de Cálculo (síntesis)**

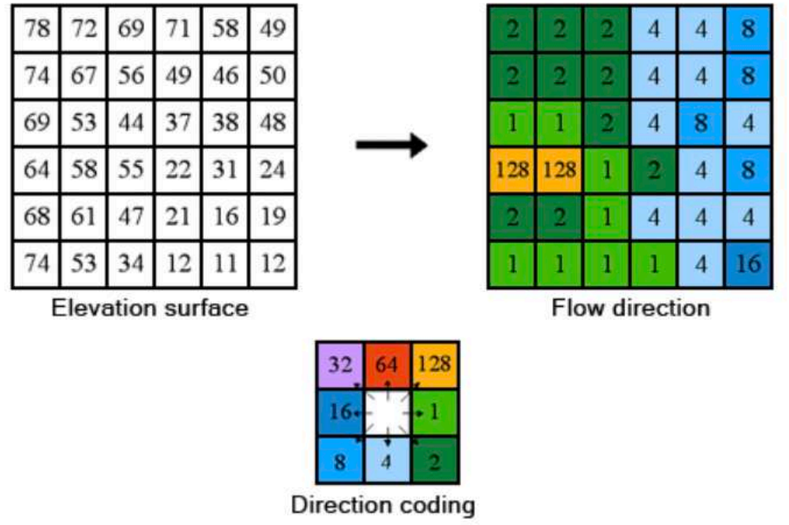
Dirección de Flujo

Primero, para definir las características hidrológicas hay que entender cómo se comporta el relieve en términos de drenaje, es decir, hacia donde vierten las aguas de cada celda en el MDE; esto es posible con la herramienta Dirección de flujo.

"Esta herramienta toma una superficie como entrada y proporciona como salida un ráster que muestra la dirección del flujo que sale de cada celda. Si se elige la opción Ráster de eliminación de salida, se creará un ráster de salida con un radio del cambio máximo de elevación desde cada celda a lo largo de la dirección de flujo hasta la longitud de la ruta entre los centros de las celdas y se expresa en porcentajes. Si se elige la opción Forzar todas las celdas de eje para que se desplacen hacia fuera, todas las celdas en el eje del ráster de superficie se desplazan hacia fuera desde el ráster de superficie". (ESRI/ArcMap, 2016a)

Existen ocho direcciones de salida válidas que se relacionan con las ocho celdas adyacentes hacia donde puede ir el flujo. Este enfoque comúnmente se denomina el modelo de flujo de ocho direcciones (D8) y sigue un acercamiento presentado en Jenson and Domingue (1988)". (ESRI/ArcMap, 2016a).

Ilustración 10 Dirección de Flujo



Fuente: Descripción de Herramientas de ArcMap (http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-flow-direction-works.htm)

"La dirección de flujo está determinada por la dirección del descenso más empinado, o la caída máxima, desde cada celda. Se calcula de la siguiente manera:

maximum_drop = change_in_z-value / distance * 100

La distancia se calcula entre los centros de las celdas. Por lo tanto, si el tamaño de celda es 1, la distancia entre dos celdas ortogonales es 1, y la distancia entre dos celdas diagonales es 1,414 (la raíz cuadrada de 2). Si el descenso máximo de varias celdas es el mismo, la vecindad se agranda hasta que se encuentra el descenso más empinado." (ESRI/ArcMap, 2016a).

"Cuando se encuentra la dirección de un descenso más empinado, la celda de salida se codifica con el valor que representa esa dirección." (ESRI/ArcMap, 2016a)

"Si todos los elementos próximos son más altos que la celda de procesamiento, se considerará un ruido que se rellena con el valor más bajo de los elementos próximos, y tiene una dirección de flujo hacia esta celda. Sin embargo, si un sumidero de una celda está junto al borde físico del ráster o tiene como mínimo una celda NoData como vecino, no se rellena porque la información del vecino no es suficiente. Para que se considere como un sumidero verdadero de una celda, debe estar presente toda la información de vecino." (ESRI, 2016a).

"Si dos celdas fluyen entre sí, se trata de sumideros que tienen una dirección de flujo indefinida. Este método que deriva una dirección de flujo de un modelo digital de elevación (DEM) se presenta en Jenson and Domingue (1988)". (ESRI/ArcMap, 2016a).

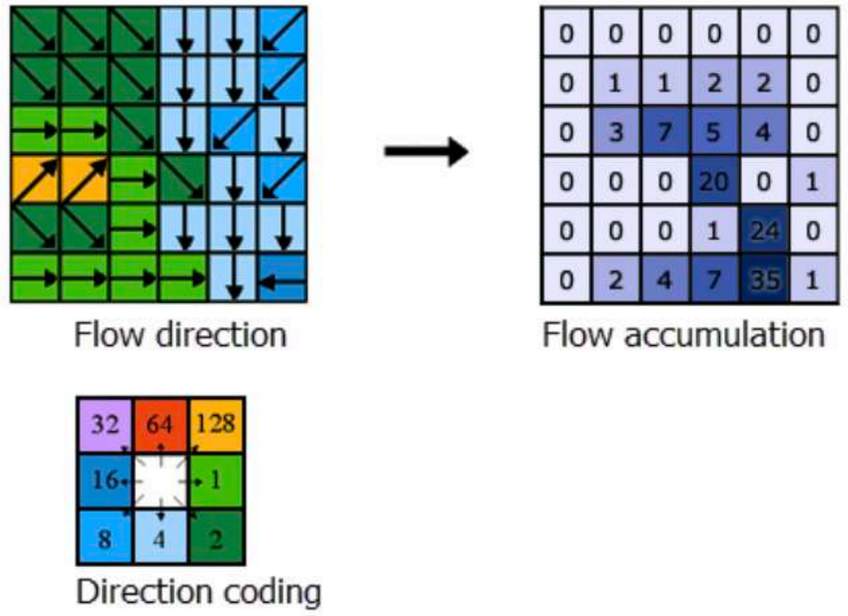
Acumulación de Flujos

La acumulación de Flujo es un proceso que, mediante los datos agregados por la Dirección de Flujo define los valores necesarios para definir la red de escorrentías superficiales, es el siguiente paso para tomar para caracterizar el comportamiento hidráulico del relieve.

"La herramienta Acumulación de flujo calcula el flujo acumulado como el peso acumulado de todas las celdas que fluyen en cada celda de pendiente descendente en el ráster de salida. Si no se proporciona un ráster de peso, se aplica un peso de 1 a cada celda, y el valor de celdas en el ráster de salida es el número de celdas que fluye en cada celda." (ESRI/ArcMap, 2016b).

En el siguiente gráfico siguiente, la imagen superior izquierda muestra la dirección de viaje desde cada celda y la superior derecha el número de celdas que fluyen hacia cada celda. (ESRI, ArcMap, 2016b).

Acumulación de Flujo



Fuente: Descripción de Herramientas de ArcMap (http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-flow-accumulation-works.htm)

Las celdas con una acumulación de flujo alta son áreas de flujo concentrado y pueden ser útiles para identificar canales de arroyos. Esto se analiza en Identificación de redes de arroyos. Las celdas con una acumulación de flujo de 0 son alturas topográficas locales y se pueden utilizar para identificar crestas. (ESRI/ArcMap, 2016b).

El resultado de la acumulación flujo, sujeta a una ecuación condicional arroja la escorrentía superficial del terreno con mayor o menor definición, pues va a depender del número de celdas confluyentes máximas de cada escorrentía, por ejemplo, si se desea obtener una red que identifique toda escorrentía generada a partir de 100 celdas de aportación, el valor condicional será 100, la ecuación, introducida en la Calculadora ráster es:

Value > 100

Con la ecuación condicional obtenemos una red de escorrentías en formato ráster que clasifica el máximo de celdas aportadas a cada escorrentía definida. El siguiente paso para la definición de las inundaciones es la identificación del Orden de escorrentías para identificar la intensidad de flujo y acumulación del agua superficial.

Clasificación de Corrientes por Orden Shreve

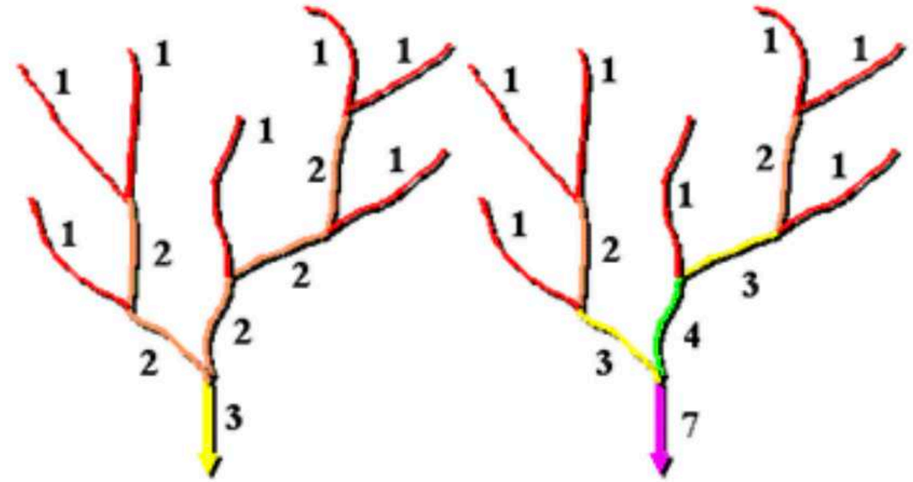
Una vez definida la red hidrográfica es indispensable clasificarla por orden, pues el orden de clasificación ayuda a identificar la confluencia de arroyos, es decir, aquellas zonas no solo de mayor acumulación sino donde la confluencia de los ríos de diverso orden aporte más agua a los arroyos superficiales.

"La clasificación de arroyos es un método que asigna un orden numérico a los vínculos en una red de arroyos. Este orden es un método para identificar y clasificar los tipos de arroyos basado en la cantidad de afluentes. Se pueden inferir algunas características de los arroyos simplemente al conocer el orden." (ESRI/ArcMap, 2016c).

"Por ejemplo, los arroyos de primer orden están dominados por un flujo de agua por tierra; no tienen un flujo concentrado de aguas arriba. Por esta razón, son más susceptibles a problemas de contaminación sin origen de punto y pueden obtener más beneficios de las zonas de influencia ribereñas amplias que de otras áreas de la cuenca hidrográfica." (ESRI/ArcMap, 2016c).

"La herramienta Clasificación de arroyos tiene dos métodos para asignar órdenes. Estos son los métodos propuestos por Strahler (1957) y Shreve (1966)." (ESRI/ArcMap, 2016c).

Clasificación de Corrientes Strahler (Izquierda) y Shreve (Derecha)



Fuente: Descripción de Herramientas de ArcMap (http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-stream-order-works.htm)

"En ambos métodos, siempre se asigna un valor de 1 a los segmentos de arroyo aguas arriba, o los vínculos exteriores." (ESRI/ArcMap, 2016c).

Método de Strahler

"En el método de Strahler, se asigna un orden de 1 a todos los vínculos sin afluentes y se los conoce como de primero orden." (ESRI/ArcMap, 2016c).

"La clasificación de arroyos aumenta cuando los arroyos del mismo orden intersecan. Por lo tanto, la intersección de dos vínculos de primer orden creará un vínculo de segundo orden, la intersección de dos vínculos de segundo orden creará un vínculo de tercer orden, y así sucesivamente. Sin embargo, la intersección de dos vínculos de distintos órdenes no aumentará el orden. Por ejemplo, la intersección de un vínculo de primer orden y segundo orden no

creará un vínculo de tercer orden, pero mantendrá el orden del vínculo con el orden más alto." (ESRI/ArcMap, 2016c).

"El método de Strahler es el método de clasificación de arroyos más conocido. Sin embargo, debido a que este método sólo aumenta el orden en las intersecciones del mismo orden, no tiene en cuenta todos los vínculos y puede ser susceptible a la adición o remoción de vínculos." (ESRI/ArcMap, 2016c).

Método de Shreve

"El método de Shreve tiene en cuenta todos los vínculos en la red. Al igual que en el método de Strahler, a todos los vínculos exteriores se les asigna un orden de 1. Para todos los vínculos interiores del método de Shreve, sin embargo, los órdenes son aditivos. Por ejemplo, la intersección de dos vínculos de primer orden crea un vínculo de segundo orden, la intersección de un vínculo de primer orden y uno de segundo orden crea un vínculo de tercer orden, y la intersección de un vínculo de segundo orden y uno de tercer orden crea un vínculo de cuarto orden." (ESRI/ArcMap, 2016c).

"Debido a que los órdenes son aditivos, los números del método de Shreve se conocen como magnitudes en lugar de órdenes. La magnitud de un vínculo en el método de Shreve es el número de vínculos de arroyos arriba." (ESRI/ArcMap, 2016c).

Acumulación de Flujo ponderado por Orden de escorrentía Shreve

El procedimiento de acumulación de flujo puede ser ajustado con un ráster de peso que ayude a definir con mayor precisión el comportamiento hídrico de los flujos en el terreno, dicho valor de peso puede ser el orden de escorrentías, un ráster de lluvia de entrada o alguna capa que identifique zonas identificadas previamente como de mayor acumulación.

El ráster de peso no fue el resultado directo de la clasificación de escorrentías, sino que se reclasificó el Orden de Shreve en 7 categorías definidas por cortes naturales para identificar el orden de los arroyos tributarios y de mayor confluencia.

Una vez reclasificado el orden de escorrentías se integró al análisis de acumulación de flujo como factor de peso para la actualización de las zonas de acumulación y el área total de aportación a los arroyos.

El resultado de recalcular la acumulación de flujo ponderado define el total de acumulación por escorrentía delimitada, es decir, la máxima zona de aportación laminar a flujos y arroyos superficiales; la mayor intensidad de captación y acumulación identifica la susceptibilidad a inundaciones pluviales.

▷ Resultado del Análisis

Para la población de la Alcaldía Iztapalapa, los efectos que causan las inundaciones se manifiestan generalmente en daños a las viviendas, en la infraestructura y en conflictos viales que generan pérdidas económicas. Las causas principales que han generado las inundaciones en la Alcaldía Iztapalapa son la heterogénea distribución espacial de la lluvia, así como a su intensidad y duración, las condiciones planas del relieve, la falta de mantenimiento y de capacidad del drenaje, así como al vertido de desechos sólidos en la vía pública.

Inundación a la altura de Calzada Ignacio Zaragoza y Periférico, Alcaldía Iztapalapa

Otro de los factores ponderables es su ubicación geográfica; la Alcaldía está asentada sobre una planicie de origen lacustre, la cual muestra un espesor de sedimentos de aproximadamente 700 m (Huízar, 1998). Dichos sedimentos fueron acarreados por los cauces que descendían de las sierras existentes, como Xochitepec y Nevada. Las características morfológicas del relieve de la Alcaldía son de una superficie plana de origen lacustre (81%), y el resto pertenece a elevaciones volcánicas como la Sierra de Santa Catarina, El Cerro de la Estrella y El Peñón del Marqués.

La estratigrafía del área lacustre de la Ciudad de México está constituida por materiales arcillosos por lo cual, al efectuar la extracción del agua subterránea del acuífero, mediante técnicas de bombeo, es común observar la presencia de hundimientos regionales, considerándolos como el descenso de un área de terreno de extensión determinada, con respecto a su nivel original. Las áreas con mayor hundimiento se caracterizan por ser sitios cuya dimensión del nivel de peligro de inundaciones en términos de su profundidad de la lámina del agua es mayor, con respecto al resto de las áreas circundantes y de la misma Alcaldía.

Aunque los hundimientos son causados en primera instancia por factores antrópicos, las características estratigráficas del área son las que influyen de manera importante en este proceso; las zonas con mayor afectación por este tipo de fenómeno se concentran en las zonas de transición, entre un suelo de origen lacustre tipo arcilloso y otro de depósitos volcánicos, donde se produce un proceso de hundimiento diferencial, en el cual normalmente se presentan agrietamientos; este fenómeno está claramente presente al oriente de la ciudad, específicamente en la periferia del Peñón Viejo y en el tramo final de la Calzada Ignacio Zaragoza. Dicha zona está caracterizada por grandes espesores de arcilla blanda, altamente compresibles. Existen varios factores que influyen en la presencia de los agrietamientos; uno de ellos es el de las lluvias intensas que generan encharcamientos, los cuales actúan como favorecedores en la propagación de las grietas, esto debido a la presión hidráulica que generan por la acumulación del agua (Auvinet, 1991).

Las inundaciones que ocurren en Iztapalapa son de origen pluvial, siendo la mayoría de los eventos influenciados por la presencia de los fenómenos meteorológicos extremos. Aunque la lluvia es el factor detonante para la presencia de las inundaciones, en el caso de la Alcaldía los cambios en el relieve, la presencia de los hundimientos, la falta de capacidad y de mantenimiento de la infraestructura hidráulica, son las variables que determinan la magnitud de las inundaciones. Además, una de las variables principales que influyen en la presencia de las inundaciones en Iztapalapa son los hundimientos, tanto por la configuración topográfica resultante, como por los daños que ocasionan al sistema hidráulico.

Aproximadamente el 68% del relieve plano de la Alcaldía Iztapalapa está dentro de los niveles medios de peligro a la presencia de inundaciones. Las colonias que presentan más inundaciones por año son la U. H. Ejército de Oriente, el Pueblo de Santa Martha Acatitla, San Lorenzo Xicoténcatl, Desarrollo Urbano Quetzalcóatl y Santa María Aztahuacán, la U. H. Solidaridad, U.H. La Colmena, U.H. Ermita Zaragoza I y II, U.H. Ejército de Oriente. Todas estas

áreas presentan un problema de falta de capacidad de los colectores y de mantenimiento del drenaje.

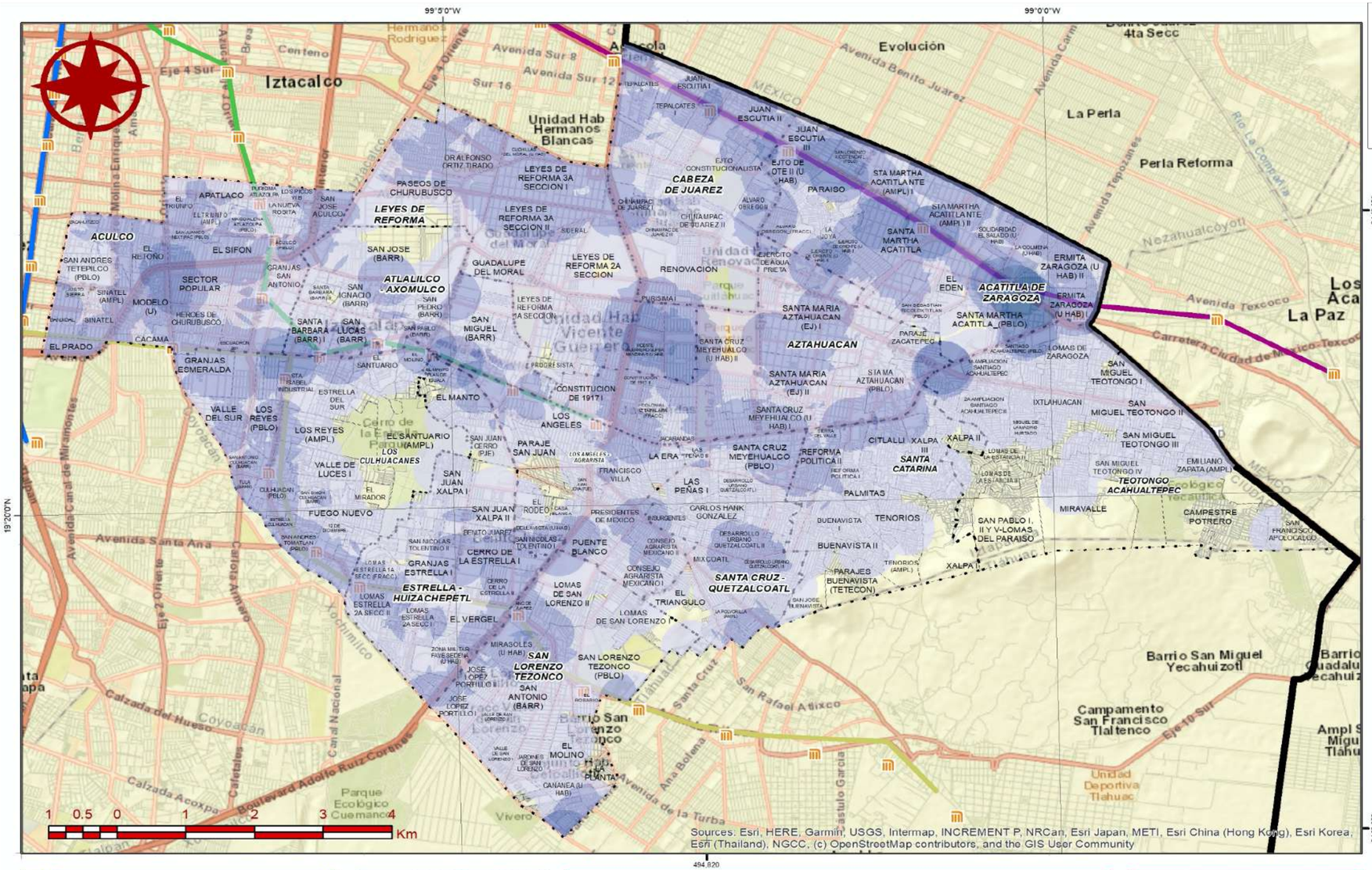
El efecto de las inundaciones disminuye considerablemente en aquellas colonias en donde la población se encuentra organizada e implementa cambios de construcción tanto en las calles como en sus propias viviendas. La adecuada planeación, la atención oportuna al riesgo, la cartografía e identificación de áreas inundables y la mejora de las condiciones sanitarias significaría una alternativa viable para la solución de los problemas causados por las inundaciones en la Alcaldía.

Inundación ocurrida en la carretera a Puebla, a la altura del Peñón Viejo.

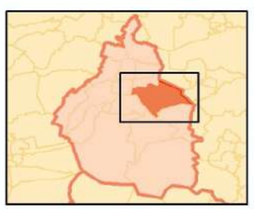
▷ **Mapas resultantes con ponderación (Amenaza, Susceptibilidad o Peligro)**

TERRITORIAL	DENSIDAD DE ENCHARCAMIENTOS									
	Muy baja		Baja		Media		Alta		Muy alta	
	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias
ACATITLA DE ZARAGOZA	44,790	21	89,568	24	32,458	13	5,003	4	3,417	3
ACULCO	44,654	23	86,686	26	11,060	6	0	0	0	0
ATLALILCO-AXOMULCO	51,190	13	23,319	8	4,006	2	0	0	0	0
AZTAHUACAN	53,611	12	62,971	15	6,816	6	0	0	0	0
CABEZA DE JUAREZ	63,306	14	62,724	22	3,429	5	0	0	0	0
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	64,364	18	48,269	18	1,426	3	0	0	0	0
LEYES DE REFORMA	48,972	17	65,088	18	20,253	5	672	1	0	0
LOS ANGELES-AGRARISTA	77,803	19	45,528	13	311	1	0	0	0	0
LOS CULHUACANES	55,045	23	59,639	28	1,558	4	0	0	0	0
SAN LORENZO TEZONCO	101,878	24	51,115	15	8,082	7	0	0	0	0
SANTA CATARINA	103,224	16	22,760	9	258	1	0	0	0	0
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL	86,855	18	54,533	17	0	0	0	0	0	0
TEOTONGO ACAHUALTEPEC	146,131	17	3,780	3	6,969	4	0	0	0	0
Total general	941,823	235	675,980	216	96,626	57	5,675	5	3,417	3

TERRITORIAL	INTENSIDAD DE PELIGRO ANTE EL FENÓMENO DE INUNDACIÓN PLUVIAL									
	Muy baja		Baja		Media		Alta		Muy alta	
	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias
ACATITLA DE ZARAGOZA	147,509	26	17,756	24	9,792	20	1,282	12	452	4
ACULCO	125,555	28	10,699	23	4,486	18	727	5	0	1
ATLALILCO-AXOMULCO	60,413	13	12,277	12	3,798	9	2,409	6	0	0
AZTAHUACAN	108,637	16	8,036	13	6,056	11	293	4	407	3
CABEZA DE JUAREZ	109,108	24	12,040	21	7,254	18	862	7	498	4
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	96,724	22	12,593	18	8,056	16	1,458	11	266	1
LEYES DE REFORMA	124,223	23	7,766	20	3,260	18	835	9	38	1
LOS ANGELES-AGRARISTA	110,696	21	10,368	20	9,000	17	1,244	12	365	3
LOS CULHUACANES	94,467	32	14,897	26	10,009	24	1,435	8	1	1
SAN LORENZO TEZONCO	149,248	30	13,442	26	8,508	20	1,276	11	93	2
SANTA CATARINA	115,994	17	14,445	14	10,815	16	1,164	10	0	0
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL	118,843	21	14,397	17	7,432	16	1,403	9	0	0
TEOTONGO ACAHUALTEPEC	167,538	19	21,521	17	17,648	18	2,901	13	2	1
TOTAL	1,528,955	292	170,237	251	106,114	221	17,289	117	2,122	21



Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), NGCC, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community



Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG con información de

Registro Único de Situaciones de Emergencia (2012-2018)
Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil
Sistema de Aguas de la Ciudad de México (2010-2018)

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-09a

Encharcamientos registrados

Leyenda Temática

Incidencia

- Muy baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-09c

Encharcamientos registrados DEPC

Leyenda Temática

Zonas inundables

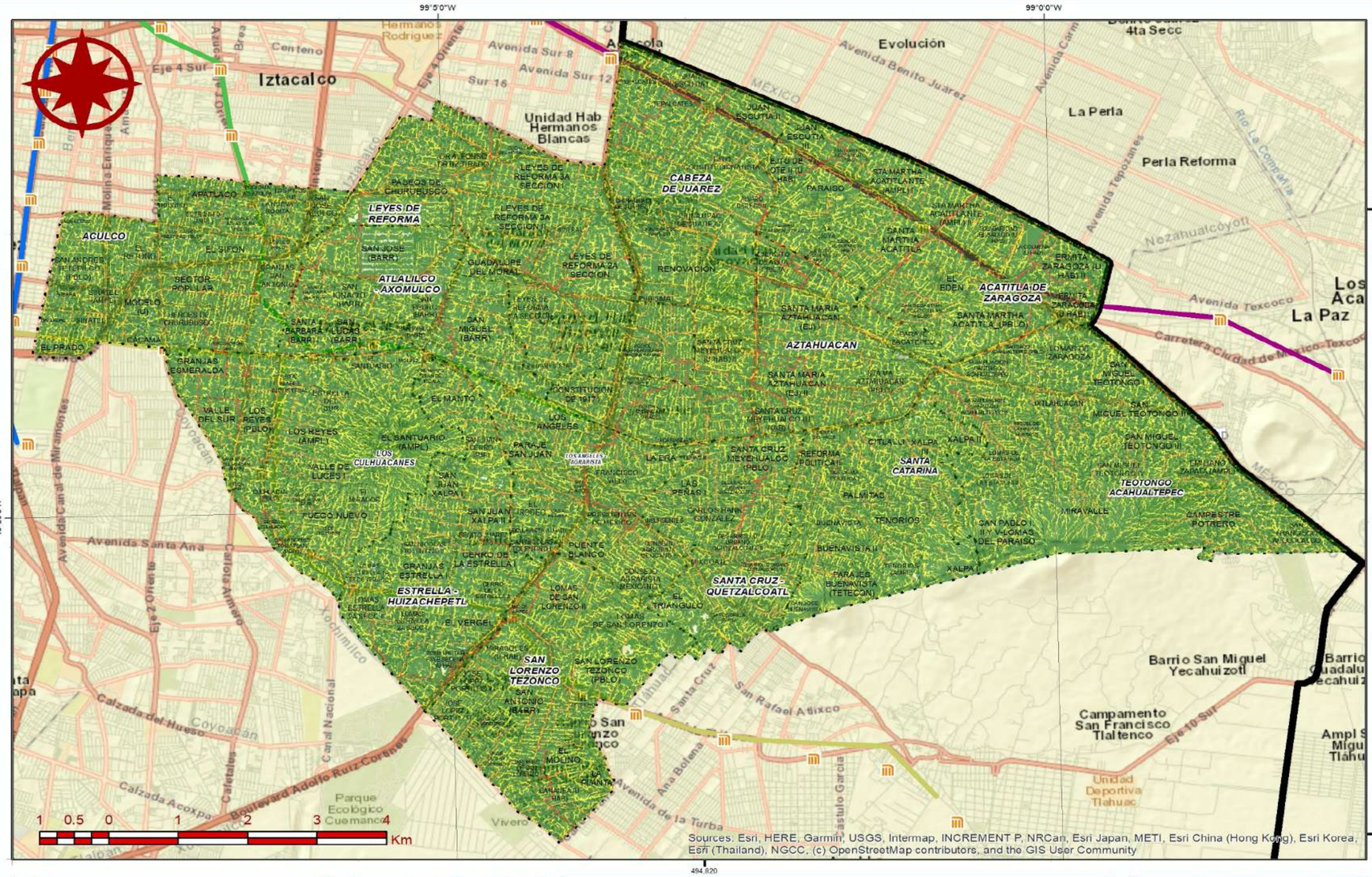
Referencias Bibliográficas

Dirección Ejecutiva de Protección Civil
de la Alcaldía Iztapalapa

JUD Técnica de Evaluación de Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica......**1:60,000**
Proyección..............CCL
Datum.......................ITRF 2008
Esferoide.................GRS 1980
Meridiano central......-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen......12.0
Falso Este.................2,500,000
Falso Norte...............0



Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PH-09b

Inundaciones Pluviales

Leyenda Temática

Susceptibilidad

- Muy baja
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta

Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

2. Fenómenos Antropogénicos

Los fenómenos de origen antropogénico o antrópico son consecuencia de las actividades humanas que generan procesos o efectos que impactan en el ambiental y en la sociedad.

2.1. Fenómenos Químico-Tecnológicos

2.1.1. Incendios Forestales

El fuego es el resultado del proceso químico denominado combustión y para que se genere deben de contemplarse tres condiciones importantes, las cuales son el material combustible, una fuente de calor y la presencia de oxígeno, a estas condiciones se les conoce como el triángulo del fuego (CONAFOR, 2010) (Ilustración 11).

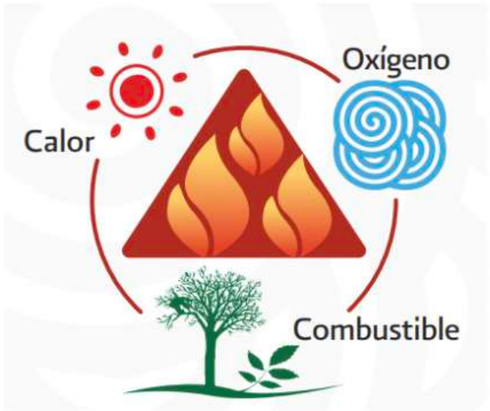


Ilustración 11 Triángulo del Fuego

Fuente: CONAFOR, 2010

Un Incendio forestal ocurre cuando el fuego que se propaga sin control a través de la vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta, que puede causar daño a las personas, las propiedades y el ambiente (Zaldívar, C., 2008). Las causas principales por las que se produce un incendio forestal se clasifican en accidentales, negligencias, intencionales o naturales. Los incendios intencionales suelen ser los más comunes en áreas rodeadas de grandes urbes (CONAFOR, 2010).

El fuego está controlado por diversos factores que afectan los procesos de combustión y el avance del fuego, como son la topografía del sitio, características climáticas, cantidad y tipo de combustible (SOPFEU, s.f.).

La Alcaldía de Iztapalapa cuenta dos Áreas Naturales Protegidas (ANP) y estas son la Sierra de Santa Catarina y el Cerro de la Estrella, las cuales en temporada de estiaje están expuestas como puntos de susceptibilidad por incendios forestales, sin embargo, es el Cerro de la Estrella el que se ve frecuentemente afectado por estos últimos.

Es por esta razón que se pone en marcha el Programa Anual de Prevención y Combate de Incendios Forestales en el Cerro de la Estrella, 2019 y 2020, por parte de la Dirección Ejecutiva de Protección Civil. En este Programa se contemplan las etapas de identificación del riesgo, prevención, detección y combate.

Es de esta forma que, para determinar las actividades de prevención de incendios, se deben de identificar las zonas de mayor susceptibilidad. Por lo cual, a partir de diversos estudios, la Lic. María Fernanda Rojas Barrera, personal de Atlas de Peligros y Riesgos de la Dirección Ejecutiva de Protección Civil de la Alcaldía Iztapalapa, elaboró un método específico para la determinación de la susceptibilidad a incendios forestales por ubicación geográfica, tomando como caso de estudio el Cerro de la Estrella.

- **Nivel de Análisis**

Para este fenómeno no se considera un nivel de análisis de acuerdo con los Términos de Referencia establecidos por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) ya que no es un fenómeno que se considere dentro de este documento.

▷ Metodología

El trabajo desarrollado por parte de la Lic. María Fernanda Rojas Barrera, personal del Atlas de Peligros y Riesgos de la Dirección Ejecutiva de Protección Civil de Iztapalapa consistió en una investigación exhaustiva de los métodos aplicados, en otros países, en la susceptibilidad y riesgo a incendios forestales (Ahmed Abukhater, 2013) (Mohamed, S., et al., 2011) (Sahana, Mehebub y Ganaie, 2017) (Stavros, S., 2018) (Verde J. y Zezere J., 2010). A partir de los resultados observados en estos estudios y de los factores que se tomaron en cuenta para su elaboración, se desarrolló un método propio para el Cerro de la Estrella, tomando como zona de estudio el Área Natural Protegida Cerro de la Estrella, la zona Ejidal, el panteón de San Nicolás Tolentino y el Predio de la Pasión, los cuales ocupan una superficie de 290 hectáreas.

▷ Memoria de Cálculo (síntesis)

Los principales estudios que fungieron como guías para la elaboración de este método son los de Mohamed, S. y sus colaboradores (2011), Verde J. y Zezere J. (2010) y Stavros, S. (2018). De estos estudios, para el método de susceptibilidad a incendios forestales en el Cerro de la Estrella, se usó una evaluación multicriterio en la cual se emplearon como factores las características del terreno (humedad del suelo, orientación del terreno, geomorfología y pendiente), las características demográficas (densidad poblacional y facilidad de acceso a la zona de estudio) y combustible disponible. Esta información se obtuvo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía y de imágenes satelitales del 2019 del satélite Sentinel-2(Figura 6).

Figura 6 Fuente de la información requerida

Figura 7 Procedimiento empleado

Una vez delimitada la zona de estudio y establecidas las capas de información necesarias, se procedió convertir las capas vectores a ráster y adaptarlas a la zona de estudio, posteriormente se reclasificó cada capa en 4 clases, dando mayor prioridad al número 4 y menor al 1.

Basándose en las investigaciones anteriormente mencionadas, se estableció la siguiente fórmula para determinar la susceptibilidad a incendios forestales en el Cerro de la Estrella:

$$S = 5C + 2M + 3H$$

Donde,

C= NDVI

M = (2*pendiente + (geomorfología * orientación del terreno) + 3*Humedad (NDMI))

H = (Calles y cementerios* 3) + (pendiente *2) + (densidad de población * 1)

Una vez obtenido el mapa resultante, se procedió a comprobar su veracidad mediante recorridos en campo utilizando la ubicación de los conatos e incendios forestales registrados durante el 2019 en el Cerro de la Estrella.

El método aquí expuesto, se presentó durante la 4° Sesión ordinaria del Comité Técnico de Prevención y Combate de Incendios Forestales en la CDMX, el 23 de mayo del 2019, y en la 2° Sesión ordinaria del Subcomité Técnico de Prevención y Combate de Incendios Forestales de la Zona Oriente de la CDMX, el 25 de junio del 2019.

▷ Resultado del Análisis

De acuerdo con el método empleado, las zonas más susceptibles a incendios forestales son la parte sur, suroriente, oriente y nororiente de la zona de estudio, mismas que en su mayoría se incendiaron en el 2019, donde se consumieron cerca de 28 hectáreas (Figura 8)

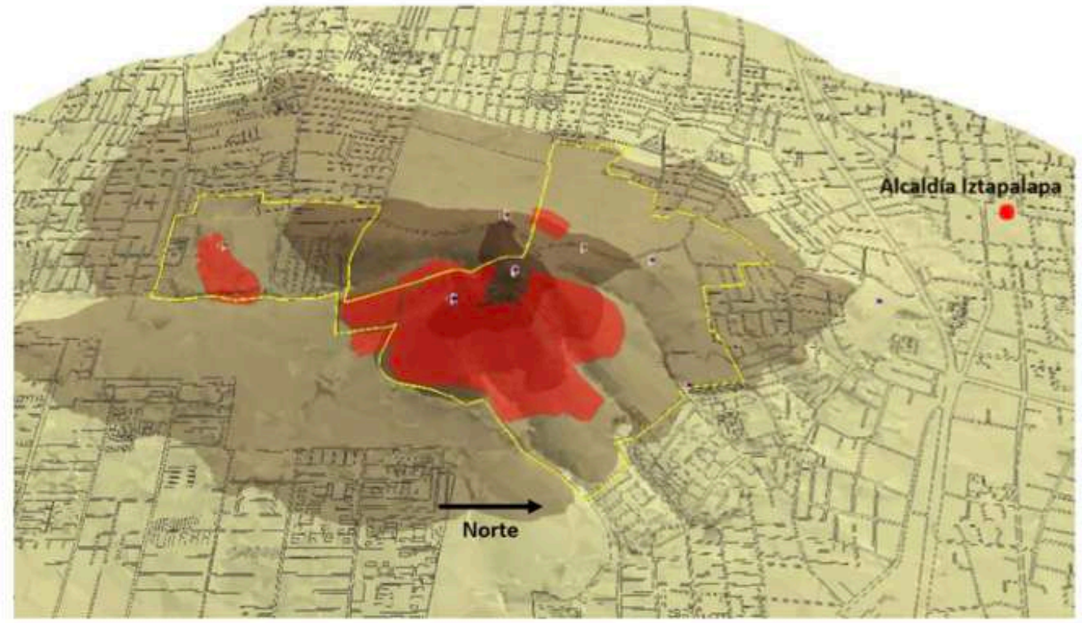


Figura 8 Áreas quemadas por los incendios ocurridos en el Cerro de la Estrella, desde finales del 2018 al 2019.

Fuente: Atlas de Peligros y Riesgos, Dirección Ejecutiva de Protección Civil, 2019

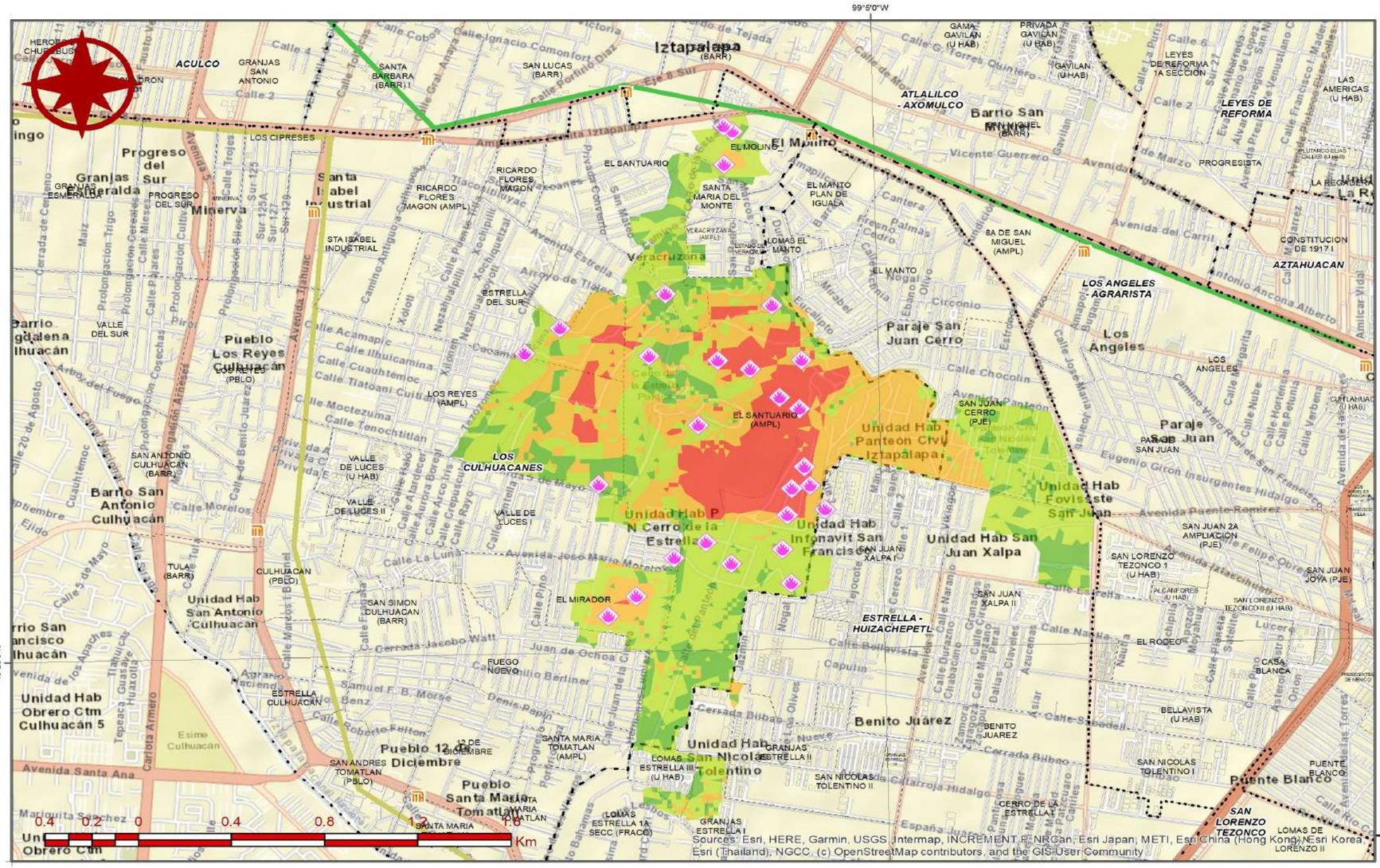
Empleando el mapa resultante, se planificaron las actividades de Prevención y Combate contra Incendios Forestales, 2019, durante las cuales se realizaron 5,284 m2 de ampliación de caminos que fungen como brechas cortafuego y 276,978 m2 de desbroce de pastizales. Estos métodos de prevención se realizaron en conjunto con personal de las 13 Direcciones Territoriales de la Alcaldía Iztapalapa. A continuación, se muestra el desempeño de estas actividades ante los incendios forestales ocurridos en el Cerro de la Estrella (Figura 9)

Figura 9 Resultados de las actividades de prevención y combate de incendios forestales en el Cerro de la Estrella durante los incendios que se presentaron en el 2019.

Fuente: Atlas de Peligros y Riesgos, Dirección Ejecutiva de Protección Civil, 2019

▷ **Mapas resultantes con ponderación (Amenaza, Susceptibilidad o Peligro)**

TERRITORIAL	INTENSIDAD DE PELIGRO ANTE EL FENÓMENO DE INCENDIO FORESTAL							
	Muy baja		Baja		Media		Alta	
	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	0	0	227	4	0	0	0	0
LOS CULHUACANES	215	2	1,355	5	289	4	0	1
TOTAL	215	2	1,582	9	289	4	0	1



Referencias Bibliográficas

Dirección Ejecutiva de Protección Civil
de la Alcaldía Iztapalapa

JUD Técnica de Evaluación de Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:18,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PQT-01

Susceptibilidad a Incendios Forestales

Leyenda Temática

Incendios y conatos de incendios

Susceptibilidad

- Muy baja (47 ha)
- Baja (124 ha)
- Media (79 ha)
- Alta (40 ha)

2.1.2. Almacenamiento y autotransporte de sustancias peligrosas

El uso de sustancias químicas es inherente a países desarrollados y en desarrollo, por lo que el transporte y almacenamiento de dichas sustancias es necesario para cumplir con las necesidades básicas de la población. El transporte de sustancias y materiales en México se realiza principalmente por vía terrestre, disponiendo de 98,031 km de carreteras pavimentadas de dos carriles, 10,055 km de carretera de 4 o más carriles y 26,622 de vía ferroviaria (CENAPRED, 2014a).

Una sustancia peligrosa es aquella que presenta características corrosivas, explosivas, inflamables, oxidantes, radiactivas, tóxicas y/o biológicas-infecciosas (CENAPRED, 2014a). En la Alcaldía Iztapalapa, las sustancias peligrosas mayormente utilizadas corresponden a combustibles fósiles como gasolina, gas natural y gas licuado de petróleo (gas LP), ampliamente utilizados como fuente de energía en las actividades diarias de la población. Los accidentes relacionados con sustancias peligrosas y su almacenamiento, pueden deberse a diferentes factores, entre ellos: el daño físico intencional, accidental o derivado de la falta de mantenimiento en el recipiente o accesorio que contiene la sustancia, lo cual puede desencadenar la liberación de esta o una posible ignición en contacto con alguna fuente de calor.

Según un estudio realizado en 2017 por Arturo Franco y Mónica Velásquez, de la CONAPO, el combustible mayormente utilizado en las casas urbanas mexicanas es el gas LP, cuya distribución en la Alcaldía Iztapalapa es principalmente terrestre mediante vehículos de mediano tamaño como autotanques, mientras que las viviendas y establecimientos que emplean gas natural lo obtienen a través de una red de distribución subterránea, es decir, de ductos.

Los accidentes comúnmente reportados dentro de los fenómenos Químico-Tecnológicos en la Alcaldía Iztapalapa son referentes a en tanques fugas (SGIRP, 2018), seguido de fugas en ductos de gas natural, provocando incendios, intoxicación y explosiones.

▷ Nivel de Análisis

Para este fenómeno no se considera un nivel de análisis de acuerdo con los Términos de Referencia establecidos por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) ya que no es un fenómeno que se considere dentro de este documento. No obstante, para el método de este fenómeno se emplearon los lineamientos elaborados por la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México.

▷ Metodología

El método empleado en este fenómeno fue desarrollado y elaborado por personal del Atlas de Peligros y Riesgos de la Dirección Ejecutiva de Protección Civil de la Alcaldía Iztapalapa. La primera etapa de análisis consistió en la identificación de los sitios donde se almacenan sustancias peligrosas, entre ellas gasolineras e industrias. Se solicitó información a estaciones de servicio de gasolina respecto al número de tanques y sustancias almacenadas, tipos y volumen del tanque, nivel de llenado, temperatura de la sustancia, tipo de confinamiento de los tanques, entre otros. Posteriormente se investigaron las propiedades fisicoquímicas de las sustancias peligrosas a analizar con la finalidad de realizar los modelos de explosión, incendio y nube tóxica mediante el programa ALOHA® (EPA, 2016).

▷ Memoria de Cálculo (síntesis)

a) Identificación de sitios destinados al almacenamiento y/o distribución de sustancias peligrosas.

Se identificaron los sitios que emplean sustancias químicas peligrosas, entre ellas, combustibles fósiles y sustancias tóxicas como metales pesados y solventes. Las estaciones de servicio de gasolina fueron identificadas mediante el software Google Earth. En cuanto a las industrias, sólo fueron consideradas aquellas inscritas en el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Cada sitio fue georreferenciado con la finalidad de ser reflejado en un mapa cartográfico.

b) Modelación de posibles escenarios de peligro.

Se realizaron modelos para tres sustancias químicas potencialmente peligrosas: gasolina, gas LP y gas natural. Entre los modelos realizados están: área de la nube tóxica, fuga de

combustible con piscina de fuego, explosión tipo BLEVE, área inflamable de la nube de vapor y área de explosión de la nube de vapor (Tabla 15). Todos los modelos fueron realizados empleando el software ALOHA®, por sus siglas en inglés Areal Locations of Harzadous Atmospheres, desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (EPA), en el 2016.

Tabla 44 Modelos realizados para cada sustancia.

Modelo	Sustancia peligrosa		
	Gasolina	Gas LP	Gas natural
Nube de vapor tóxico		x	x
Fuga de combustible con piscina de fuego	x		
Área inflamable de la nube de vapor		x	x
Explosión BLEVE	x		
Área de explosión de la nube de vapor		x	x

Propiedades fisicoquímicas

En los siguientes párrafos se detalla las substancias utilizadas para la modelación en ALOHA®:

La gasolina se tomó como una mezcla de hidrocarburos de 4 a 11 carbonos en sus cadenas alifáticas. Las características fisicoquímicas de la gasolina se obtuvieron de hojas de seguridad y de la Norma Oficial Mexicana NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005-Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.

Los componentes principales del gas licuado de petróleo son propano y butano (60% y 40%, respectivamente), por lo que para los modelos con gas LP se consideró como principal componente al propano. Las características fisicoquímicas utilizadas para el modelo fueron las predeterminadas por ALOHA® en su base de datos de sustancias químicas.

El gas natural está compuesto en un 90% de gas metano, por lo que se tomó a esta sustancia para el modelo. Al igual que el gas LP, las propiedades fisicoquímicas empleadas fueron las predeterminadas por ALOHA®, comparándolas con las establecidas en la NOM-001-SECRE-2003-Calidad del gas natural.

Datos meteorológicos

Se utilizó el Servicio Meteorológico Nacional para la obtención de datos de velocidad y dirección del viento, siendo de 6 m/s con dirección predominante hacia el SE. La temperatura promedio de la Alcaldía Iztapalapa es de 20°C, siendo un sitio urbano, se consideró una humedad promedio del 50%. Cabe notar que el modelo no contempla la inversión térmica de la CDMX, por lo cual podría representar un sesgo en el modelo.

▷ Resultado del Análisis

a) Identificación de estaciones de servicio de gasolina e industrias.

La Alcaldía Iztapalapa cuenta con 60 gasolineras distribuidas principalmente en la zona noreste de la Alcaldía Iztapalapa, atribuible a la ubicación de la Central de Abastos de la Ciudad de México, el resto de las gasolineras se localizan en las avenidas principales de la demarcación (Figura 10).

Por otra parte, existen 14 industrias en Iztapalapa inscritas en el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) activas hasta el 2017, las cuales manejan dióxido de carbono, níquel, cadmio, plomo, cromo, formol y tolueno, considerados como sustancias químicas tóxicas.

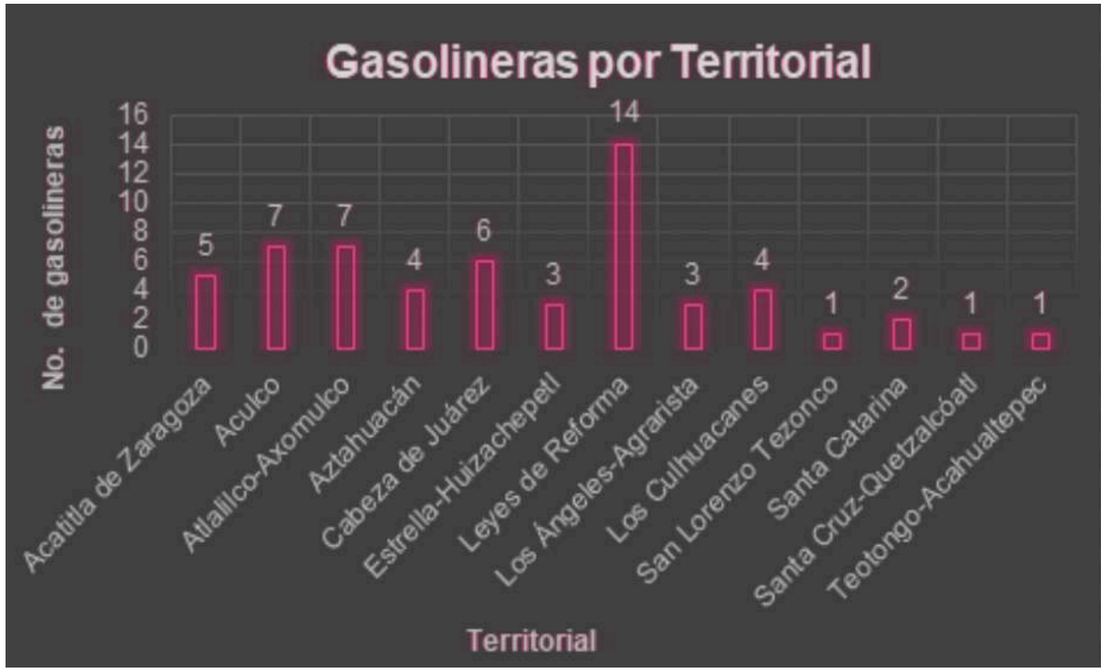


Figura 10 Número de gasolineras existentes en cada Territorial.

a) Modelación de posibles escenarios de peligro.

Gasolina

Para este modelo se consideraron datos verídicos proporcionados por la Estación de Servicio San Lorenzo Tezonco, ubicada en Calzada San Lorenzo No. 1147, Colonia Cerro de la Estrella, en la Alcaldía Iztapalapa, respecto a las dimensiones y características de los tanques. Los modelos ejecutados fueron fuga de gas con piscina de fuego y explosión tipo BLEVE, considerando un diámetro hipotético de apertura de fuga de 12 cm y un volumen de 80 000 L. La gasolina tomada para el modelo fue la llamada Super G, que consiste en gasolina Magna de 87 octanos. Los tanques de almacenamiento se encuentran entre 24 y 39 m de distancia a casas y edificios.

- Fuga de combustible con piscina de fuego.

En este modelo, una fuga de combustible ocasiona una piscina de fuego desprendiendo calor térmico, en donde la zona de mayor impacto tiene un radio aproximado de 45 m representando un potencial letal dentro de los primeros 60 segundos, causando la muerte de la población expuesta. La siguiente zona de peligro se encuentra 11 m después, donde las personas expuestas a esta radiación presentarían quemaduras de 2do grado. Por último, las personas expuestas a la radiación térmica en los siguientes 22 m sólo expresarían dolor. Cabe notar que el modelo no considera el tipo de confinamiento y profundidad a la que se encuentra el tanque por lo cual supone que el tanque está sobre la superficie (Figura 11).

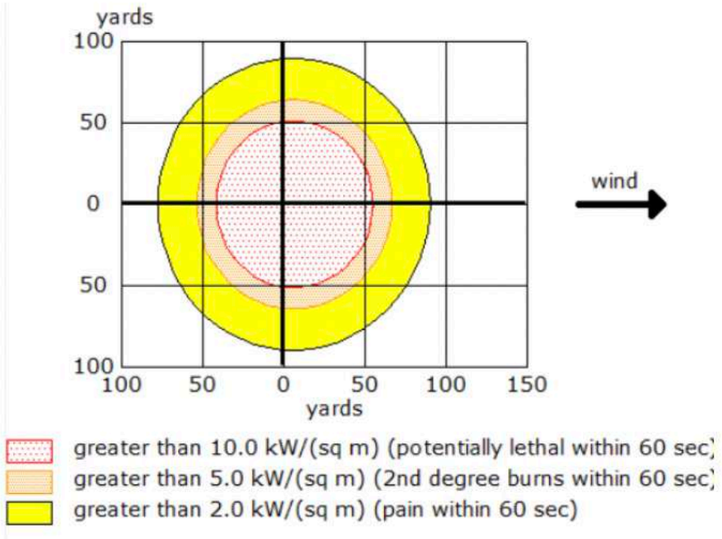


Figura 11 Zonas de amenaza por radiación térmica en una fuga de gasolina con piscina de fuego. *1 yarda = 0.9144 m

- Explosión tipo BLEVE

En este modelo, el tanque de interés explota y genera radiación térmica en forma de una bola de fuego, la cual se produce cuando la masa evaporada asciende junto con partículas del líquido y se enciende. La nube presentaría un potencial letal, siendo el escenario más catastrófico (Figura 12).

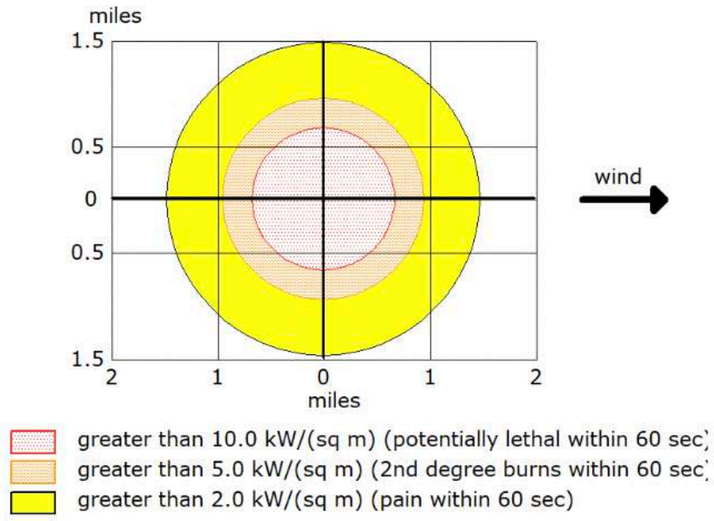


Figura 12. Zonas de amenaza por radiación térmica en una explosión tipo BLEVE ocasionada por gasolina. *1 yarda = 0.9144 m

En el caso de una explosión tipo BLEVE en la Estación de Servicio San Lorenzo Tezonco, la zona de mayor peligro alcanzaría un poco más de un kilómetro (~1.2 km) en los primero 60 s ocurrida la explosión, produciendo una radiación térmica mayor de 10 kW/m2. La zona anaranjada abarcaría una distancia aproximada de 400 m después de la zona letal, en donde las personas expuestas a esta radiación (>5 kW/m2) presentarían quemaduras de 2do grado. Después de la zona naranja y dentro de los 800 m siguientes, la población expuesta expresaría dolor.

Gas LP

Para este modelo se consideró un tanque de gas estacionario de 300 L de capacidad, con un diámetro de 0.61 m y longitud de 1.118 m. El tanque de gas se encuentra instalado en el techo (7 m a partir del suelo) de una casa-habitación, ubicada en la colonia Pueblo de Santa Cruz Meyehualco, Territorial Santa Cruz-Quetzalcóatl. Considerando un diámetro de apertura de fuga de 2 cm, se obtuvieron los siguientes modelos:

- Nube de vapor tóxico.

Para este modelo se tomaron como Niveles de Preocupación (LOCs, por sus siglas en inglés, Levels of Concern) el PAC-2: 17000 ppm, PAC-1: 5500 ppm y IDLH: 2100 ppm (Figura 13).

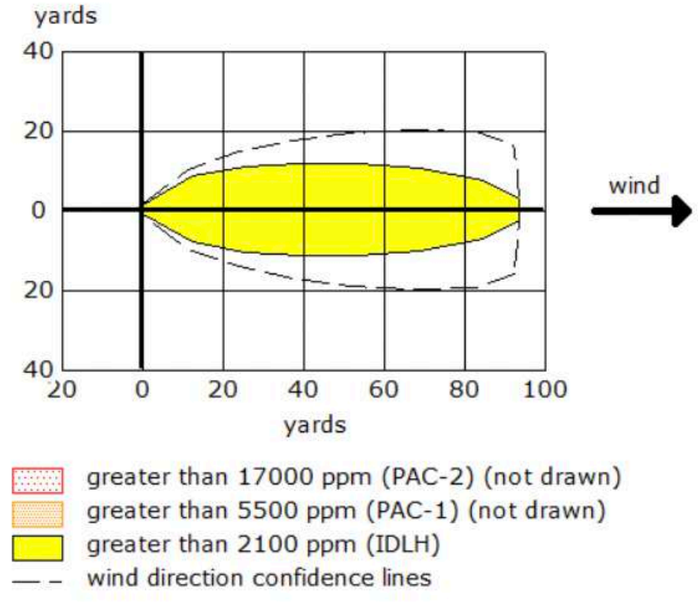


Figura 13. Zonas de amenaza por la formación de una nube de vapor tóxico. *1 yarda = 0.9144 m

El LOC IDLH (Inmediatamente Peligrosos para los Límites de Vida y Salud, por sus siglas inglés), son los límites de exposición destinados a proteger a los trabajadores ante la exposición a una sustancia química tóxica en el ambiente laboral. El límite de IDLH representa la concentración de una sustancia química en el aire a la que los trabajadores adultos sanos podrían estar expuestos sin sufrir efectos permanentes o que afecten la salud.

El modelo muestra que puede existir una concentración de 2100 ppm a 5500 ppm (PAC-1) de propano. La hoja de seguridad del propano emitida por el Departamento de Salud de Nueva Jersey, indica que la exposición a 2100 ppm constituye un peligro inmediato para la vida y la salud, por lo que recomienda utilizar, en caso de exposición a estas concentraciones, un equipo de respiración autónomo, como lo estipula el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos de Norteamérica.

- Área inflamable de la nube de vapor.

El área inflamable es la parte de una nube de vapor donde la concentración está en el rango inflamable, es decir, entre los límites de explosión inferior y superior (LEL y UEL), los cuales representan porcentajes de la concentración del combustible en el aire (EPA, 2016b). El área inflamable sólo entrará en ignición si encuentra una fuente de calor y si alcanza la concentración del combustible requerida (Figura 14).

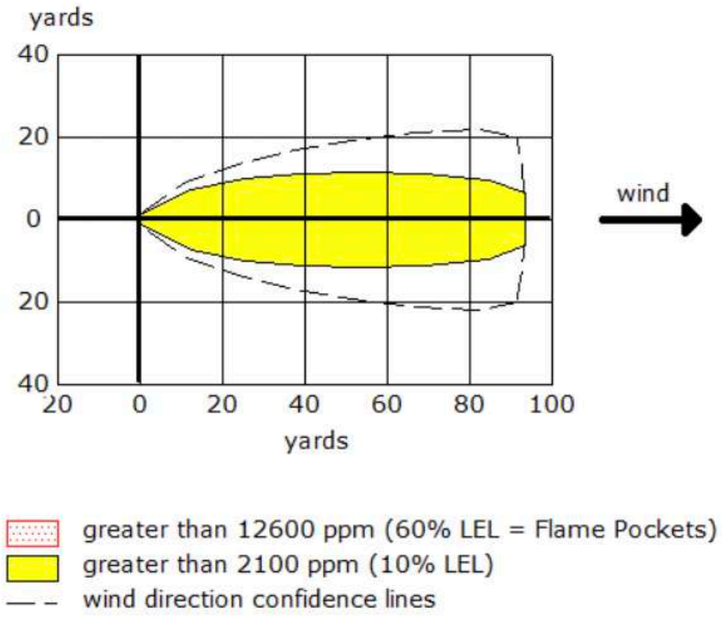


Figura 14. Zonas de amenaza por radiación térmica en el área inflamable en la nube de vapor de gas LP. *1 yarda = 0.9144 m

Tras una fuga de gas LP en un tanque de gas estacionario de 300 L, se generaría una concentración de 2100 ppm en la nube de vapor, lo cual representa el 10 % del límite interior de explosividad (LEL), que, a la vez, representa la concentración mínima inflamable, sin embargo, no se alcanza la concentración del 60% del LEL, la cual es requerida para provocar focos de llama. Al entrar en combustión por una fuente de ignición, el área inflamable alcanzaría una distancia aproximada de 87 m hacia la dirección del viento, afectando a las viviendas aledañas, pero sin provocar bolsas de fuego.

Las zonas de amenaza roja y amarilla indican áreas donde se predice que la concentración de combustible-aire excederá los Niveles de preocupación (LOC); sin embargo, el área roja es la más peligrosa, ya que en esta se producen focos de llamas también conocidos como bolsas de llama (EPA, 2016b).

- Área de explosión en la nube de vapor.

La dimensión de la explosión depende del tamaño y la posición de la nube de vapor, la cual depende a la vez, del tiempo transcurrido entre el momento en que se libera el producto químico y el momento en que éste entra en ignición. Este fenómeno, conocido como tiempo de ignición representa el tiempo en que la nube de vapor tóxico se mezcla con el aire presente alrededor provocando la dilución de la concentración (EPA, 2016b). Por lo anterior, los límites de explosión inferior y superior (LEL y UEL) dependen estrictamente del tiempo de ignición.

En este modelo se obtuvieron dos posibles escenarios según la causa de explosión, el primero se debe a una chispa o flama, mientras que el segundo es provocado por una detonación con un tiempo de ignición desconocido. El primero de los casos es el modelo mayormente empleado para simular una explosión accidental típica, mientras que el segundo es considerado como el peor de los casos.

a) Área de explosión de la nube de vapor causada por una chispa o flama.

Para este modelo se consideró la presencia de congestión en la nube tóxica, es decir, de la densidad de obstáculos que generan turbulencias en la nube de vapor, como edificios, postes, árboles, etc.

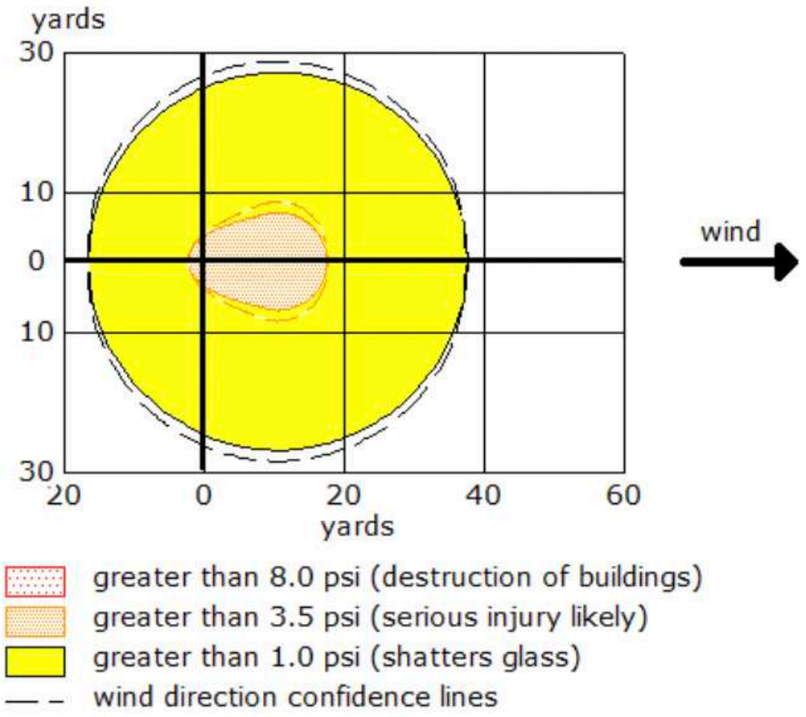


Figura 15 Zonas de amenaza por explosión de un tanque de gas estacionario causada por una chispa o flama. *1 yarda = 0.9144 m

El modelo muestra dos zonas de peligro (Figura 15).. La primera zona, la zona roja, abarca un diámetro de 21 m, en donde la población expuesta presentaría graves heridas, mientras que la segunda zona abarca los 16 metros siguientes, la presión presente en esta zona (1 ps) provocaría el rompimiento de vidrios.

b) Área de explosión de la nube de vapor causada por detonación.

En este modelo no se considera la congestión, sin embargo, sí considera el tiempo de ignición, el cual es desconocido (Figura 16).

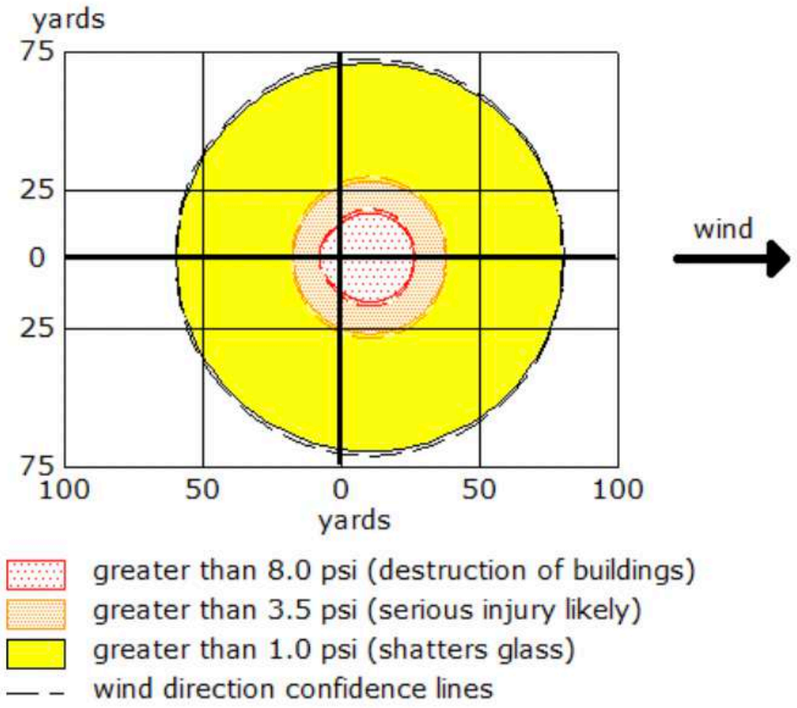


Figura 16 Zonas de amenaza por explosión de un tanque de gas estacionario causada por una detonación. *1 yarda = 0.9144 m

En el modelo se observan tres zonas de afectación, el área de mayor peligro (roja) abarca un diámetro aproximado de 1 m, en la cual la presión presente (8 psi) causaría la destrucción de construcciones. La zona anaranjada (presión de 3.5 psi), abarca 8.5 m después de la zona letal, en la cual la población expuesta mostraría lesiones graves. Por último, la zona de menor peligro se encuentra en los siguientes 38 m, provocando solamente el rompimiento de cristales de las ventanas.

Debido al desconocimiento del tiempo de ignición, ALOHA® modela todas las posibles zonas de amenaza presentes en todos los tiempos de ignición probables, por lo que el resultado que muestra es el conglomerado de los diferentes escenarios potenciales (Figura 6).

Gas natural

Se modeló una fuga de combustible en una red de distribución subterránea, tomando en cuenta una tubería de polietileno de 20 cm de diámetro, esto según las especificaciones de la NOM-003-SECRE-2011-Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos. El diámetro apertura de fuga fue considerado el mismo que el de la tubería, es decir, 20 cm.

- Nube tóxica

Para el modelo de la nube de vapor tóxico (Figura 17) se tomó en cuenta como Niveles de Preocupación (LOC) el IDLH: 5000 ppm y ACGIH: 1000 ppm TWA 8 h, así como la concentración 500 ppm. No fueron considerados los valores PAC debido a que el modelo no alcanza la concentración de cada uno de ellos.

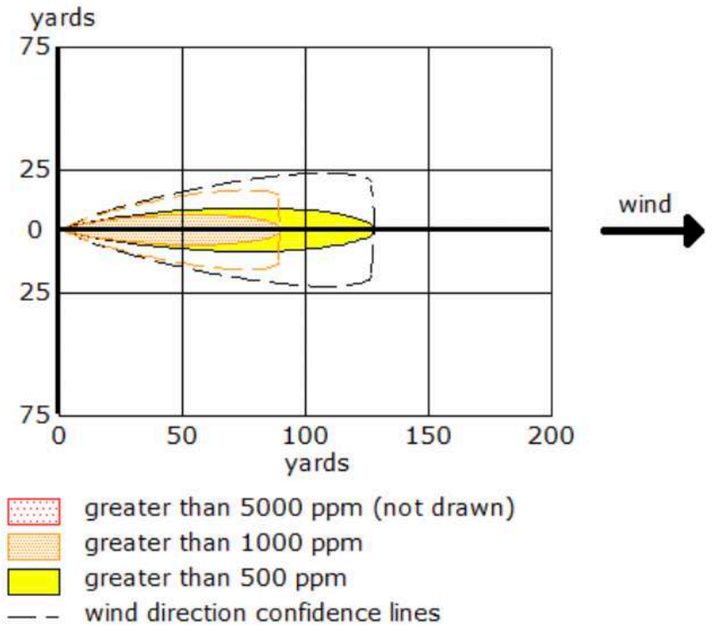


Figura 17 Zonas de amenaza por la formación de una nube de vapor tóxico. *1 yarda = 0.9144 m

El modelo revela que no hay presencia de una zona con concentración mayor de 5000 ppm (IDLH), sin embargo, sí existe una zona de peligro (zona naranja) atribuible a la concentración de 1000 ppm, considerada como la concentración laboral máxima permitida en un turno de 8 horas. Una exposición crónica a metano puede causar asfixia, sin embargo, según los Lineamientos para la prevención y el control integral de las emisiones de metano del Sector Hidrocarburos, publicado en el Diario Oficial de la Federación en el 2018, en una fuga de gas con concentraciones entre 500 ppm a 9999 ppm, el plazo máximo de reparación de la fuga es de 15 días naturales, siendo este el mayor plazo de reparación, lo que se traduce a que estos valores no son considerados como concentraciones en la atmósfera altamente letales.

- Área inflamable de la nube de vapor.

Para el modelo del área inflamable de la nube de vapor se consideraron como LOCs, el 10% del Límite Inferior de Explosividad (LEL) y la concentración mínima tomada en el modelo anterior, 500 ppm (Figura 18).

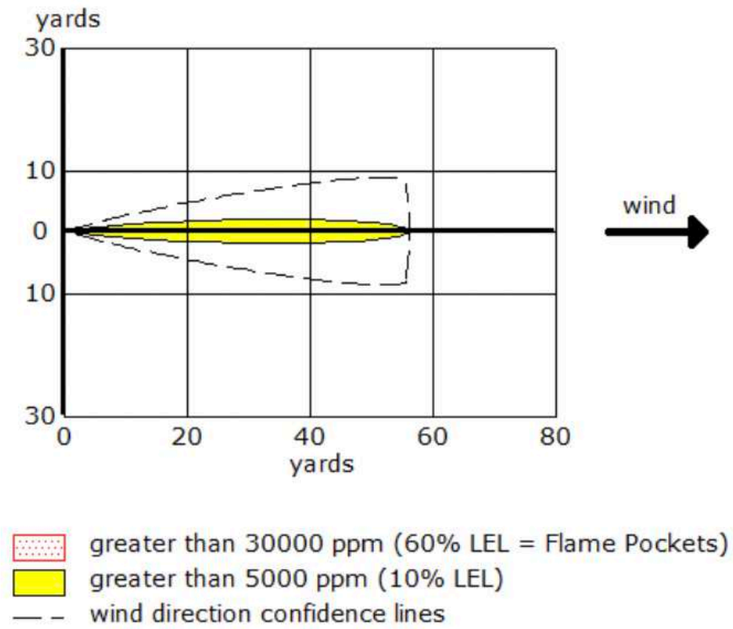


Figura 18. Zonas de amenaza por radiación térmica en el área inflamable en la nube de vapor de gas natural. *1 yarda = 0.9144 m

El modelo indica que existe una amenaza de inflamabilidad sólo si se alcanza el límite inferior de explosividad, es decir, una concentración de 5000 ppm, la cual abarcaría una distancia aproximada de 54 m, sin presentar focos de llama, o también llamados bolsas de fuego.

- Área de explosión de la nube de vapor.

En este modelo, al igual que en el caso del gas LP, se obtuvieron dos posibles escenarios, uno causado por una chispa o flama y el otro por una detonación con un tiempo de ignición desconocido (Figura 19).

a) Área de explosión de la nube de vapor causada por una chispa o flama.

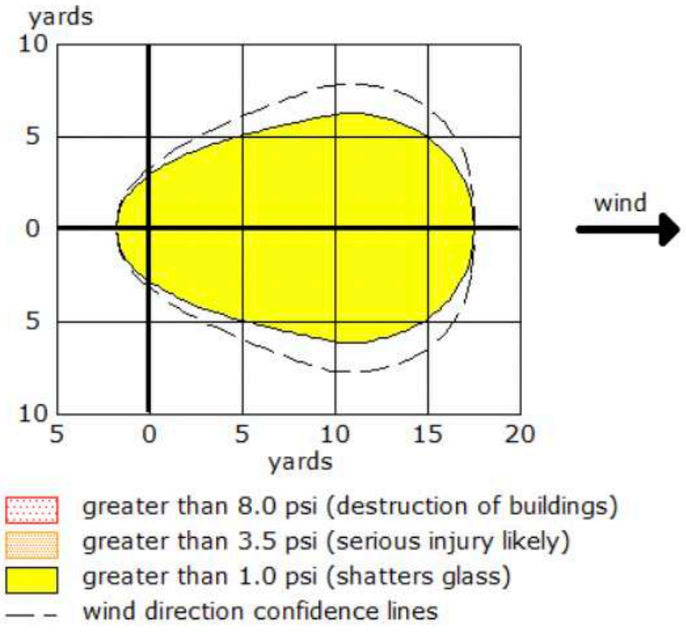


Figura 19. Zonas de amenaza por explosión de un ducto de gas natural causada por una chispa o flama. *1 yarda = 0.9144 m

Para este modelo se consideró la presencia de congestión en la nube tóxica, en donde por una presión mayor a 1 psi, se romperían los cristales de las ventanas. Esta área abarcaría un diámetro aproximado de 17 metros.

a) Área de explosión de la nube de vapor causada por detonación.

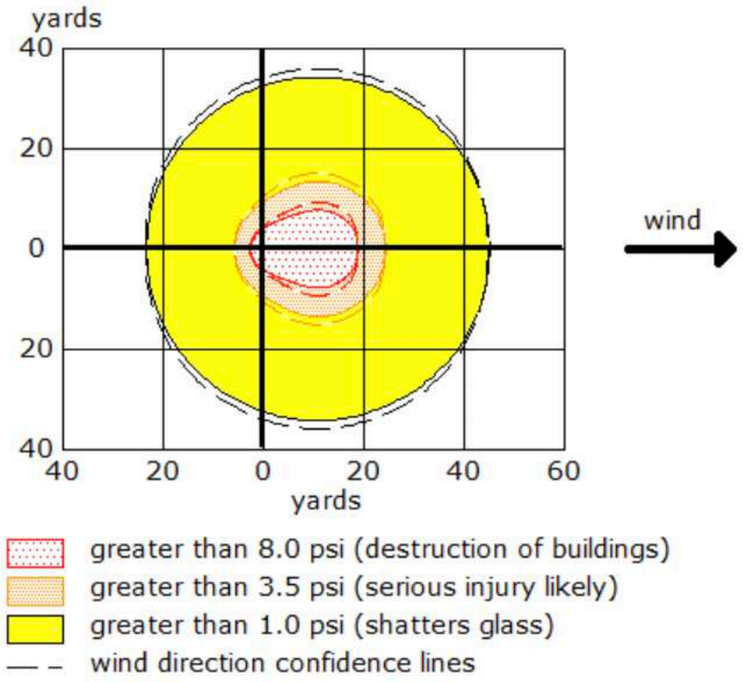


Figura 20. Zonas de amenaza por explosión de un ducto de gas natural causada por una detonación. *1 yarda = 0.9144 m

En este modelo se observan tres zonas de afectación, el área de mayor peligro (roja) abarca un diámetro aproximado de 19 m, la cual podría causar destrucción de construcciones debido a la presión alcanzada (8 psi) en el área. La zona anaranjada (presión de 3.5 psi), abarca 5 m después de la zona letal, en la cual la población expuesta mostraría lesiones graves. Por último, la zona de menor peligro se encuentra en los siguientes 20 m, provocando solamente el rompimiento de los vidrios de las ventanas.

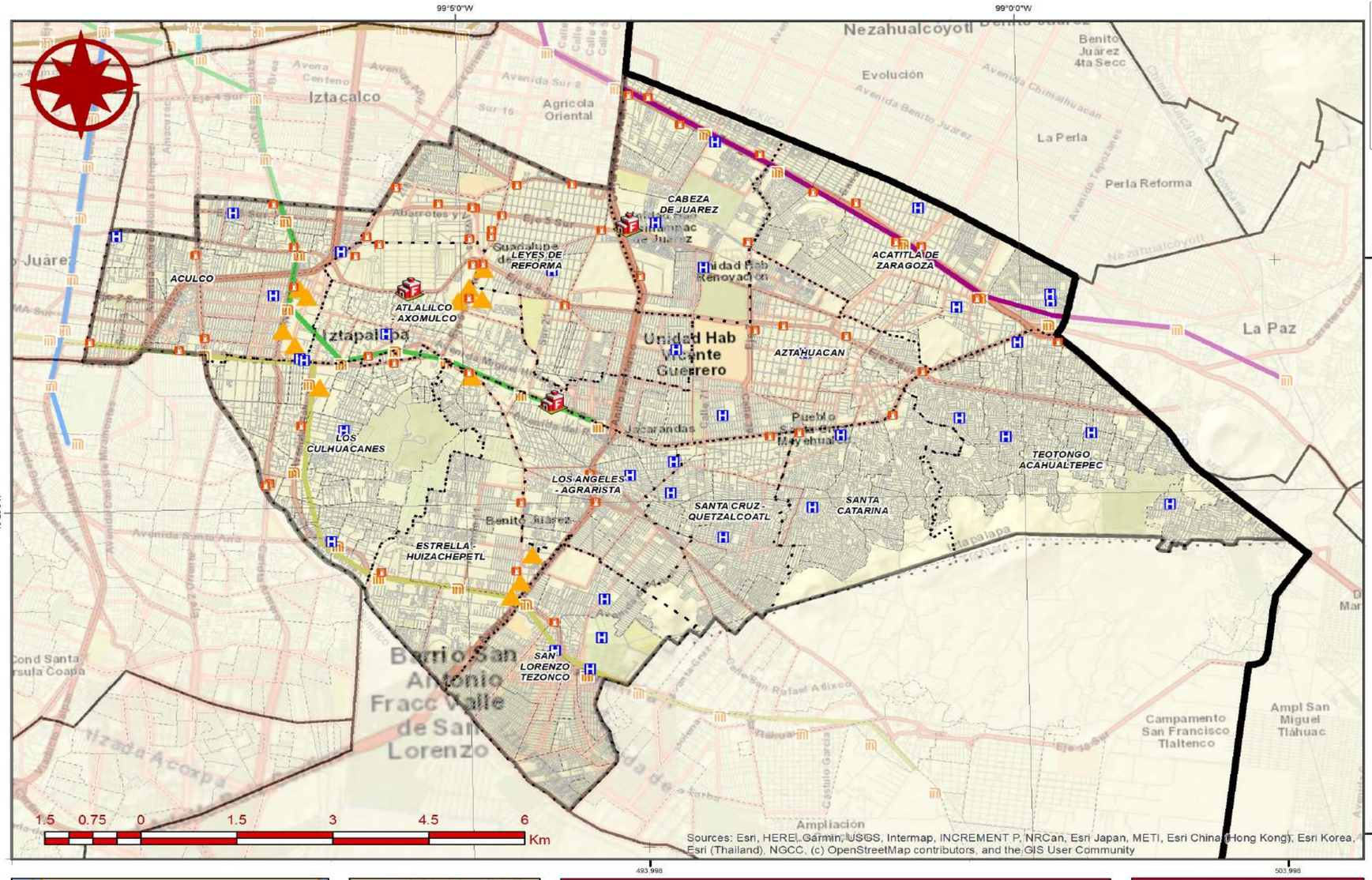
Conclusiones

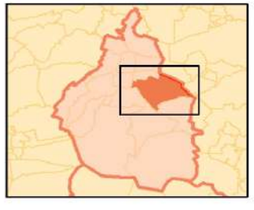
En cuanto a la distancia segura de la gasolinera con respecto a las viviendas según el Reglamento de Impacto Ambiental y Riesgo (DOF, 2018) debe ser de 25 m mínimo, por lo cual esta gasolinera cumple con los límites mínimos de distancia según lo dictado por la PAOT. Sin embargo, la modelación en ALOHA®, nos muestra que, aunque se cumpla una reglamentación sigue existiendo un peligro de explosión que podría afectar a las poblaciones más allá de 25 m, en un caso catastrófico (sin considerar el tipo de confinamiento y la profundidad del tanque en la que se encuentra el tanque).

Las fugas de gas licuado de petróleo suelen ser las más comunes en ambientes urbanos (SGIRPC, 2018), por lo que los modelos de explosión, incendio y toxicidad permiten realizar la gestión integral del riesgo mediante la implementación de medidas adecuadas de prevención, como el mantenimiento de tanques de gas estacionarios y cilindros móviles, así como la correcta instalación. Aunque el modelo realizado no presenta las zonas de mayor amenaza para la formación de nube tóxica y área inflamable, es importante destacar que la concentración presente de la sustancia puede provocar efectos adversos a la salud, como intoxicación, por lo que una medida de mitigación es la inmediata evacuación ante la liberación de gas LP.

Las fugas en los ductos de gas representan un nivel de peligro, ya sea por un accidente natural (sismos) o por un accidente antrópico (perforación accidental de ductos). Para tales accidentes es importante conocer ubicación de ducto de gas y la profundidad a la que se encuentran, con la finalidad de prevenir fugas que podría causar toxicidad, incendios y/o explosiones.

- **Mapas resultantes con ponderación (Amenaza, Susceptibilidad o Peligro)**





Créditos

Dirección Ejecutiva de Protección Civil
de la Alcaldía Iztapalapa

JUD Técnica de Evaluación de Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:65,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

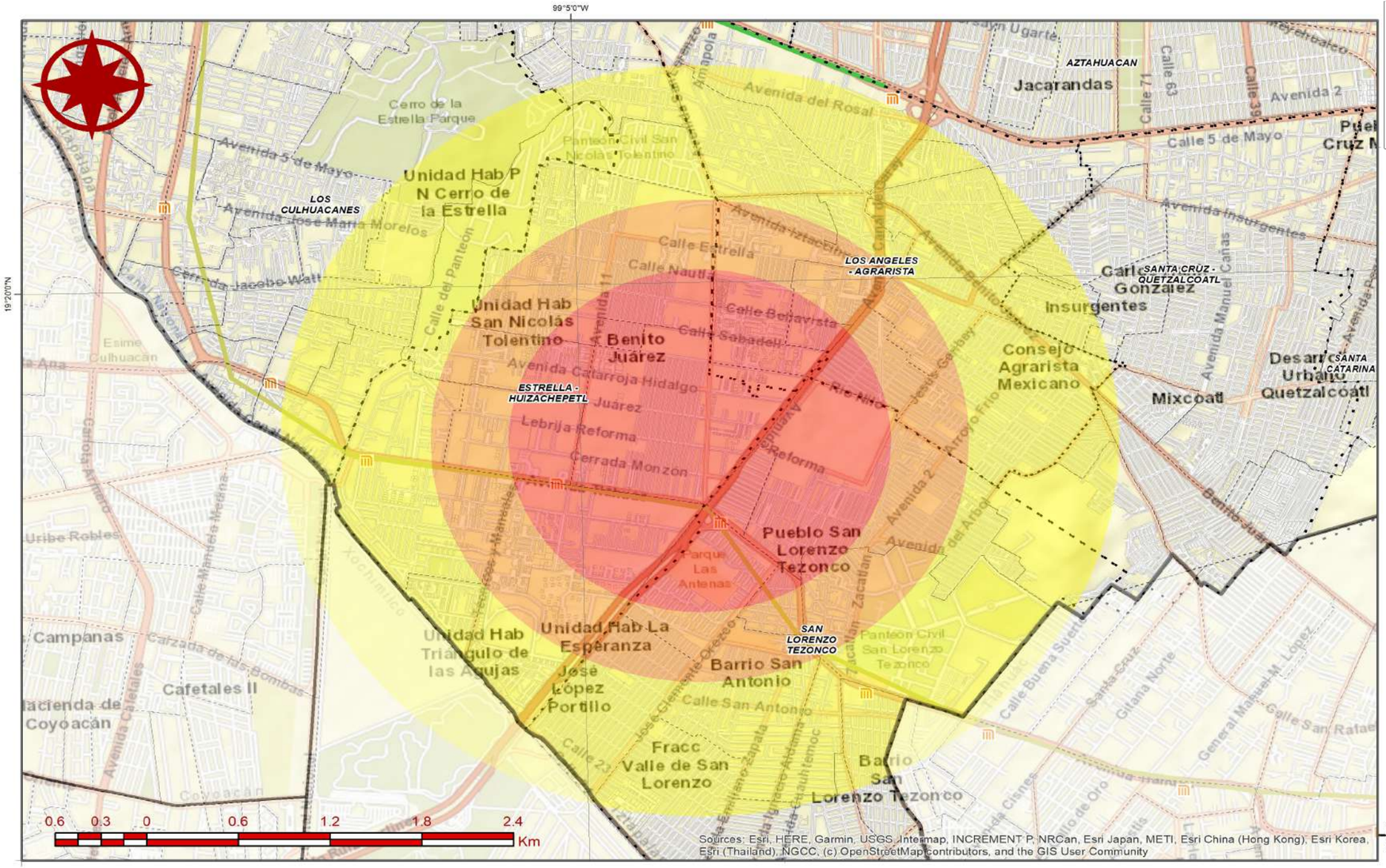
PQT-02a

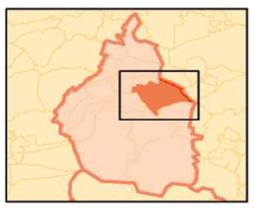
Industrias

Leyenda Temática

- Industrias
- Estaciones de gasolina
- Estación de bomberos
- Hospitales

DESCRIPCIÓN	NUMERO
Industrias	14
Estación De Gasolina	58
Estación De Bomberos	3
Hospitales	37





Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PQT-02b

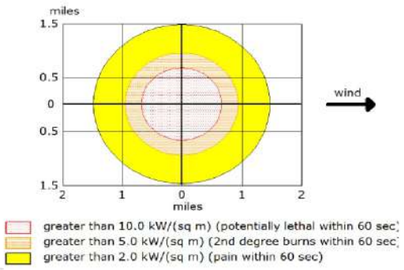
Explosiones tipo BLEVE por Gasolina

Leyenda Temática

Estación de Servicio San Lorenzo Tezonco

Zonas de amenaza

- Zona de peligro medio: 800 m (>2 KW/m2)
- Zona de peligro alto: 400 m (>5 KW/m2)
- Zona de peligro muy alto: 1200 m (>10 KW/m2)



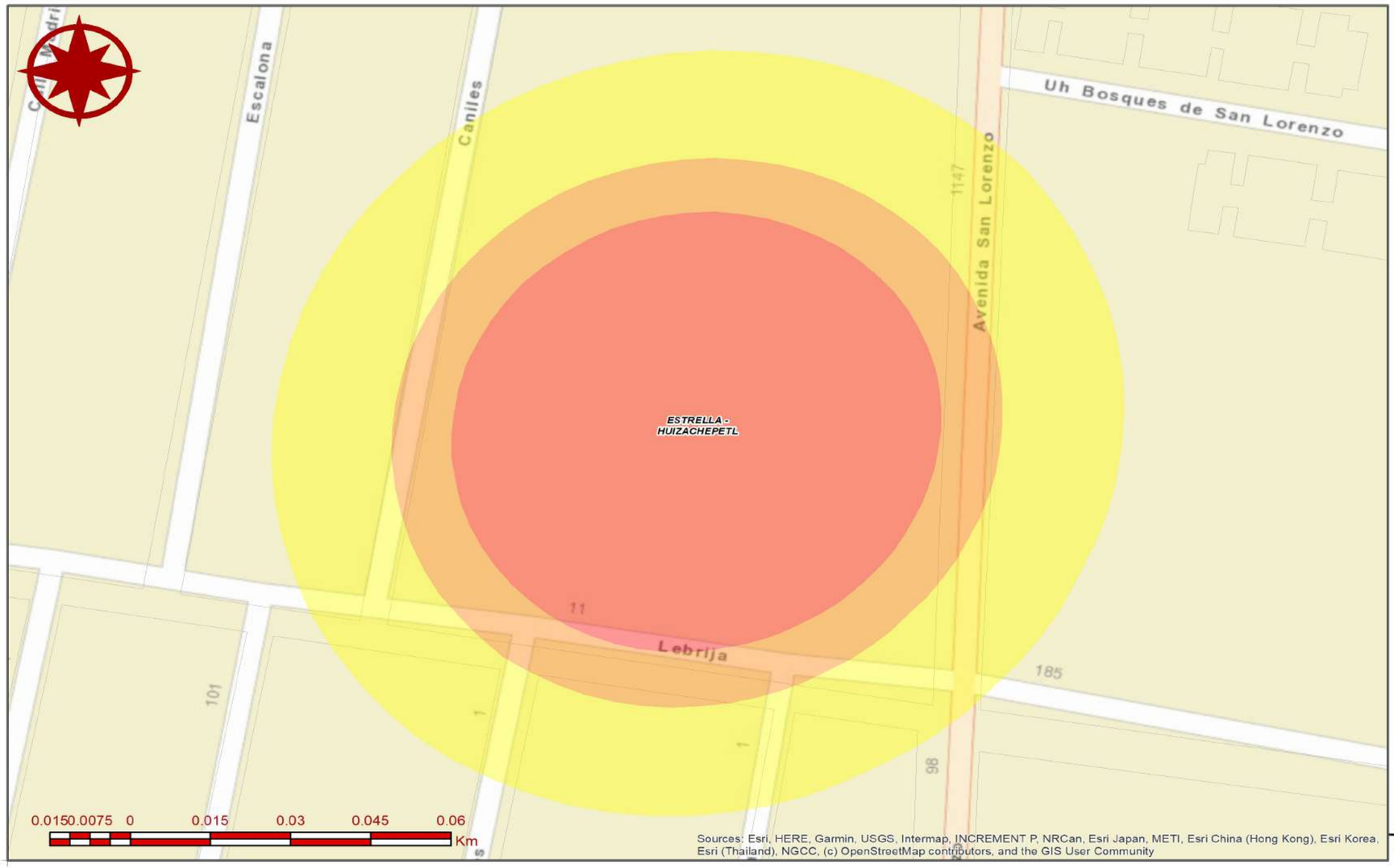
Créditos

Dirección Ejecutiva de Protección Civil
de la Alcaldía Iztapalapa

JUD Técnica de Evaluación de Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:27,290**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PQT-02c

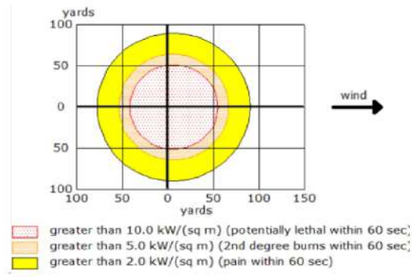
Piscina de Fuego Gasolina

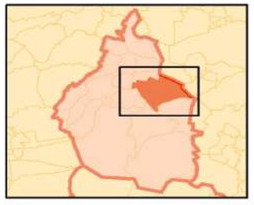
Leyenda Temática

Estación de Servicio San Lorenzo Tezonco

Zonas de amenaza

- Zona de peligro medio: 22 m (>2 KW/m2)
- Zona de peligro alto: 11 m (>5 KW/m2)
- Zona de peligro muy alto: 45 m (>10 KW/m2)





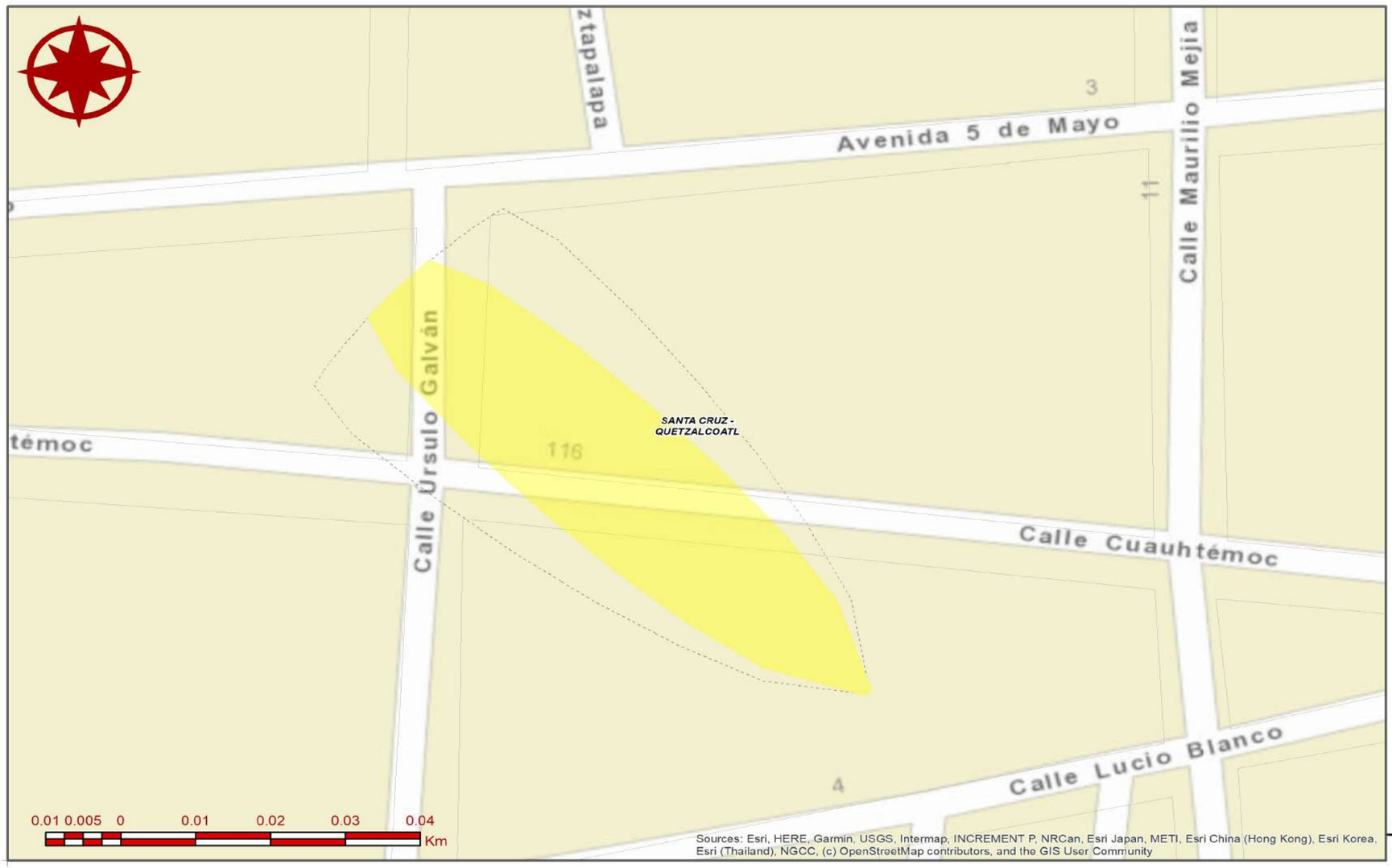
Créditos

Dirección Ejecutiva de Protección Civil
de la Alcaldía Iztapalapa

JUD Técnica de Evaluación de Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:794**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PQT-02d

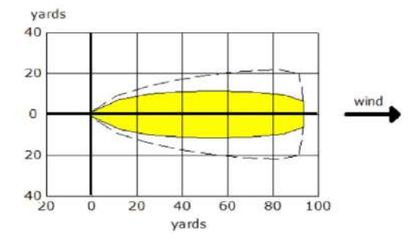
Área inflamable de la nube de vapor por fuga de gas LP

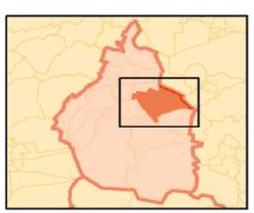
Leyenda Temática

Zonas de amenaza

Líneas de confianza de dirección del viento

Zona de peligro medio: 87 m (>2100 ppm)





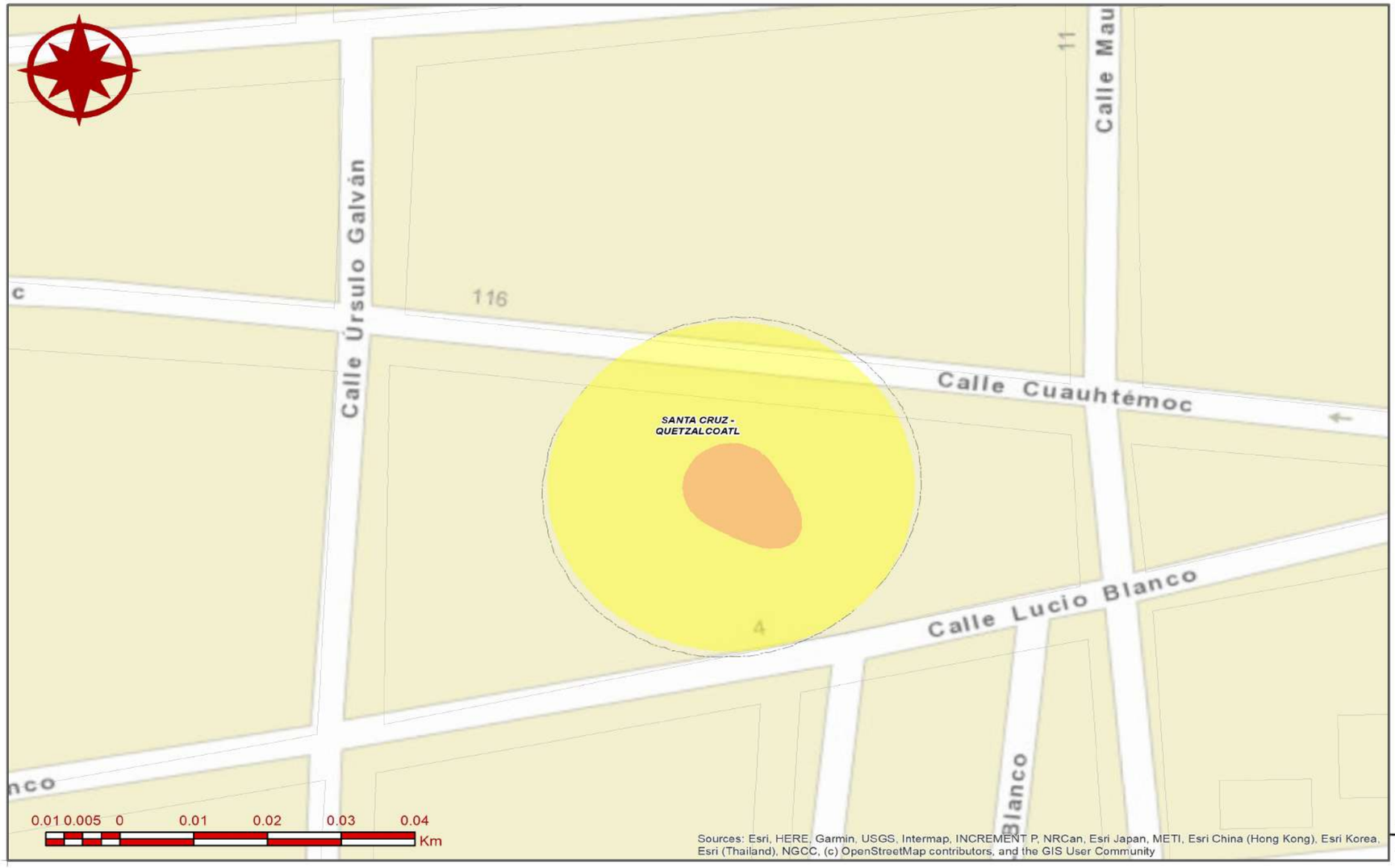
Créditos

Dirección Ejecutiva de Protección Civil
de la Alcaldía Iztapalapa

JUD Técnica de Evaluación de Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:566**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PQT-02e

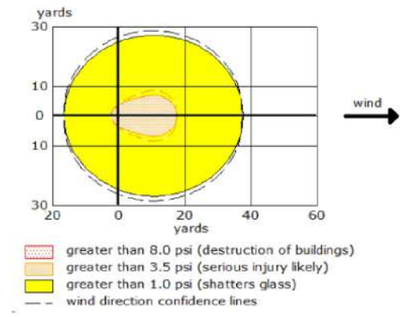
Explosión de un tanque de gas LP estacionario por chispa/flama

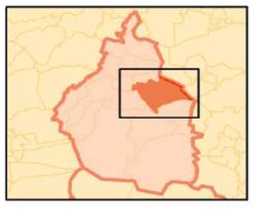
Leyenda Temática

Tanque de gas LP estacionario de 300 L

Zonas de amenaza

- Líneas de confianza de dirección del viento
- Zona de peligro medio: 16 m (1 psi)
- Zona de peligro alto: 21 m (3.5 psi)





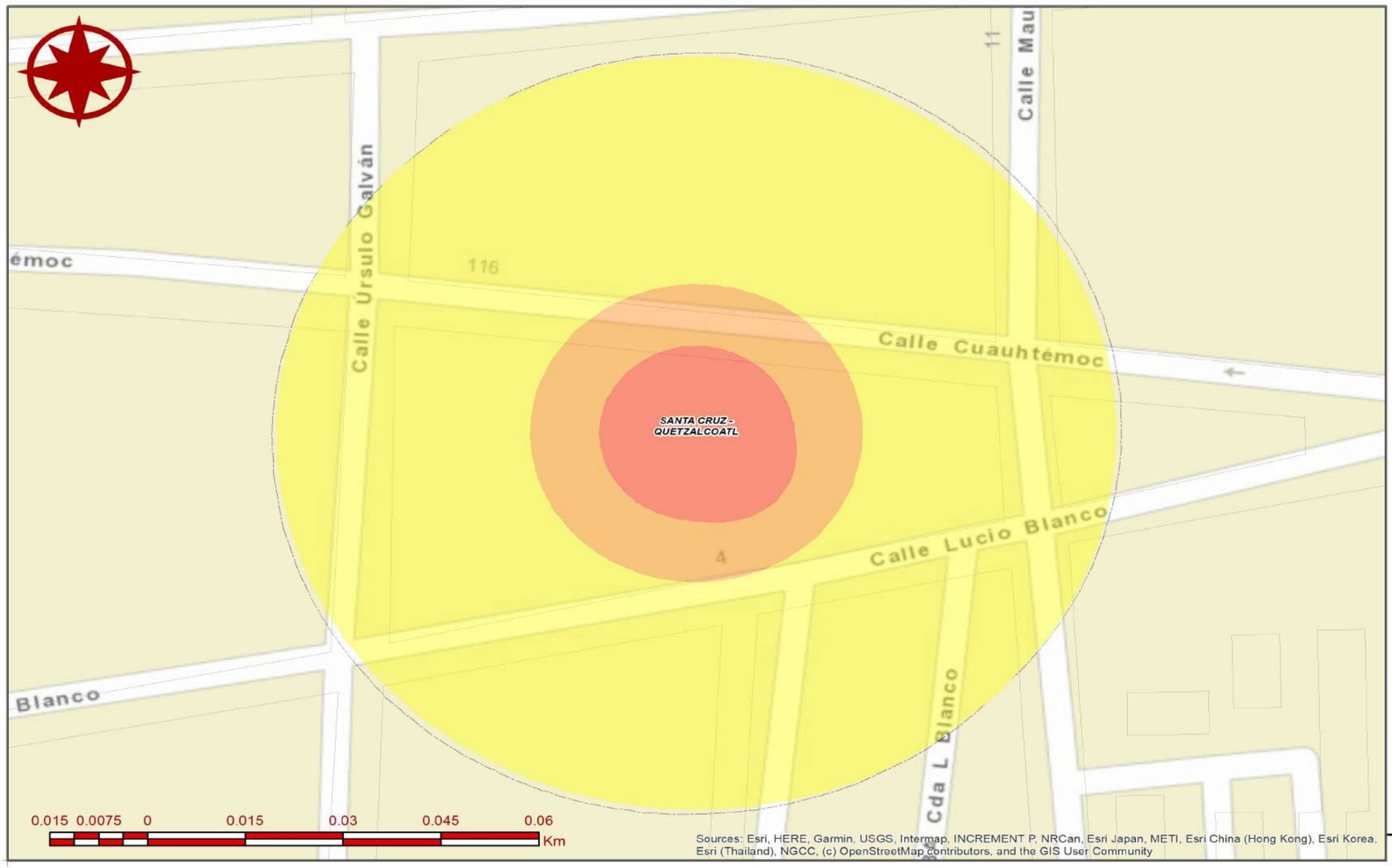
Créditos

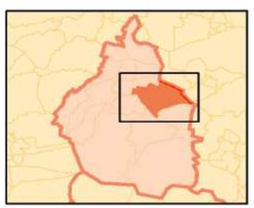
Dirección Ejecutiva de Protección Civil
de la Alcaldía Iztapalapa

JUD Técnica de Evaluación de Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:576**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0





Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PQT-02f

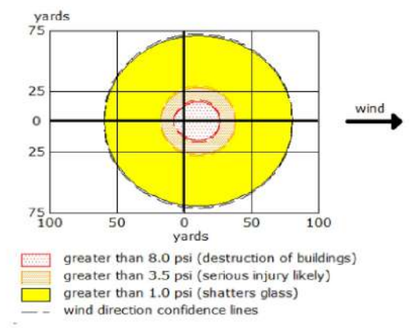
Explosión de un tanque de gas LP estacionario por detonación

Leyenda Temática

Tanque de gas LP estacionario de 300 L

Zonas de amenaza

- Líneas de confianza de dirección del viento
- Zona de peligro medio: 38 m (1 psi)
- Zona de peligro alto: 8.5 m (3.5 psi)
- Zona de peligro muy alto: 1 m (8 psi)



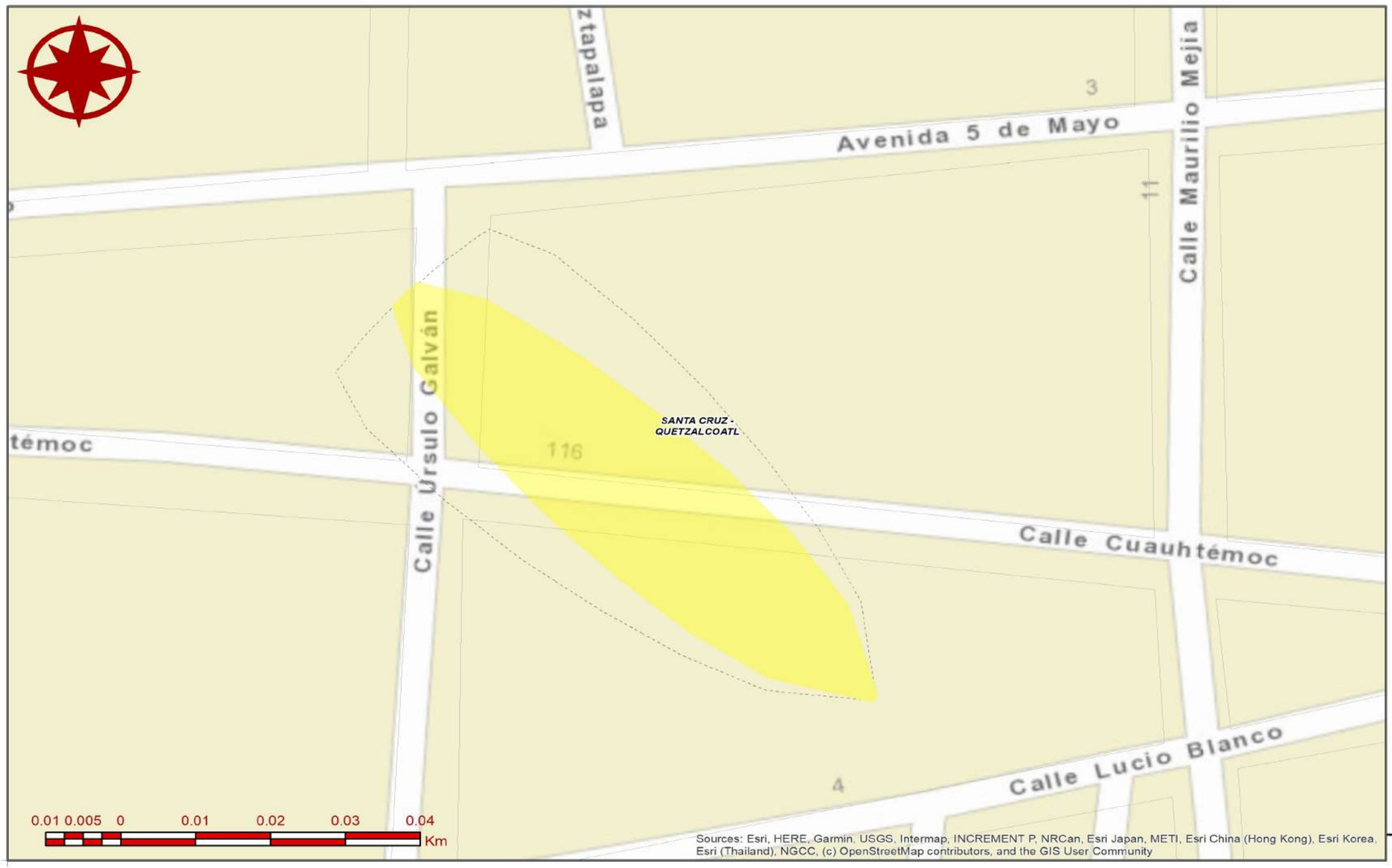
Créditos

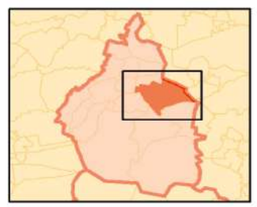
Dirección Ejecutiva de Protección Civil
de la Alcaldía Iztapalapa

JUD Técnica de Evaluación de Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:651**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0





Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PQT-02g

Nube de vapor tóxico por fuga de gas LP

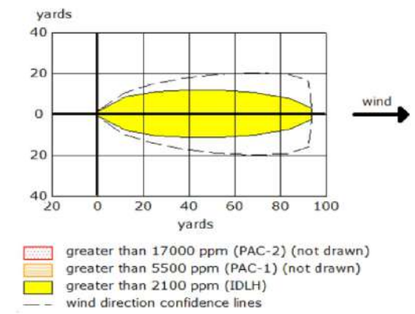
Leyenda Temática

Tanque de gas LP estacionario de 300 L

Zonas de amenaza

Líneas de confianza de dirección del viento

Zona de peligro medio: 90 m (>2100 ppm)



Créditos

Dirección Ejecutiva de Protección Civil
de la Alcaldía Iztapalapa

JUD Técnica de Evaluación de Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:566**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

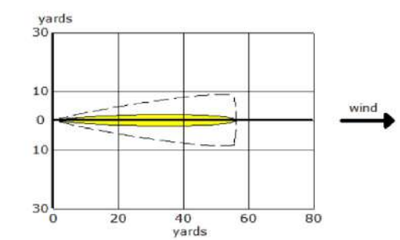
PQT-02h

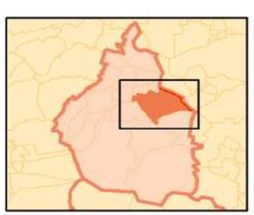
Área inflamable de la nube de vapor por fuga de gas natural

Leyenda Temática

Zonas de amenaza

- Líneas de confianza de dirección del viento
- Zona de peligro medio: 54 m (5000 ppm)





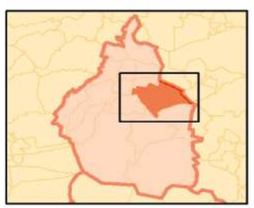
Créditos

Dirección Ejecutiva de Protección Civil
de la Alcaldía Iztapalapa

JUD Técnica de Evaluación de Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:300**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Créditos

Dirección Ejecutiva de Protección Civil
de la Alcaldía Iztapalapa

JUD Técnica de Evaluación de Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:300**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PQT-02i

Explosión de un ducto de gas natural por chispa/flama

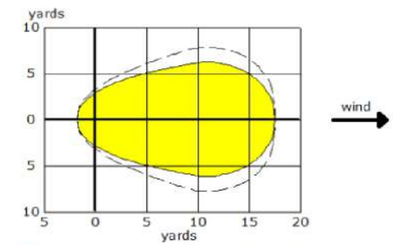
Leyenda Temática

Fuga de gas natural

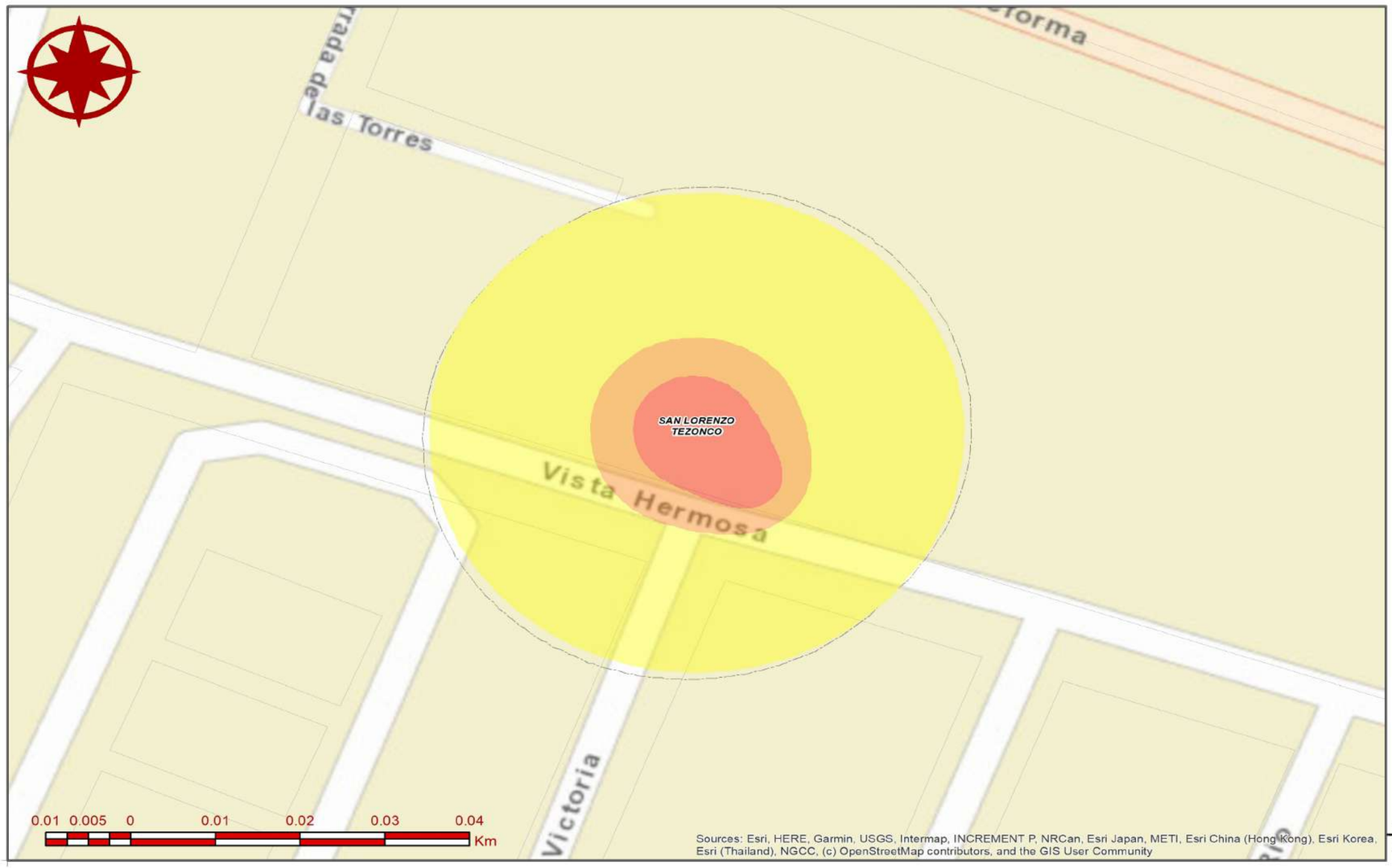
Zonas de amenaza

Zona de peligro medio: 17 m (1 psi)

Líneas de confianza de dirección del viento



greater than 8.0 psi (destruction of buildings)
greater than 3.5 psi (serious injury likely)
greater than 1.0 psi (shatters glass)
wind direction confidence lines



Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PQT-02j

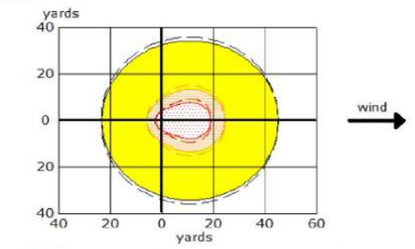
Explosión de un ducto de gas natural por detonación

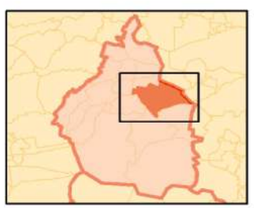
Leyenda Temática

Fuga de gas natural

Zonas de amenaza

- Líneas de confianza de dirección del viento
- Zona de peligro medio: 20 m (1 psi)
- Zona de peligro alto: 5 m (3.5 psi)
- Zona de peligro muy alto: 19 m (8 psi)





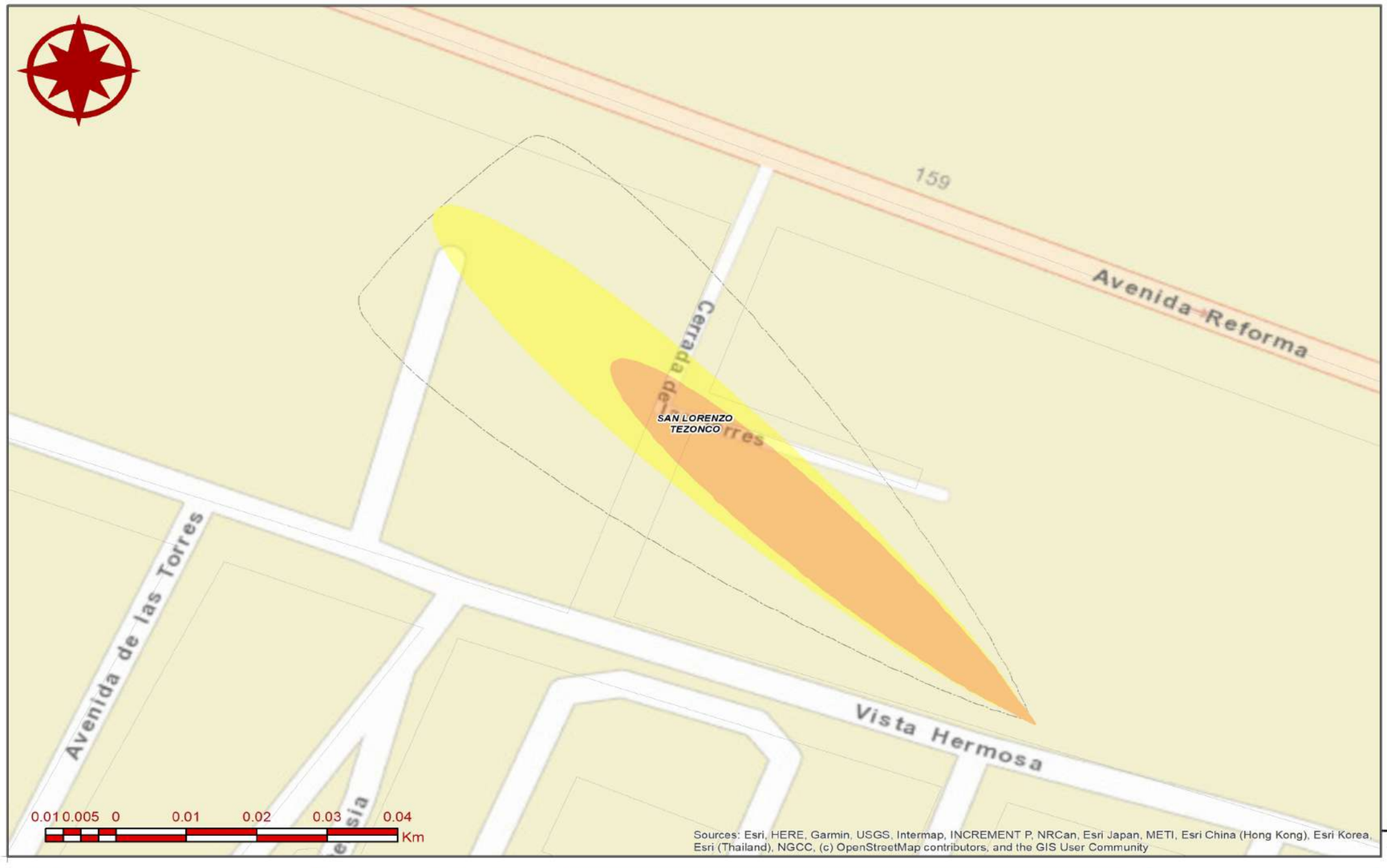
Créditos

Dirección Ejecutiva de Protección Civil
de la Alcaldía Iztapalapa

JUD Técnica de Evaluación de Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:500**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

PQT-02k

Nube de vapor tóxico por fuga de gas natural

Leyenda Temática

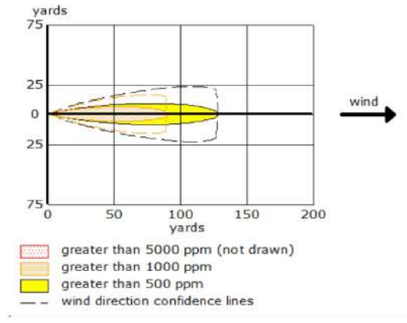
SymbolID

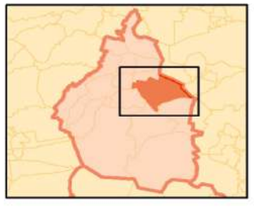
Fuga de gas natural

Polygons

Zonas de amenaza

- Líneas de confianza de dirección del viento
- Zona de peligro medio: 117 m (500 ppm)
- Zona de peligro alto: 83 m (1000 ppm)





Créditos

Dirección Ejecutiva de Protección Civil
de la Alcaldía Iztapalapa

JUD Técnica de Evaluación de Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:600**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

2.2 Fenómenos Socio-organizativos

2.2.1. Situaciones de emergencia

De acuerdo con el C-5 (Centro de Comando, Control, Cómputo, Comunicaciones y Contacto Ciudadano de la Ciudad de México), se define a una emergencia como una situación en la que ocurren circunstancias negativas que ponen en riesgo o vulneran la vida humana, generan daños materiales o son potencialmente peligrosas (C-5, 2016). En la Ciudad de México estas emergencias quedan registradas dentro del Registro Único de Situaciones de Emergencias (RUSE), de la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la CDMX, la cual es una herramienta en la que se visualiza, consulta e informa acerca de los incidentes ocurridos dentro de las diferentes Alcaldías de la Ciudad de México (SGIRPC, 2019).

En la Alcaldía Iztapalapa, el personal de la Dirección Ejecutiva de Protección Civil atiende las situaciones de emergencia que se suscitan en esta Alcaldía, a través de la Jefatura de Unidad Departamental (J.U.D.) de Emergencias la cual brinda atención prehospitalaria y atención a incidencias urbanas.

Las situaciones de emergencia que se reportan en la Alcaldía se clasifican en los cinco fenómenos perturbadores mencionados tanto en la Ley General de Protección Civil como en la Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México, los cuales son:

- Fenómenos Geológicos
- Fenómenos Hidrometeorológicos
- Fenómenos Sanitario-Ecológicos
- Fenómenos Químico-Tecnológicos
- Fenómenos Socio-Organizativos

▷ **Nivel de Análisis**

Para este fenómeno no se considera un nivel de análisis de acuerdo con los Términos de Referencia establecidos por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) ya que no es un fenómeno que se considere dentro de este documento.

▷ **Metodología**

A través de las bases de datos de la Jefatura de Unidad Departamental de Emergencias de la Dirección Ejecutiva de Protección Civil de Iztapalapa, se georeferenciaron cada uno de los registros con el objetivo de visualizar cada uno en un mapa. Posteriormente cada emergencia suscitada se reclasificó en una de las siguientes categorías:

Tabla 45 Clasificación de las situaciones de emergencia.

Clasificación	Fenómeno perturbador	Tipo de emergencia
Accidente automovilístico	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Accidente en estación del metro	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Afectación por lluvias	Hidrometeorológico	Incidentes urbanos
Amenaza de bomba	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Apoyo	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Árbol en riesgo	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Atención a mujer embarazada	Socio-Organizativo	Atención prehospitalaria
Bloqueo	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Brote de aguas negras	Sanitario-Ecológico	Incidentes urbanos

Clasificación	Fenómeno perturbador	Tipo de emergencia
Concentración de masas	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Control de animales	Sanitario-Ecológico	Incidentes urbanos
Cortocircuito	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Derrame de sustancias	Químico-Tecnológico	Incidentes urbanos
Deslave	Geológico	Incidentes urbanos
Explosión	Químico-Tecnológico	Incidentes urbanos
Explosión menor	Químico-Tecnológico	Incidentes urbanos
Flamazo	Químico-Tecnológico	Incidentes urbanos
Fuga de agua	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Fuga de gas	Químico-Tecnológico	Incidentes urbanos
Incendio	Químico-Tecnológico	Incidentes urbanos
Incendio de pastizales	Químico-Tecnológico	Incidentes urbanos
Intento de suicidio	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Manifestación	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Operativo	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Persona ahogada	Socio-Organizativo	Atención prehospitalaria
Persona atropellada	Socio-Organizativo	Atención prehospitalaria
Persona con asfixia	Socio-Organizativo	Atención prehospitalaria
Persona con quemaduras	Socio-Organizativo	Atención prehospitalaria
Persona electrocutada	Socio-Organizativo	Atención prehospitalaria
Persona en situación de calle	Socio-Organizativo	Atención prehospitalaria
Persona enferma	Socio-Organizativo	Atención prehospitalaria
Persona extraviada	Socio-Organizativo	Atención prehospitalaria
Persona fallecida	Socio-Organizativo	Atención prehospitalaria
Persona golpeada	Socio-Organizativo	Atención prehospitalaria
Persona inconsciente	Socio-Organizativo	Atención prehospitalaria
Persona intoxicada	Socio-Organizativo	Atención prehospitalaria
Persona lesionada	Socio-Organizativo	Atención prehospitalaria
Persona lesionada por arma blanca	Socio-Organizativo	Atención prehospitalaria
Persona lesionada por arma de fuego	Socio-Organizativo	Atención prehospitalaria
Posible aborto	Socio-Organizativo	Atención prehospitalaria
Quema de pirotecnia	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Recién nacido abandonado	Socio-Organizativo	Atención prehospitalaria
Retiro de escombros	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Revisión a coladera	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Revisión a tanque de gas	Químico-Tecnológico	Incidentes urbanos
Revisión de bache	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Revisión de banqueta	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Revisión de cableado	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Revisión de grietas	Geológico	Incidentes urbanos
Revisión de horno	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Revisión de inmueble	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Revisión de poste	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Revisión de puente	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Revisión de juegos mecánicos	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Socavón	Geológico	Incidentes urbanos
Traslado	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos
Vigilancia de evento	Socio-Organizativo	Incidentes urbanos

Finalmente, se empleó el método de densidad de Kernel para la visualización del conglomerado de emergencias dentro de la Alcaldía Iztapalapa, por kilómetro cuadrado.

▷ Resultado del Análisis

Para el periodo de enero a julio del 2019, se presentaron más de 900 situaciones de emergencia en la Alcaldía Iztapalapa, de las cuales la mayoría corresponden a fenómenos socio-organizativos (Figura 21).

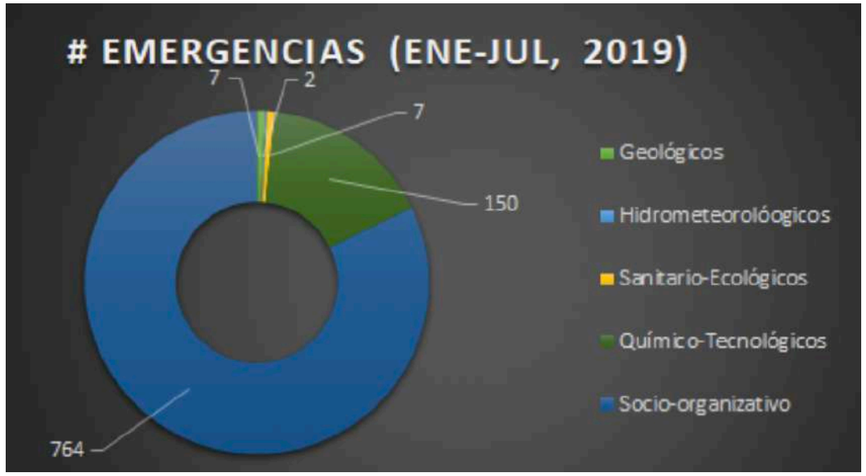


Figura 21Número de Situaciones de Emergencia por Fenómeno Perturbador para el año 2018.

Dentro de las situaciones de emergencias más asistidas se encuentran la atención a personas lesionadas (284), atención a personas enfermas (188), incendio de pastizales (66) vigilancia de eventos (48) e incendio de casa-habitación (40):

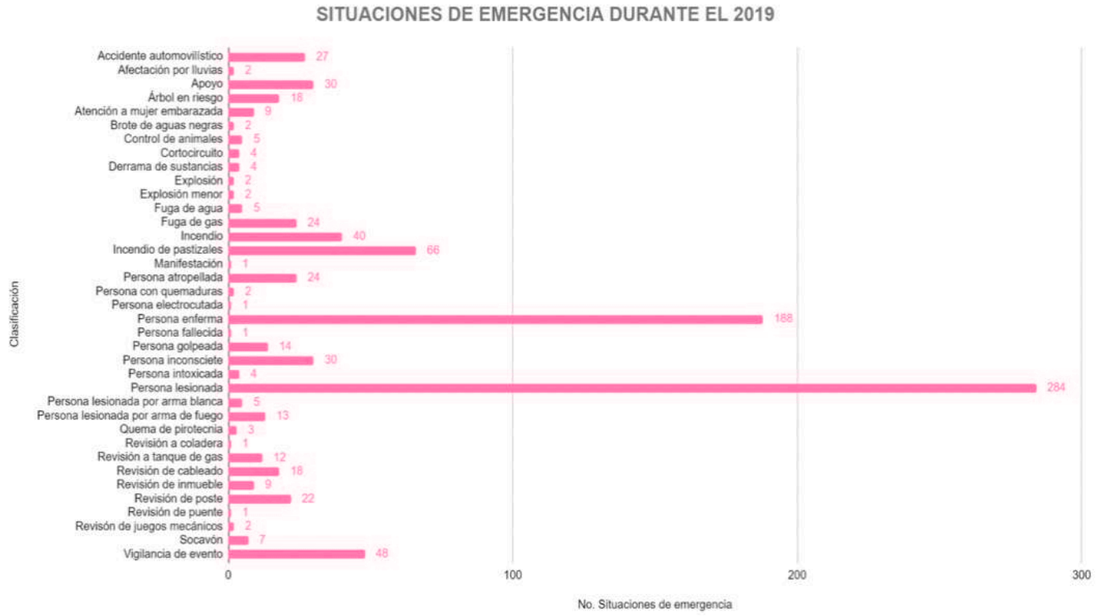


Figura 22 Número de Situaciones de Emergencia presentes en el año 2019.

Por otra parte, en el mapa se muestran 7 categorías, en donde la categoría de color rojo muestra una mayor densidad de emergencias suscitadas durante el 2019. El mapa indica una mayor conglomeración en las colonias cercanas a la sede de la Alcaldía, atribuible a la ubicación de los puestos de mando para la pronta atención de emergencias.

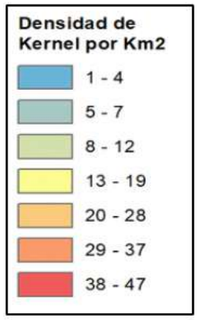
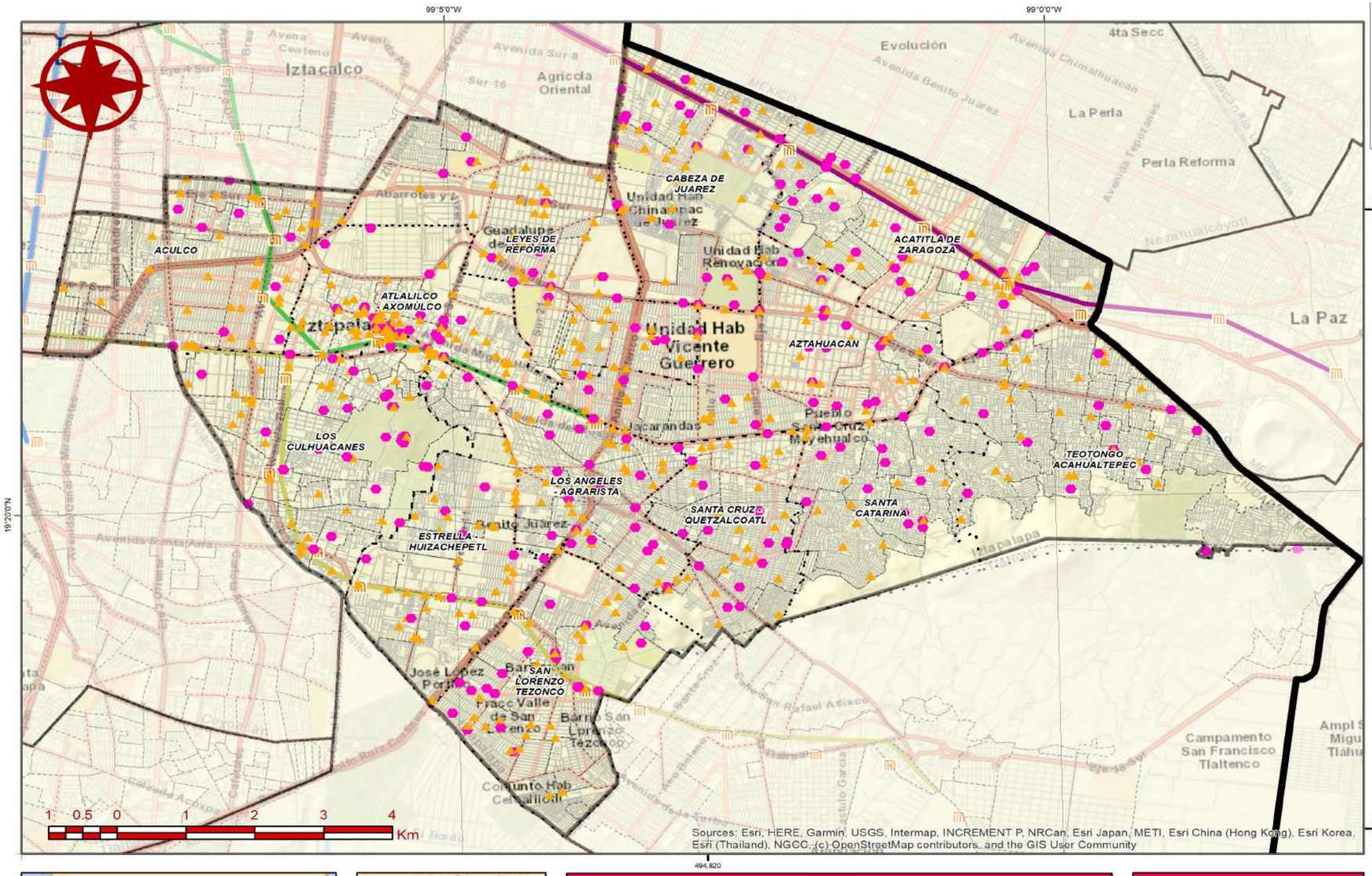
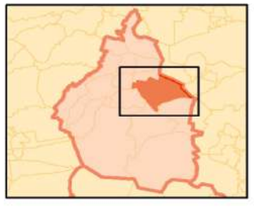


Figura 23 Categorías realizadas para el método de Densidad de Kernel para el año 2019.

- **Mapas resultantes con ponderación (Amenaza, Susceptibilidad o Peligro)**

TERRITORIAL	DENSIDAD DE EMERGENCIAS									
	Muy baja		Baja		Media		Alta		Muy alta	
	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias	Población expuesta	Colonias
ACATITLA DE ZARAGOZA	59,004	9	117,845	23	0	0	0	0	0	0
ACULCO	70,437	21	54,697	14	1,087	1	0	0	0	0
ATLALILCO-AXOMULCO	0	0	11,042	4	33,826	10	12,274	8	22,822	7
AZTAHUACAN	0	0	124,452	16	0	0	0	0	0	0
CABEZA DE JUAREZ	13,143	3	117,195	24	0	0	0	0	0	0
ESTRELLA-HUIZACHEPETL	10,473	5	97,097	19	11,827	4	1,474	2		
LEYES DE REFORMA	17,030	5	117,695	21	0	0	0	0	0	0
LOS ANGELES-AGRARISTA	0	0	132,029	21	384	1	0	1	0	0
LOS CULHUACANES	38,097	13	56,147	20	10,700	7	8,485	8	7,481	3
SAN LORENZO TEZONCO	39,447	21	128,481	18	0	0	0	0	0	0
SANTA CATARINA	49,826	10	92,660	13	0	0	0	0	0	0
SANTA CRUZ-QUETZALCOATL	28,928	10	114,071	15	0	0	0	0	0	0
TEOTONGO ACAHUALTEPEC	119,018	14	70,360	10	0	0	0	0	0	0
TOTAL	445,403	111	1,233,771	218	57,824	23	22,233	19	30,303	10





Créditos

Dirección Ejecutiva de Protección Civil
de la Alcaldía Iztapalapa

JUD Técnica de Evaluación de Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Riesgos Alcaldía Iztapalapa 2019

PSO-02a

Tipos de emergencias suscitadas de enero a julio del 2019

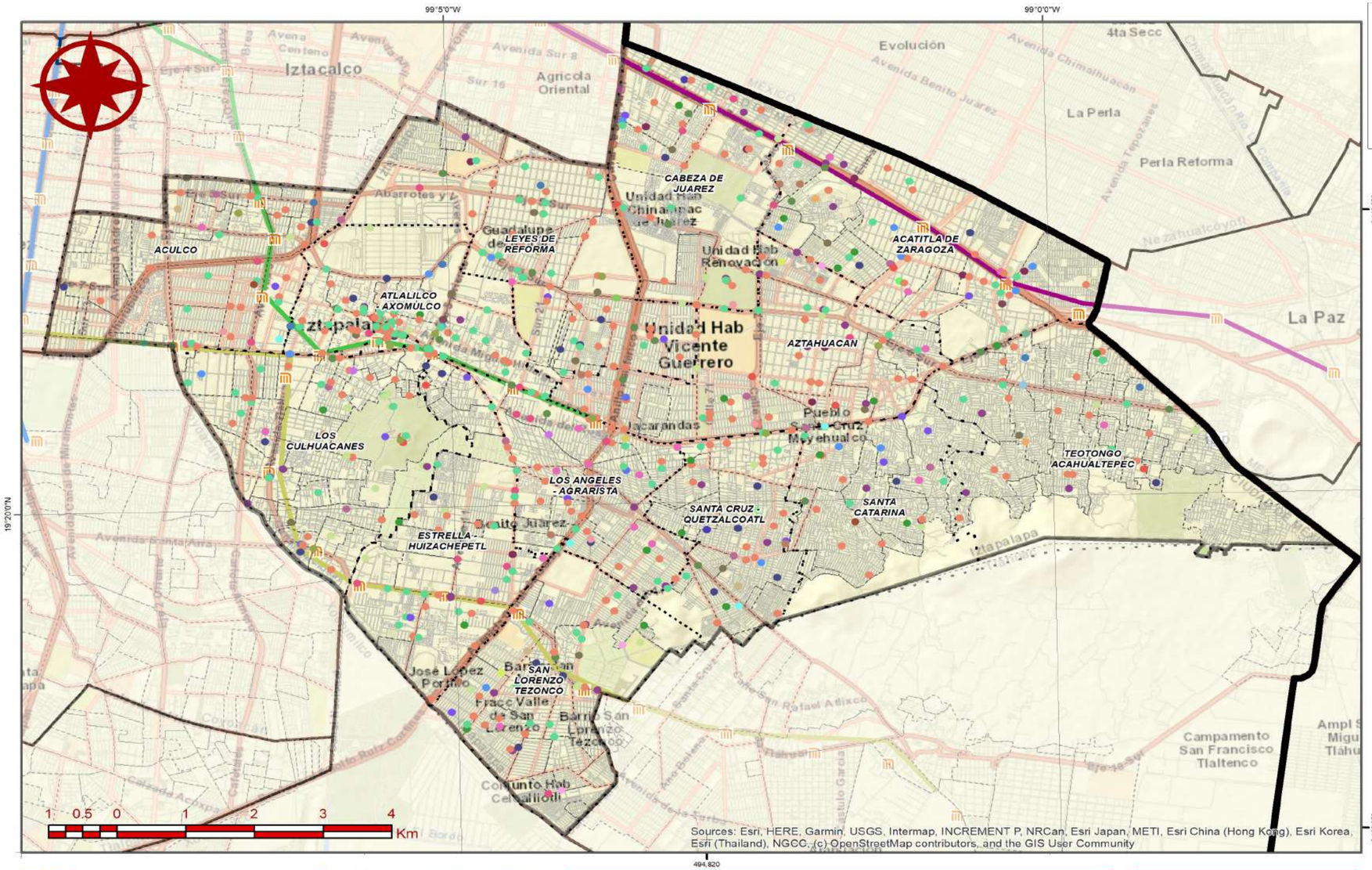
Leyenda Temática

Emergencias 2019

Tipo de Emergencia

- Atención prehospitalaria
- Incidentes urbanos

Tipo de Emergencia	No. de Emergencia
Atención prehospitalaria	575
Incidentes urbanos	330
Total	**905**



Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

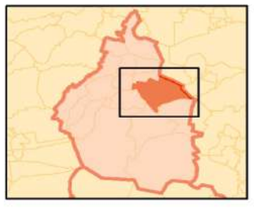
Atlas de Riesgos Alcaldía Iztapalapa 2019

PSO-02b

Emergencias reportadas DEPC 2019

Leyenda Temática

- Accidente automovilístico (27)
- Afectación por lluvias (2)
- Apoyo (30)
- Atención a mujer embarazada (9)
- Brote de aguas negras (2)
- Control de animales (5)
- Corto circuito (4)
- Derrame de sustancias (4)
- Explosión (2)
- Explosión menor (2)
- Fuga de agua (5)
- Fuga de gas (24)
- Incendio (40)
- Incendio de pastizales (41)
- Manifestación (1)
- Persona atropellada (24)
- Persona con quemaduras (2)
- Persona electrocutada (1)
- Persona enferma (188)
- Persona fallecida (1)
- Persona golpeada (14)
- Persona inconsciente (30)
- Persona intoxicada (4)
- Persona lesionada (284)
- Persona lesionada por arma blanca (5)
- Persona lesionada por arma de fuego (13)
- Quema de pirotecnia (3)
- Revisión a puente (1)
- Revisión a tanque de gas (12)
- Revisión de cableado (18)
- Revisión de coladera (1)
- Revisión de inmueble (9)
- Revisión de juegos mecánicos (2)
- Revisión de poste (22)
- Socavón (7)
- Vigilancia de evento (48)
- Árbol en riesgo (18)



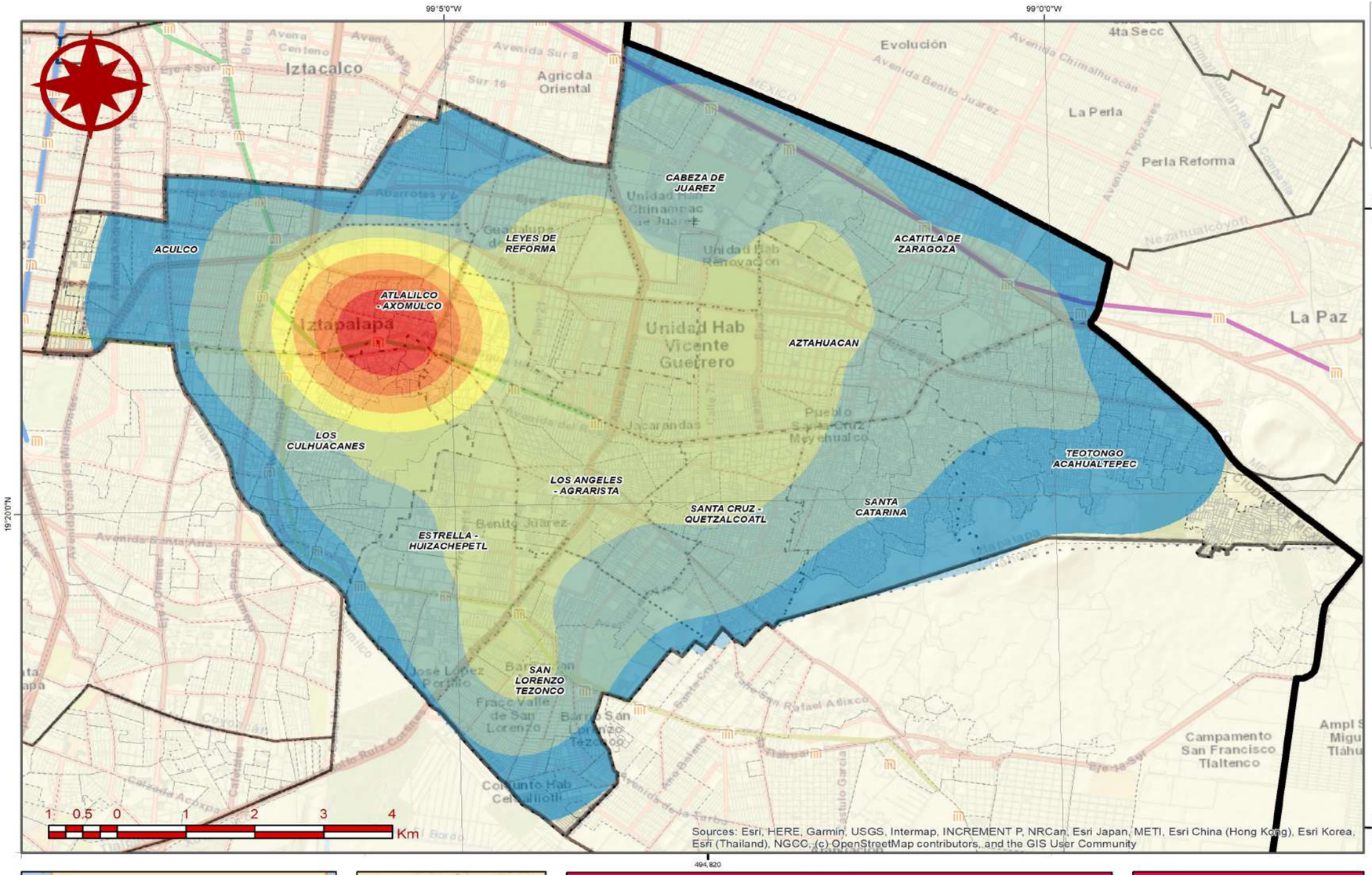
Créditos

Dirección Ejecutiva de Protección Civil
de la Alcaldía Iztapalapa

JUD Técnica de Evaluación de Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0



Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Riesgos Alcaldía Iztapalapa 2019

PSO-02c

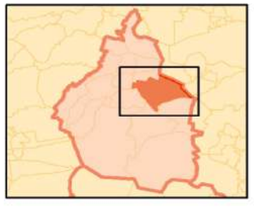
Densidad de emergencias reportadas DEPC 2019

Leyenda Temática

Densidad de emergencias

Eventos por km2

- 1 - 4
- 5 - 7
- 8 - 12
- 13 - 19
- 20 - 28
- 29 - 37
- 38 - 47



Créditos

Dirección Ejecutiva de Protección Civil
de la Alcaldía Iztapalapa

JUD Técnica de Evaluación de Riesgos

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

CAPÍTULO

VI

VULNERABILIDAD SOCIAL

1. Vulnerabilidad

La vulnerabilidad social que asume determinada población repercute en el posible grado de afectación originado por la incidencia de un fenómeno perturbador, es decir en la magnitud de un desastre. Distintas condiciones sociales, económicas, físicas y políticas pueden generar las afectaciones que provocan vulnerabilidad en una población. (Wilches-Chaux, 1993; Cardona, 2003).

1.1. Vulnerabilidad Social

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) define la Vulnerabilidad Social como el "conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad; en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta de la misma frente a un fenómeno" (Secretaría de Gobernación (SEGOB)/ CENAPRED, 2014).

El análisis de la Vulnerabilidad Social de la Alcaldía de Iztapalapa se basa en la metodología propuesta por el CENAPRED (SEGOB/CENAPRED, 2014), la cual considera las condiciones socioeconómicas de la población mediante indicadores de Vulnerabilidad. Este análisis estima Indicadores de condiciones relativas a la Educación, Salud, Vivienda, Empleo e Ingresos y Población presentes en el territorio, a dos escalas: Alcaldía y manzana urbana de acuerdo con la metodología propuesta por el CENAPRED. El objetivo de elaborar este análisis al interior de la Alcaldía es detallar las diferencias en las condiciones socioeconómicas de los habitantes de Iztapalapa para poder dotar de información útil en la toma de decisiones locales.

1.1.1. Condiciones socioeconómicas por indicadores de Vulnerabilidad

Las condiciones socioeconómicas se analizan a través de cinco temáticas de indicadores: Educación, Salud, Vivienda, Empleo e Ingresos y Población, compuestos por 18 indicadores socioeconómicos, de acuerdo con la metodología del CENAPRED (SEGOB/CENAPRED, 2014). Los indicadores se construyeron con la información más actual, a nivel Alcaldía de la Encuesta intercensal de INEGI, 2015, con información del Sistema Estatal y Municipal de Bases de Datos (SIMBAD) del INEGI, 2012, del Subsistema de Información sobre Nacimientos (SINAC), 2016 y a nivel manzana urbana del Censo de Población y Vivienda de INEGI, 2010.

Los cinco componentes se integran por diferentes indicadores, en conjunto constituyen el índice de Vulnerabilidad Social según la metodología del CENAPRED (SEGOB/CENAPRED, 2014). Esta institución asigna a nivel nacional un grado de vulnerabilidad a cada uno de los indicadores a nivel municipal y Alcaldía para constituir cada uno de los componentes de vulnerabilidad social.

El análisis espacial concentra una cartografía de cada componente temático de Vulnerabilidad Social; Educación, Salud, Vivienda, Empleo e Ingreso y Población, en una sola cobertura relativa a las condiciones socioeconómicas presentes en la Alcaldía. En la caracterización social, mostrada en la fase IV, se aprecia la representación espacial cartográfica) junto con una breve descripción de su presencia en el territorio, de cada uno de los indicadores que integran la vulnerabilidad en el interior de la Alcaldía, ella se clasificó con el proceso estadístico de cortes naturales para identificar el comportamiento de cada indicador en la región.

El valor de vulnerabilidad de los indicadores se clasifica en cinco categorías; muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo grado de vulnerabilidad, donde un alto grado representa peores condiciones socioeconómicas y un bajo grado mejores condiciones.

Clasificar la vulnerabilidad al interior de Iztapalapa facilita la toma de decisiones a nivel local al identificar zonas específicas con menor o mayor vulnerabilidad, ya que el asignar un solo valor a toda la Alcaldía no identifica las diferentes condiciones presentes en las manzanas urbanas del territorio. Sin embargo, existen indicadores disponibles únicamente a nivel Alcaldía,

como es el caso de: Médicos por cada 1,000 habitantes, Tasa de Mortalidad Infantil, Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y lámina de cartón, Porcentaje de la PEA que recibe ingresos de menos de 2 salarios mínimos, Déficit de Vivienda, por tanto, el grado de vulnerabilidad se elabora con la información disponible en las fuentes oficiales (Ver información del Sistema Estatal y Municipal de Bases de Datos (SIMBAD) del INEGI, 2012, Encuesta intercensal de INEGI, 2015, Subsistema de Información sobre Nacimientos (SINAC), 2016).

De esta manera las zonas con mayor susceptibilidad de sufrir impactos que pueden desencadenar desastres en la Alcaldía, debido a sus condiciones socioeconómicas, son representadas por cada cobertura temática. I

1.1.2. Características sociales y económicas por componente temático

Este apartado se elabora con la metodología de Evaluación de la Vulnerabilidad Social del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) (SEGOB/CENAPRED, 2014), la cual se construyó para evaluar las condiciones socioeconómicas que generan vulnerabilidad en la población de los distintos municipios y Alcaldías que integran a todo el país, toma en cuenta indicadores que reflejan condiciones de bajo nivel de calidad de vida en materia de educación, salud, vivienda, empleo e ingresos y población de los municipios rurales y urbanos a nivel nacional, lo que genera que los rangos de clasificación del grado de vulnerabilidad no sean tan representativos para el contexto urbano de Iztapalapa, por tal motivo se integra un análisis de la distribución espacial de la Vulnerabilidad Social por componente socioeconómico.

En este análisis espacial el grado de vulnerabilidad relativo a cada componente socioeconómico se integró con la información de las manzanas urbanas del censo económico de INEGI 2010, para poder identificar las características presentes en el interior de la Alcaldía de Iztapalapa, la información se procesó en un Sistema de Información Geográfica (SIG) para correlacionar los valores de los distintos indicadores que integran cada componente temático y cubrir todo el territorio la Alcaldía.

La información de los indicadores de cada componente temático (Salud, Educación, Vivienda, Población y Empleo e Ingreso) se clasificó por el método de cortes naturales en 5 categorías o grados de vulnerabilidad para distinguir las diferencias en el comportamiento del interior la Alcaldía de Iztapalapa. Estos 5 grados de vulnerabilidad son: 5 muy alto, 4 alto, 3 medio, 2 bajo y 1 muy bajo, un alto grado representa peores condiciones socioeconómicas y un bajo grado mejores condiciones.

- El análisis de componentes se presenta a nivel Alcaldía (información estadística con los rangos establecidos por el CENAPRED a nivel nacional) y a nivel espacial mediante la cartografía de cada indicador y su integración por componente temático se identifican por cada componente socioeconómico las zonas de mayor y menor grado de vulnerabilidad. Componente Educación

La educación que tiene determinada población influye en el bienestar personal y en las acciones preventivas y reactivas que ésta asume frente a riegos a desastres. Los tres indicadores que este componente considera son: 1) Porcentaje de analfabetismo. 2) Porcentaje de la demanda en educación básica (Porcentaje de población de 3 a 14 años que asiste a la escuela). 3) Grado promedio de escolaridad (Secretaría de Gobernación (SEGOB)/CENAPRED, 2014).

Método de obtención de indicadores

La elaboración y la respectiva clasificación de los indicadores socioeconómicos generados para medir la vulnerabilidad social en la Alcaldía sigue la metodología propuesta por la Evaluación de la Vulnerabilidad Social del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) (SEGOB/CENAPRED, 2014). A continuación, se presenta un cuadro resumen donde se identifica la fuente de las variables empleadas y el proceso de construcción de cada indicador.

Tabla 46 Método de obtención de indicadores del componente Educación

Indicador	Procedimiento de elaboración	Fuente de las variables empleadas
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.	Información de la Encuesta intercensal de INEGI, 2015 (Nivel municipal) Información del Censo de población y Vivienda INEGI, 2010 (Nivel manzana urbana)
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.	

Fuente: Elaboración propia con información de (SEGOB/CENAPRED, 2014f)

A continuación, se presentan los valores establecidos por la Evaluación de la Vulnerabilidad Social del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) (SEGOB/CENAPRED, 2014), el valor calculado por Soluciones SIG para la Alcaldía Iztapalapa y la respectiva calificación que obtendría según dicha metodología

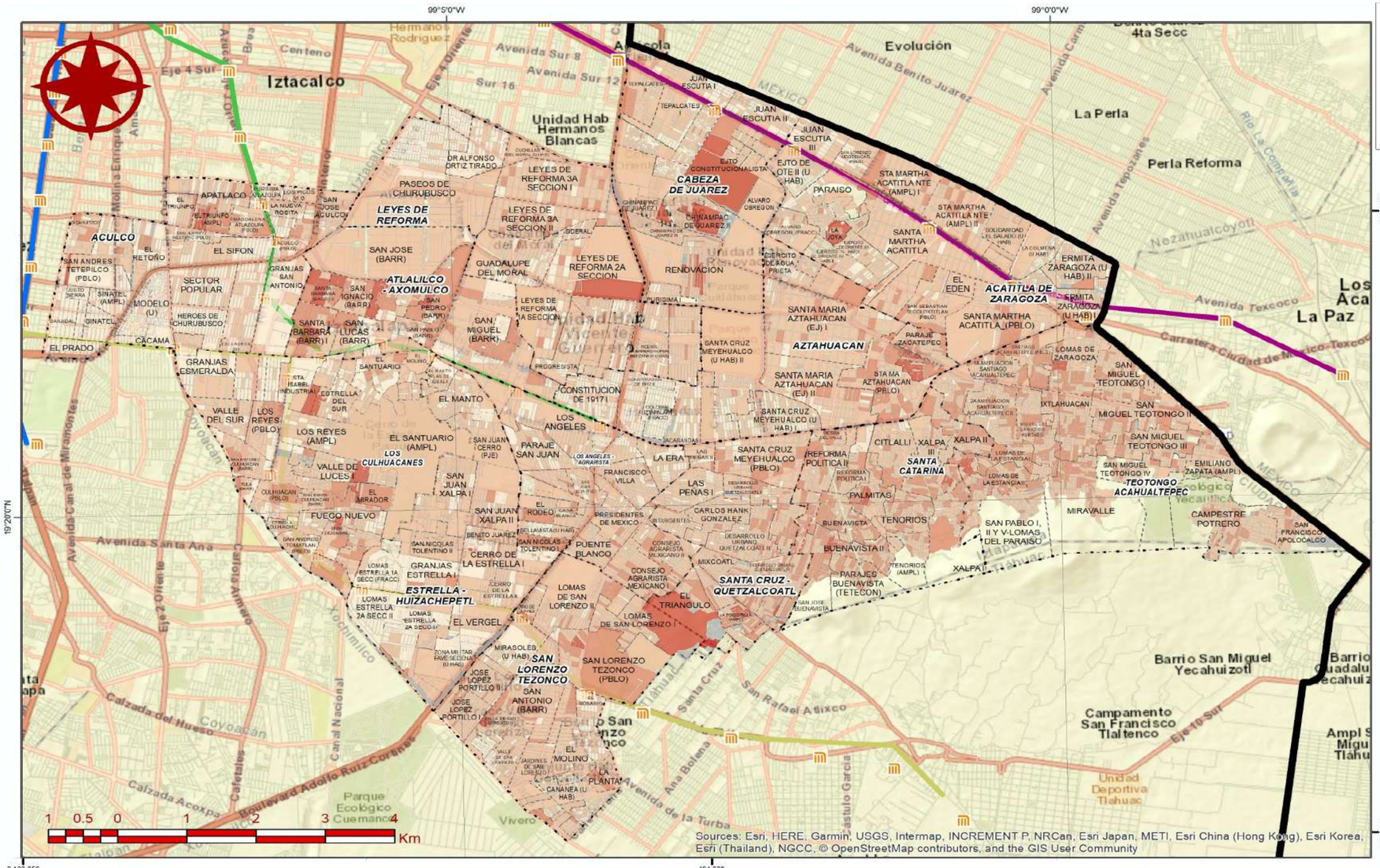
Tabla 47 Indicadores del componente Educación, Iztapalapa, 2015

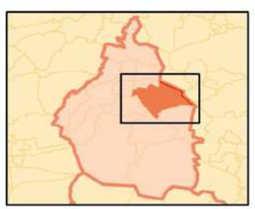
Componente	Indicador	Intervalos	Grado de Vulnerabilidad	Valor	Valor de la Alcaldía Iztapalapa	Calificación de Vulnerabilidad
Educación	Porcentaje de analfabetismo	De 1.07% a 15.85%	Muy Bajo	0	1.81%	0
		De 15.86% a 30.63%	Bajo	0.25		
		De 30.64% a 45.41%	Medio	0.50		
		De 45.42% a 60.19%	Alto	0.75		
		60.20% o más	Muy Alto	1		
	Porcentaje de la demanda en educación básica (Porcentaje de población de 3 a 14 años que asiste a la escuela)	De 42.72% a 54.17%	Muy Alto	1	89.28%	0
		De 54.18% a 65.62%	Alto	0.75		
		De 65.63% a 77.07%	Medio	0.50		
		De 77.08% a 88.52%	Bajo	0.25		
		88.53% o más	Muy Bajo	0		
	Grado Promedio de Escolaridad	De 1 a 3.2	Muy Alto	1	10.2	0
		De 3.3 a 5.4	Alto	0.75		
		De 5.5 a 7.6	Medio	0.50		
		De 7.7 a 9.8	Bajo	0.25		
		De 9.9 o más	Muy Bajo	0		
Total Educación	0					

Fuente: Elaboración propia con base en el formato de (SEGOB/CENAPRED, 2014f) e información de la Encuesta intercensal de INEGI, 2015

A nivel espacial los tres indicadores que integran este componente son: 1) Población analfabeta. 2) Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela. 3) Grado promedio de escolaridad, ellos pueden visualizarse en el "CAPITULO IV. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos" de este documento (Ver mapa CS-06, CS-07 y CS-08).

El mayor grado de vulnerabilidad referente al componente educación se concentra por el norte de la Alcaldía en la dirección territorial Cabeza de Juárez, en las colonias Ejército Constitucionalista, Chinampac de Juárez II, en Leyes de Reforma 2 A sección, la Joya, en el sur en la dirección territorial San Lorenzo Tezonco la colonia Lomas de San Lorenzo y la colonia El Triángulo en la dirección territorial Santa Cruz Quetzalcóatl, en el oeste en la dirección territorial Atlalilco-Axomulco las colonias Santa Bárbara (Barrio I y II), en la dirección territorial Los Culhuacanes la colonia Santa Isabel Industrial, tal como se aprecia en su respectiva cartografía (Ver mapa V-01).





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
con información obtenida del
Censo de población y vivienda, INEGI 2010

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

V-01

Componente Educación

Leyenda Temática

Grado de Vulnerabilidad

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto
- Sin información

▷ Componente Salud

El componente salud, al estimar el acceso y la capacidad de atención a servicios básicos de salud que la población la Alcaldía de Iztapalapa tiene, refleja el desarrollo socioeconómico y grado de vulnerabilidad presente. Los indicadores del componente salud son: 1) Médicos por cada mil habitantes (Cobertura de servicios de salud). 2) Porcentaje de derechohabientes. 3) Tasa de mortalidad (Secretaría de Gobernación (SEGOB)/CENAPRED, 2014).

Tabla 48 Método de obtención de indicadores del componente Salud

Indicador	Procedimiento de elaboración	Fuente de las variables empleadas
Cobertura de servicios de salud (Médicos por cada 1,000 habitantes)	La proporción de médicos por 1,000 habitantes se obtiene de la multiplicación del número de médicos por mil y se divide entre el total de la población	Información del Sistema Estatal y Municipal de Bases de Datos (SIMBAD) del INEGI, 2012
Tasa de mortalidad infantil	Este indicador se puede establecer para un periodo dado, en este caso el primer año de vida. El resultado se obtiene de dividir el número de defunciones de niños menores de un año de edad en un período determinado, entre los nacidos vivos en el mismo periodo y el resultado se multiplica por cien.	Información del Subsistema de Información sobre Nacimientos (SINAC), 2016
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.	Información de la Encuesta intercensal de INEGI, 2015 (Nivel municipal) Información del Censo de población y Vivienda INEGI, 2010 (Nivel manzana urbana)

Fuente: Elaboración propia con información de (SEGOB/CENAPRED, 2014f)

La siguiente tabla identifica los valores de los indicadores en la Alcaldía de Iztapalapa con su calificación de vulnerabilidad y la clasificación de cada factor en el sector salud de acuerdo con la metodología del CENAPRED, 2014.t

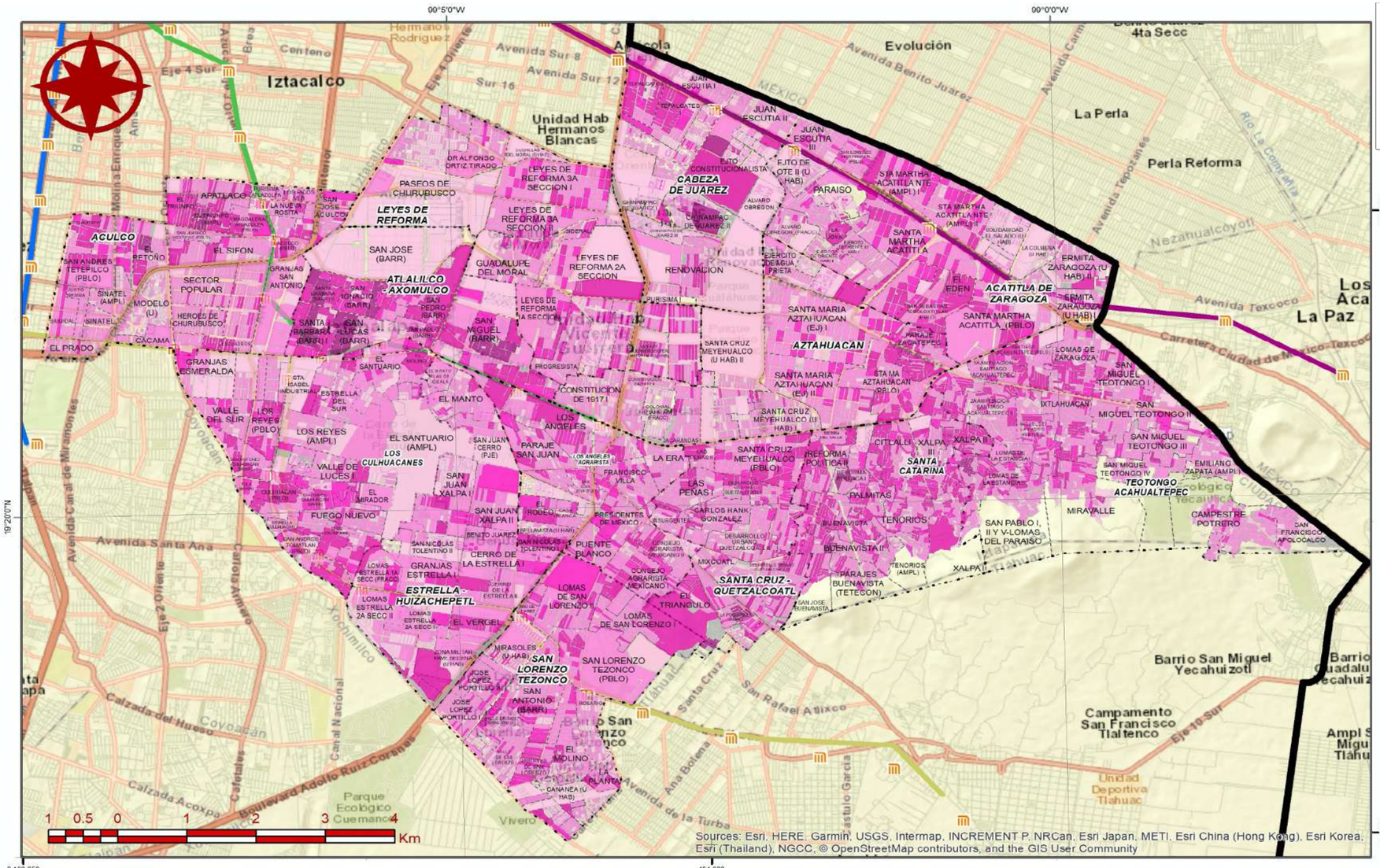
Tabla 49 Indicadores del componente Salud, Iztapalapa, 2015, 2016

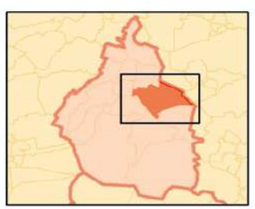
Componente	Indicador	Intervalos	Grado de Vulnerabilidad	Valor	Valor de la alcaldía Iztapalapa	Calificación de Vulnerabilidad
Salud	Cobertura de servicios de salud (Médicos por cada 1,000 habitantes)	De 0.20 a 0.39 Médicos por cada 1,000 habitantes	Muy Alto	1		
		De 0.4 a 0.59 Médicos por cada 1,000 habitantes	Alto	0.75		
		De 0.6 a 0.79 Médicos por cada 1,000 habitantes	Medio	0.50	1	0
		De 0.8 a 0.99 Médicos por cada 1,000 habitantes	Bajo	0.25		
		Uno o más Médicos por cada mil habitantes	Muy Bajo	0		
	Tasa de Mortalidad Infantil	De 17.2% a 27.1%	Muy Bajo	0		
		De 27.2% a 37.0%	Bajo	0.25		
		De 37.1% a 47.0%	Medio	0.50	12.8%	0
		De 47.1% a 56.9%	Alto	0.75		
		57.0% o más	Muy Alto	1		
	Porcentaje de la población no derechohabiente	De 17.63% a 34.10%	Muy Bajo	0		
		De 34.11% a 50.57	Bajo	0.25		
		De 50.58% a 67.04%	Medio	0.50	23.79%	0
		De 67.05% a 83.51%	Alto	0.75		
		83.52% o más	Muy Alto	1		
Total Salud				**0**		

Fuente: Elaboración propia con base en el formato de (SEGOB/CENAPRED, 2014f) e información del Sistema Estatal y Municipal de Bases de Datos (SIMBAD) del INEGI, 2012, Encuesta intercensal de INEGI, 2015, Subsistema de Información sobre Nacimientos (SINAC),

Los indicadores del componente salud a nivel espacial son: 1) Población con discapacidad (población con limitación en la actividad). 2) Cobertura de servicios de salud, población sin derechohabiencia (Ver mapa CS-09, CS-16 en "CAPITULO IV. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos").

Al integrar estas dos características concernientes al componente salud, podemos observar que la Alcaldía presenta una alta y muy alta vulnerabilidad dentro de varias de sus manzanas distribuidas en toda su extensión territorial, en espacial en la dirección territorial Atlalilco-Axomulco en las colonias Santa Barbara (Barrio I y II), Barrio San Lucas, Barrio San Pedro, en la dirección territorial Leyes de Reforma, el Barrio San Miguel, en la dirección territorial Aculco la colonia El retoño y ampliación el Triunfo, en la dirección territorial Cabeza de Juárez las colonias Ejército Constitucionalista, Chinampac de Juárez II, en la dirección territorial Santa Catarina las colonias Buenavista II, Reforma Política I y en la dirección territorial Teotongo Acahualtepec, la colonia Lomas de la estancia II (Ver mapa V-02).





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
con información obtenida del
Censo de población y vivienda, INEGI 2010

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

V-02

Componente Salud

Leyenda Temática

Grado de Vulnerabilidad

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto
- Sin información

▷ Componente Vivienda

Las características de la vivienda reflejan el grado de exposición y de calidad de vida de determinada población. Los seis indicadores que integran este componente son: Porcentaje de viviendas sin servicio de agua entubada, Porcentaje de viviendas sin servicio de drenaje, Porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad, Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y lámina de cartón, Porcentaje de viviendas con piso de tierra y déficit de vivienda (Secretaría de Gobernación (SEGOB)/CENAPRED, 2014).

El siguiente cuadro identifica la fuente de las variables empleadas y el proceso de construcción de cada indicador, así como su respectivo procedimiento.

Tabla 50 Método de obtención de indicadores del componente Vivienda

Indicador	Procedimiento de elaboración	Fuente de las variables empleadas
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.	Información de la Encuesta intercensal de INEGI, 2015 (Nivel municipal) Información del Censo de población y Vivienda INEGI, 2010 (Nivel manzana urbana)
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.	
Déficit de Vivienda	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.	

Fuente: Elaboración propia con información de (SEGOB/CENAPRED, 2014f)

El cuadro siguiente presenta los valores establecidos por la Evaluación de la Vulnerabilidad Social del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) (SEGOB/CENAPRED, 2014), el valor calculado por Soluciones SIG para la Alcaldía Iztapalapa y la respectiva calificación que obtendría según dicha metodología.

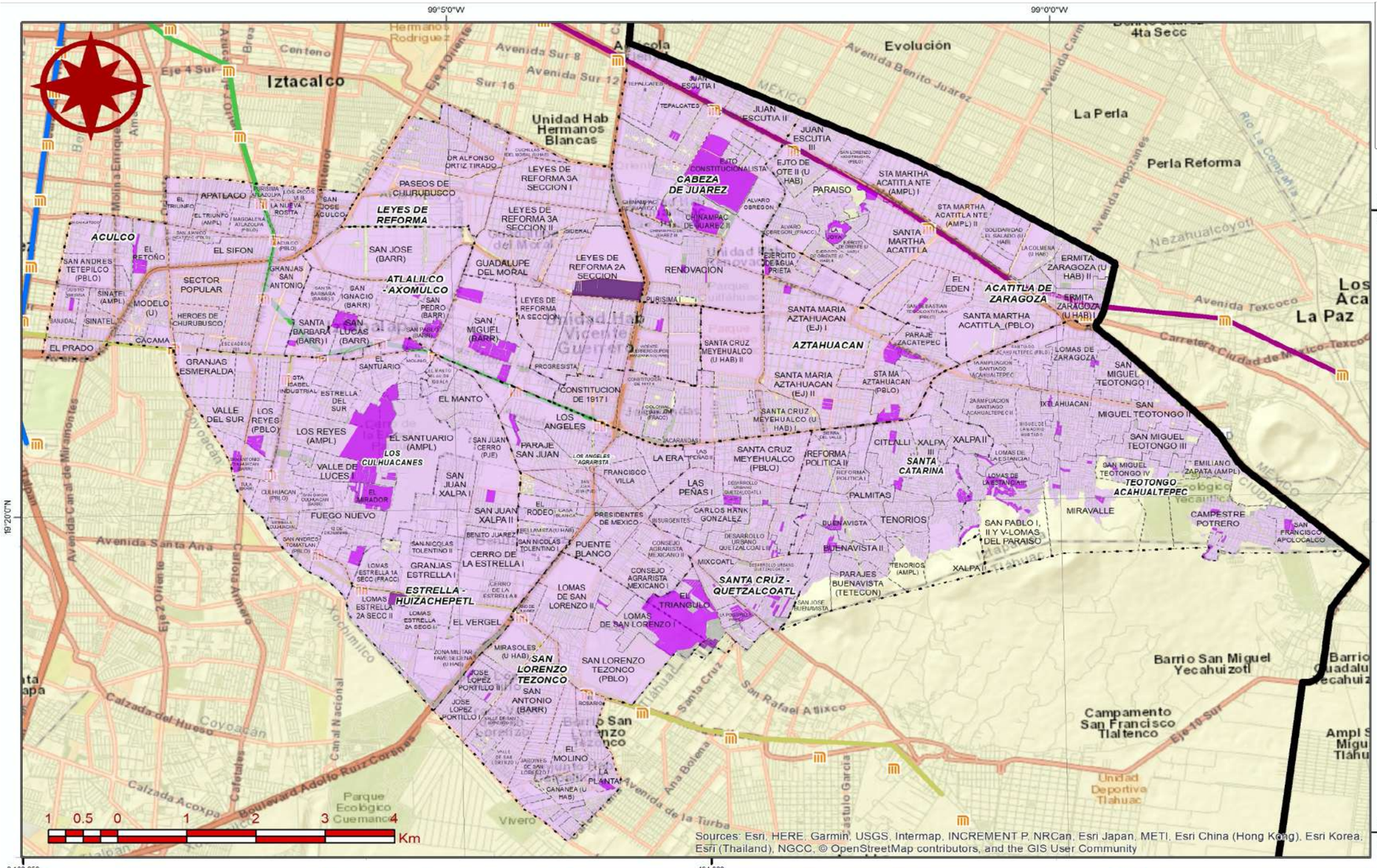
Tabla 51 Indicadores del componente Vivienda, Iztapalapa, 2015

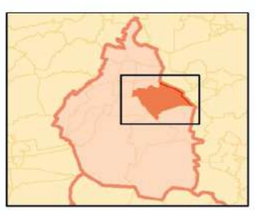
Componente	Indicador	Intervalos	Grado de Vulnerabilidad	Valor	Valor de la alcaldía Iztapalapa	Calificación de Vulnerabilidad
Vivienda	Porcentaje de viviendas sin servicio de agua entubada	De 0% a 19.96%	Muy Bajo	0		
		De 19.97% a 39.92%	Bajo	0.25		
		De 39.93% a 59.88%	Medio	0.50	0.85%	0
		De 59.89% a 79.84%	Alto	0.75		
		79.85% o más	Muy Alto	1		
	Porcentaje de viviendas sin servicio de drenaje	De 0% a 20.96%	Muy Bajo	0		
		De 20.97% a 40.71%	Bajo	0.25		
		De 40.72% a 60.46%	Medio	0.50	0.06%	0
		De 60.47% a 80.21%	Alto	0.75		
		80.22% o más	Muy Alto	1		
	Porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad	De 0% a 19.76%	Muy Bajo	0		
		De 19.77% a 39.52%	Bajo	0.25		
		De 39.53% a 59.28%	Medio	0.50	0.07%	0
		De 59.29% a 79%.04%	Alto	0.75		
		79.05% ó más	Muy Alto	1		
	Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y lámina de cartón	De 0% a 3.84%	Muy Bajo	0		
		De 3.85% a 7.68%	Bajo	0.25		
		De 7.69% a 11.52%	Medio	0.50	0.06%	0
		De 11.53% a 15.36%	Alto	0.75		
		15.37% o Más	Muy Alto	1		
	Porcentaje de viviendas Con piso de tierra	De 1.52% a 20.82%	Muy Bajo	0		
		De 20.83% a 40.12%	Bajo	0.25		
		De 40.13% a 59.42%	Medio	0.50	0.55%	0
		De 59.43% a 78.72%	Alto	0.75		
		78.73% o más	Muy Alto	1		
	Déficit de Vivienda	De 1.63% a 13.72%	Muy Bajo	0		
		De 13.73% a 25.81%	Bajo	0.25		
		De 25.82% a 37.90%	Medio	0.50	(3,191 viviendas nuevas que se requieren y viviendas que necesitan mejoramiento) 0.64 %	0
		De 37.91% a 49.99%	Alto	0.75		
		De 50% o más	Muy Alto	1		
Total Vivienda				**0**		

Fuente: Elaboración propia con base en el formato de (SEGOB/CENAPRED, 2014f) e información de la Encuesta intercensal de INEGI, 2015

Los indicadores que integran este componente para su respectivo análisis espacial son: 1) Viviendas con piso de tierra, 2) Viviendas sin servicio de electricidad, 3) Viviendas sin servicio de agua entubada, 4) Viviendas sin servicio de drenaje (Ver mapa CS-20, CS-21, CS-22, CS-23 descritos en el "CAPITULO IV. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos").

Como se observa en el mapa V-03 la colonia Leyes de Reforma 2 A sección de la dirección territorial Leyes de Reforma es la superficie con mayor vulnerabilidad (con un alto grado) en cuanto a lo relativo a deficiencias en las condiciones sociales de las viviendas de los habitantes de la Alcaldía por lo que sería la primera zona en la cual dotar de beneficios relativos a la vivienda en materia de servicio de agua entubada y mejoramiento del material del piso de la vivienda. Con grado medio se encuentra la colonia Lomas Estrella 2 A sección II en la dirección territorial Estrella-Huizachepetl, el sur de la colonia El Triángulo en la dirección territorial Santa Cruz Quetzalcóatl y la colonia Lomas de San Lorenzo en la dirección territorial San Lorenzo Tezonco (Ver mapa V-03).





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
con información obtenida del
Censo de población y vivienda, INEGI 2010

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCIÓN CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

V-03

Componente Vivienda

Leyenda Temática

Grado de Vulnerabilidad

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Sin información

▷ Componente Empleo e Ingresos

Los ingresos y poder adquisitivo de una población manifiesta la vulnerabilidad de ella ante un siniestro. El componente Empleo e Ingresos se integra por los indicadores de: Porcentaje de la población Económicamente activa que recibe ingresos de menos de 2 salarios mínimos, Razón de Dependencia y Tasa de desempleo abierto (Secretaría de Gobernación (SEGOB)/ CENAPRED, 2014).

El siguiente cuadro muestra el respectivo procedimiento de elaboración de cada indicador, así como la fuente de las variables empleadas.

Tabla 52 Método de obtención de indicadores del componente Empleo e Ingresos

Indicador	Procedimiento de elaboración	Fuente de las variables empleadas
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. Este indicador lo estima el INEGI.	Información de la Encuesta intercensal de INEGI, 2015 (Nivel municipal) Información del Censo de población y Vivienda INEGI, 2010 (Nivel manzana urbana)
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.	
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.	

Fuente: Elaboración propia con información de (SEGOB/CENAPRED, 2014f)

A continuación, se identifican los valores establecidos por la Evaluación de la Vulnerabilidad Social del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) (SEGOB/CENAPRED, 2014), el valor calculado por Soluciones SIG para la Alcaldía Iztapalapa y la respectiva calificación que obtendría según dicha metodología.

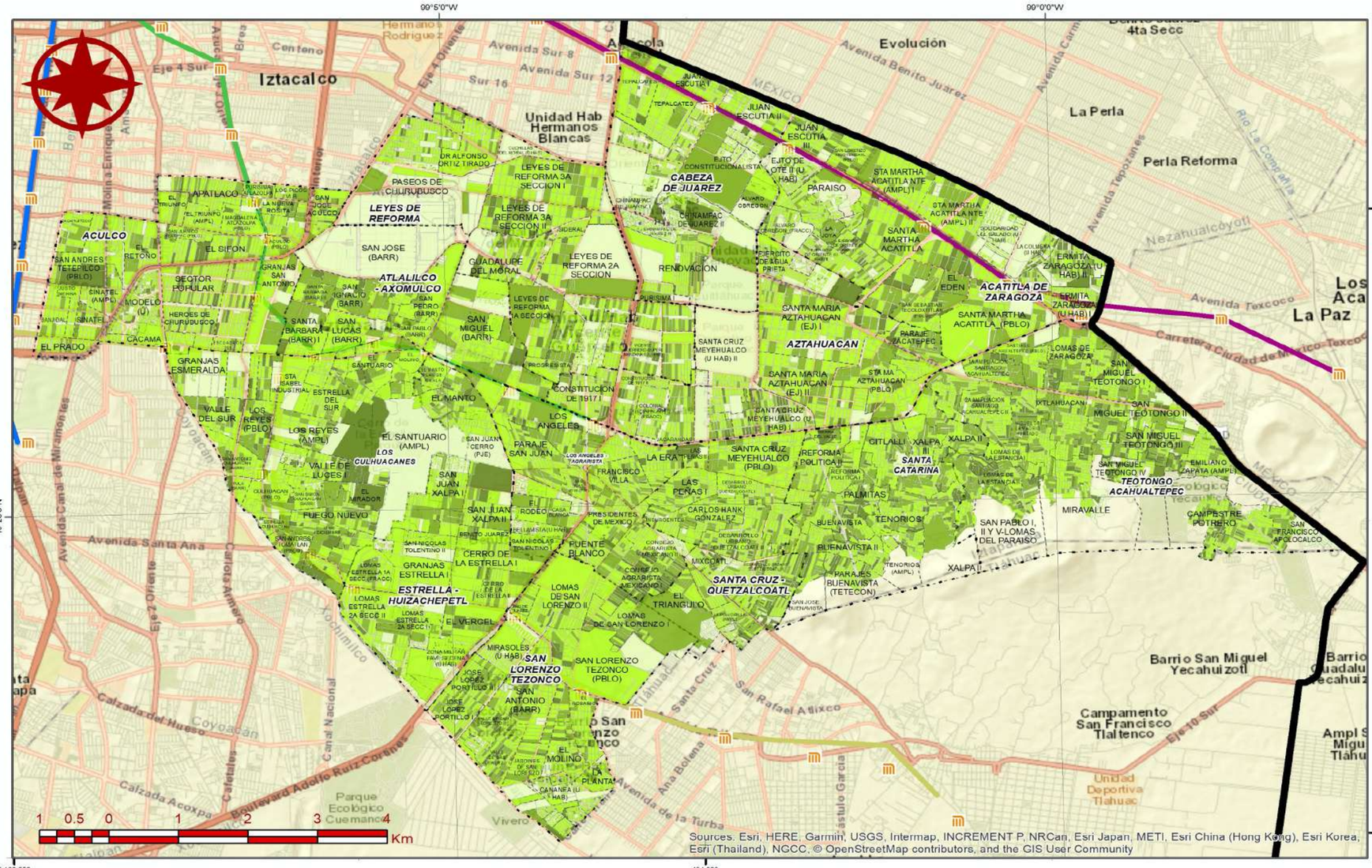
Tabla 53 Indicadores del componente Empleo e Ingresos, Iztapalapa, 2015

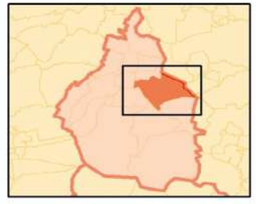
Componente	Indicador	Intervalos	Grado de Vulnerabilidad	Valor	Valor de la Alcaldía Iztapalapa	Calificación de Vulnerabilidad
Empleo e Ingresos	Porcentaje de la población económicamente activa que recibe ingresos de menos de 2 salarios mínimos	De 0% a 34.50%	Muy Bajo	0		
		De 34.51% a 50.59%	Bajo	0.25		
		De 50.60% a 66.68%	Medio	0.50	34.04%	0
		De 66.69% a 82.77%	Alto	0.75		
		82.78% o más	Muy Alto	1		
	Razón de Dependencia	De 30% a 57.69%	Muy Bajo	0		
		De 57.70% a 77.66%	Bajo	0.25		
		De 77.67% a 97.63%	Medio	0.50	34.81%	0
		De 97.64% a 117.60	Alto	0.75		
		117.61% ó más	Muy Alto	1		
	Tasa de desempleo abierto	De 0% a 3.09%	Muy Bajo	0		
		De 3.10% a 6.18%	Bajo	0.25		
		De 6.19% a 9.27%	Medio	0.50	8.66%	0.5
		De 9.28% a 12.36%	Alto	0.75		
		12.37% ó más	Muy Alto	1		
Total Empleo e ingresos				**0.5**		

Fuente: Elaboración propia con base en el formato de (SEGOB/CENAPRED, 2014f) e información de la Encuesta intercensal de INEGI, 2015

En el análisis territorial este componente está integrado por los indicadores a nivel manzanas urbanas: Tasa de desempleo abierto, Razón de Dependencia, los cuales pueden visualizarse en el "CAPITULO IV. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos" de este documento (Ver mapa CE-02, CE-03).

Los mayores grados de vulnerabilidad relativos al componente empleo e ingresos se localizan en el sureste de la Alcaldía en algunas manzanas dispersas en las direcciones territoriales Santa Cruz-Quetzalcóatl, Santa Catarina y Teotongo Acahualtepec. En el centro oriente de la dirección territorial Estrella Huizachepetl y el suroeste de la dirección territorial Los Culhuacanes (Ver mapa V-04).





Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
con información obtenida del
Censo de población y vivienda, INEGI 2010

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

V-04

Componente Empleo e Ingresos

Leyenda Temática

Grado de Vulnerabilidad

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto

▷ Componente Población

Las características de una población expresan los grados de susceptibilidad a afectaciones en caso de catástrofe, es importante para la planeación territorial identificar la concentración y dispersión de una población, para poder establecer mecanismos de acción ante el riesgo a desastres. El componente de Población se constituye por estos indicadores: Densidad de Población, Porcentaje de población de habla indígena y Dispersión poblacional (Secretaría de Gobernación (SEGOB)/CENAPRED, 2014).

El siguiente cuadro exhibe el procedimiento de elaboración y la fuente de las variables utilizadas de cada indicador de este componente de vulnerabilidad.

Tabla 54 Método de obtención de indicadores del componente Población

Indicador	Procedimiento de elaboración	Fuente de las variables empleadas
Densidad de 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.	Información de la Encuesta intercensal de INEGI, 2015 (Nivel municipal) Información del Censo de población y Vivienda INEGI, 2010 (Nivel manzana urbana)
Porcentaje de 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. Este indicador no aplica en el contexto de la Alcaldía de Iztapalapa debido a su condición urbana. No obstante, para el análisis espacial se consideró como indicador el *Promedio de Ocupantes por cuarto* como indicativo del nivel de hacinamiento presente en el territorio. Este indicador ya se encuentra elaborado por el INEGI en el Censo de población y Vivienda.	

Fuente: Elaboración propia con información de (SEGOB/CENAPRED, 2014f)

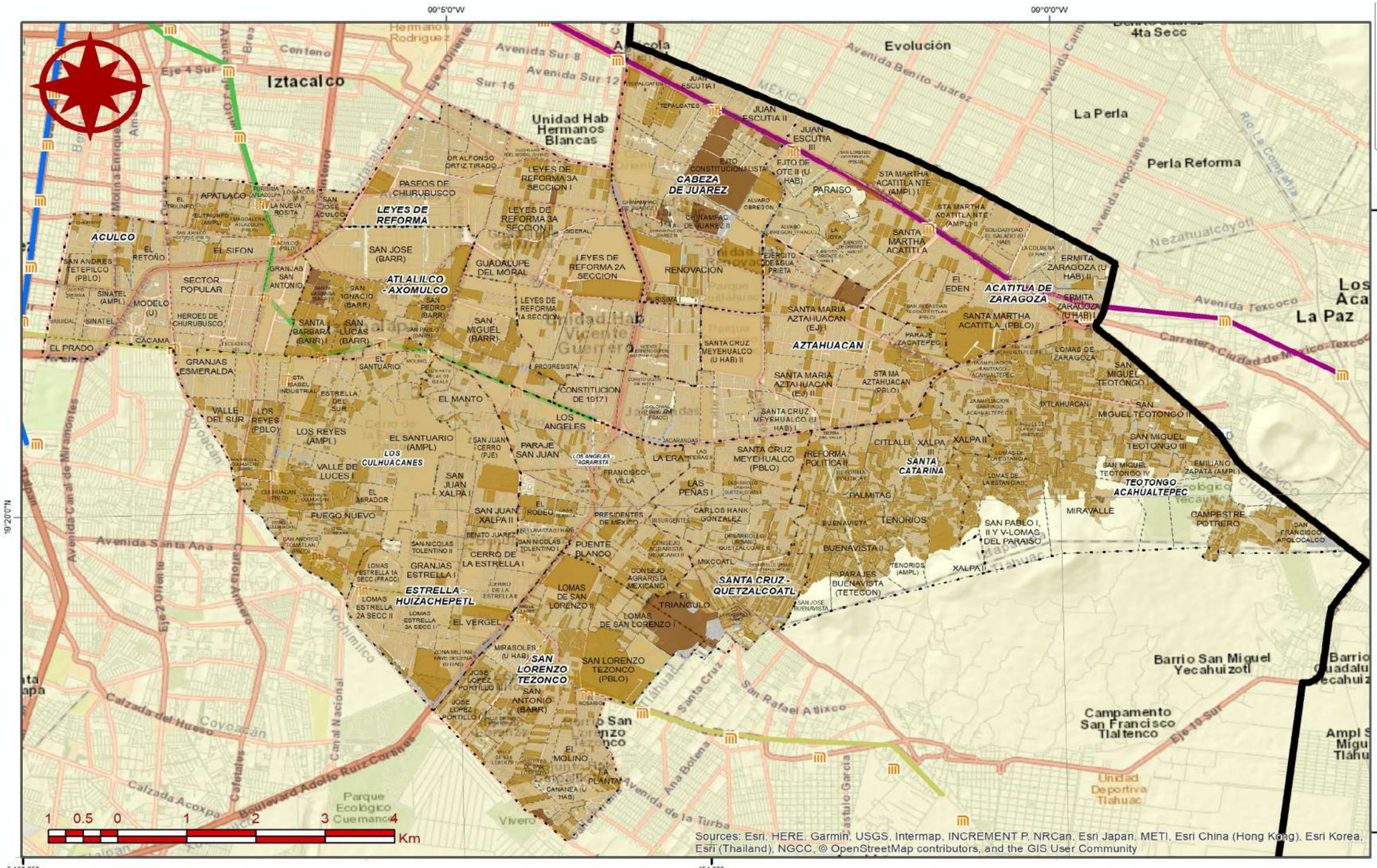
Tabla 55 Indicadores del componente Población Iztapalapa, 2010, 2015

Componente	Indicador	Intervalos	Grado de Vulnerabilidad	Valor	Valor de la Alcaldía de Iztapalapa	Calificación de Vulnerabilidad
Población	Densidad de población	De 1 a 99 Habitantes por km^2	Muy Bajo	0		
		De 100 a 499 Habitantes por km^2	Bajo	0.25		
		De 500 a 999 Habitantes por km^2	Medio	0.50	16,089 habitantes/ km^2	1
		De 1,000 a 4,999 Habitantes por km^2	Alto	0.75		
		Más de 5,000 Habitantes por km^2	Muy Alto	1		
	Porcentaje de población de habla indígena	Menos del 40% de la población	Predominantemente no indígena	0	1.78%	0
		Más del 40% de la población	Predominantemente indígena	1		
	Dispersión poblacional	De 0 a 9.9	Muy Bajo	0		
		De 10 a 19.9	Bajo	0.25		
		De 20 a 29.9	Medio	0.50	NA	0
		De 30 a 39.9	Alto	0.75		
		40 ó más	Muy Alto	1		
Total Población				**1**		

Fuente: Elaboración propia con base en el formato de (SEGOB/CENAPRED, 2014f) e información del Censo de Población y Vivienda de INEGI, 2010 y la Encuesta intercensal de INEGI, 2015

Para la integración del análisis espacial de este componente, se toman en cuenta los indicadores a nivel manzanas urbanas de: Porcentaje de población de habla indígena, Promedio de Ocupantes por cuarto (hacinamiento), Dispersión de población (Densidad demográfica), dispuestos en el "CAPITULO IV. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos" de este documento (Ver mapa CS-05, CS-15, CS-18).

Como se aprecia en el mapa V-05 la dirección territorial Cabeza de Juárez en las colonias Ejército Constitucionalista, Chinampac de Juárez II, la colonia Santa María Atahuacan (Ej) I en la dirección territorial Aztahuacan, en la colonia El Triángulo en la dirección territorial Santa Cruz Quetzalcóatl y la colonia Lomas de San Lorenzo en la dirección territorial San Lorenzo Tezonco, en la dirección territorial Atlalilco-Axomulco el Barrio I Santa Bárbara presenta los mayores grados de vulnerabilidad del componente población dentro de la Alcaldía.



Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

V-05

Componente Población

Leyenda Temática

Grado de Vulnerabilidad

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Sin información

Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
con información obtenida del
Censo de población y vivienda, INEGI 2010

Parámetros Cartográficos

Escala numérica	**1:60,000**
Proyección	CCL
Datum	ITRF 2008
Esferoide	GRS 1980
Meridiano central	-102.0
Paralelo estándar 1	17.5
Paralelo estándar 2	29.5
Latitud de Origen	12.0
Falso Este	2,500,000
Falso Norte	0

▷ Calificación de las características socioeconómicas

La calificación de las características socioeconómicas de vulnerabilidad de cada componente temático en la Alcaldía de Iztapalapa, elaborada de acuerdo con la metodología del CENAPRED, identificó los siguientes resultados:

Tabla 56 Calificación de las características socioeconómicas de la Alcaldía de Iztapalapa, 2015

Rubro	Número de indicadores	Calificación	Promedio
Salud	3	0	0
Educación	3	0	0
Vivienda	6	0	0
Empleo e ingresos	3	0.5	0.166
Población	3	1	0.333
Total	18	0.499	
Calificación final de las características socioeconómicas de la Alcaldía de Iztapalapa		(0.499/5)= 0.0998	

Fuente: Elaboración propia con base en el formato de (SEGOB/CENAPRED, 2014f) e información de INEGI, 2015

▷ Obtención del Grado de Vulnerabilidad Social

El valor obtenido del promedio de los cinco componentes socioeconómicos antes presentados (salud, educación, vivienda, empleo e ingresos y población): 0.0998, se debe contrastar con los rangos de vulnerabilidad designados por el CENAPRED, en el cual la Alcaldía de Iztapalapa tiene un Grado de Vulnerabilidad Social Muy Bajo. Es importante reconocer que estos rangos fueron establecidos a nivel nacional por lo que involucra municipios rurales, por lo que las condiciones socioeconómicas de las ciudades, en especial las condiciones de la Ciudad de México, representan las de menor grado de vulnerabilidad dentro del país. Por tal motivo un análisis de la distribución al interior de la Alcaldía es significativo, dicho estudio se presenta en el siguiente apartado.

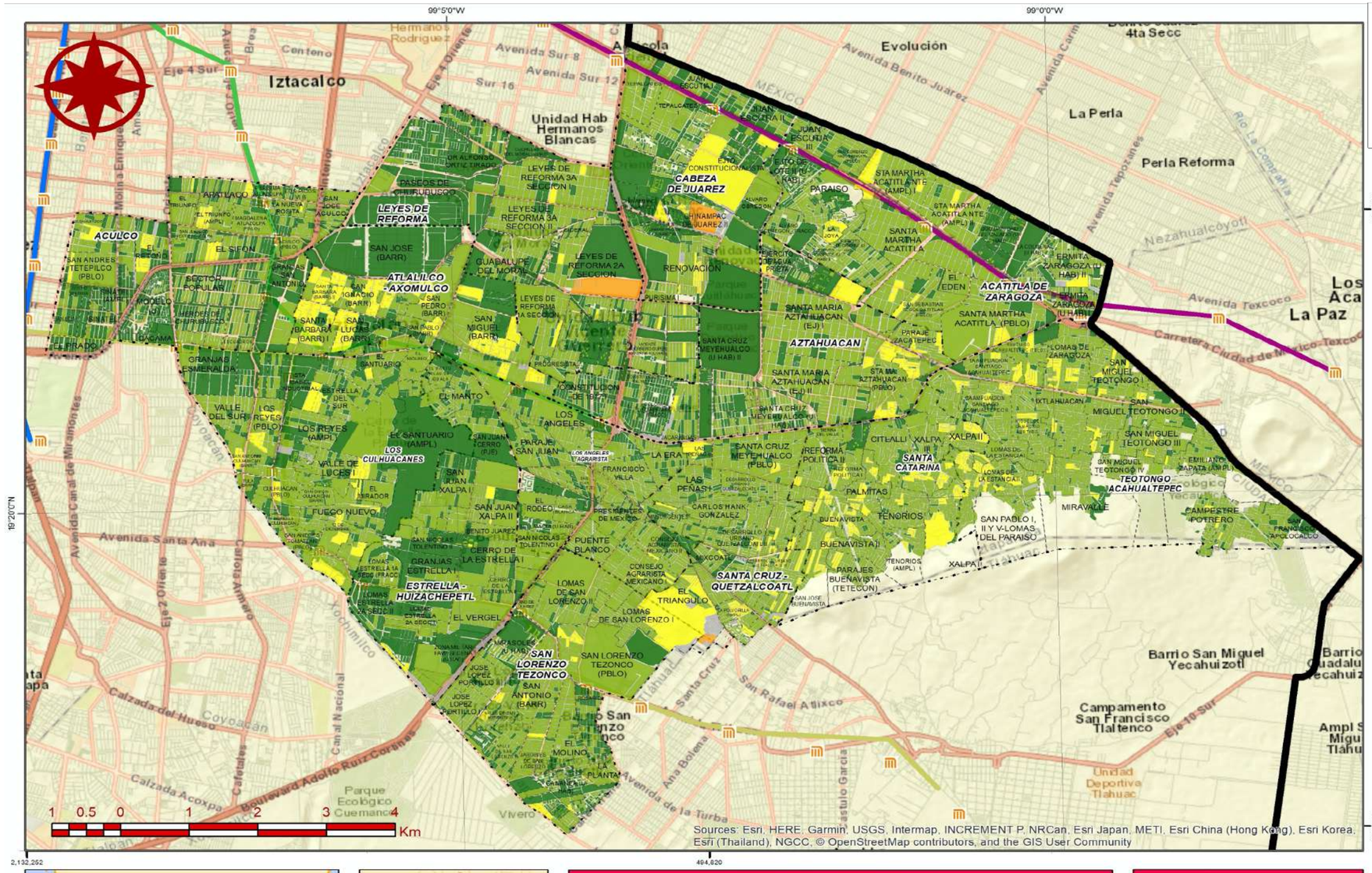
Tabla 57 Rangos para determinar el Grado de Vulnerabilidad Social

Valor Final	Grado de Vulnerabilidad Social	Resultado Final
De 0 a 0.20	Muy bajo	0.0998 (Grado de Vulnerabilidad Social Muy bajo)
De 0.21 a 0.40	Bajo	
De 0.41 a 0.60	Medio	
De 0.61 a 0.80	Alto	
Más de 0.80	Muy alto	

Fuente: Elaboración propia con base en el formato de (SEGOB/CENAPRED, 2014f)

El índice de Vulnerabilidad Social se elabora en un entorno espacial a través de algebra de mapas en un Sistema de Información Geográfica (SIG) para conjuntar todos los componentes territorialmente referidos que la integran; las características socioeconómicas de los 5 componentes temáticos; Educación, Salud, Vivienda, Empleo e Ingreso y Población a nivel manzanas urbanas para considerar toda la extensión la Alcaldía de Iztapalapa y poder observar los distintos grados de vulnerabilidad con mayor precisión al interior urbano de la Alcaldía.

En la cartografía V-06 se observan los resultados de este análisis espacial, en donde los mayores niveles de vulnerabilidad se presentan en la colonia Chinampac de Juárez II de la dirección territorial Cabeza de Juárez, en la colonia Leyes de Reforma 2 A sección de la dirección territorial Leyes de Reforma y el sur de las colonias Lomas San Lorenzo I (dirección territorial San Lorenzo Tezonco) y la colonia El Triángulo en la dirección territorial Santa Cruz Quetzalcóatl.



Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
con información obtenida del
Censo de población y vivienda, INEGI 2010
Cartografía integrada por los componentes
Salud, Educación, Vivienda, Empleo e ingresos y Población
de la Vulnerabilidad Social nivel manzanas urbanas

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

V-06

índice de Vulnerabilidad Social

Leyenda Temática

Grado de Vulnerabilidad

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Sin información

▷ Grado de Vulnerabilidad Social

El Índice de Vulnerabilidad Social (integrado por los componentes socioeconómicos de Educación, Salud, Vivienda, Empleo e Ingresos y Población) se integra con el índice de marginación urbana del Consejo Nacional de Población (CONAPO) para reflejar las condiciones urbanas que impactan en el territorio de la Alcaldía y obtener el grado de vulnerabilidad Social.

El índice de marginación urbana elaborado por CONAPO se toma en cuenta ya que en él se identifican condiciones que limitan a la población en materia de educación (% Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela,% Población de 15 años o más sin secundaria completa), salud (% Población sin derecho-habiencia a los servicios de salud, % Hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años), calidad (% Viviendas particulares con piso de tierra) y acceso a servicios básicos en la vivienda (%Viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda, sin drenaje conectado a la red pública o fosa séptica, sin excusado con conexión de agua), calidad de vida de la población (% Viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento, % Viviendas particulares sin refrigerador).

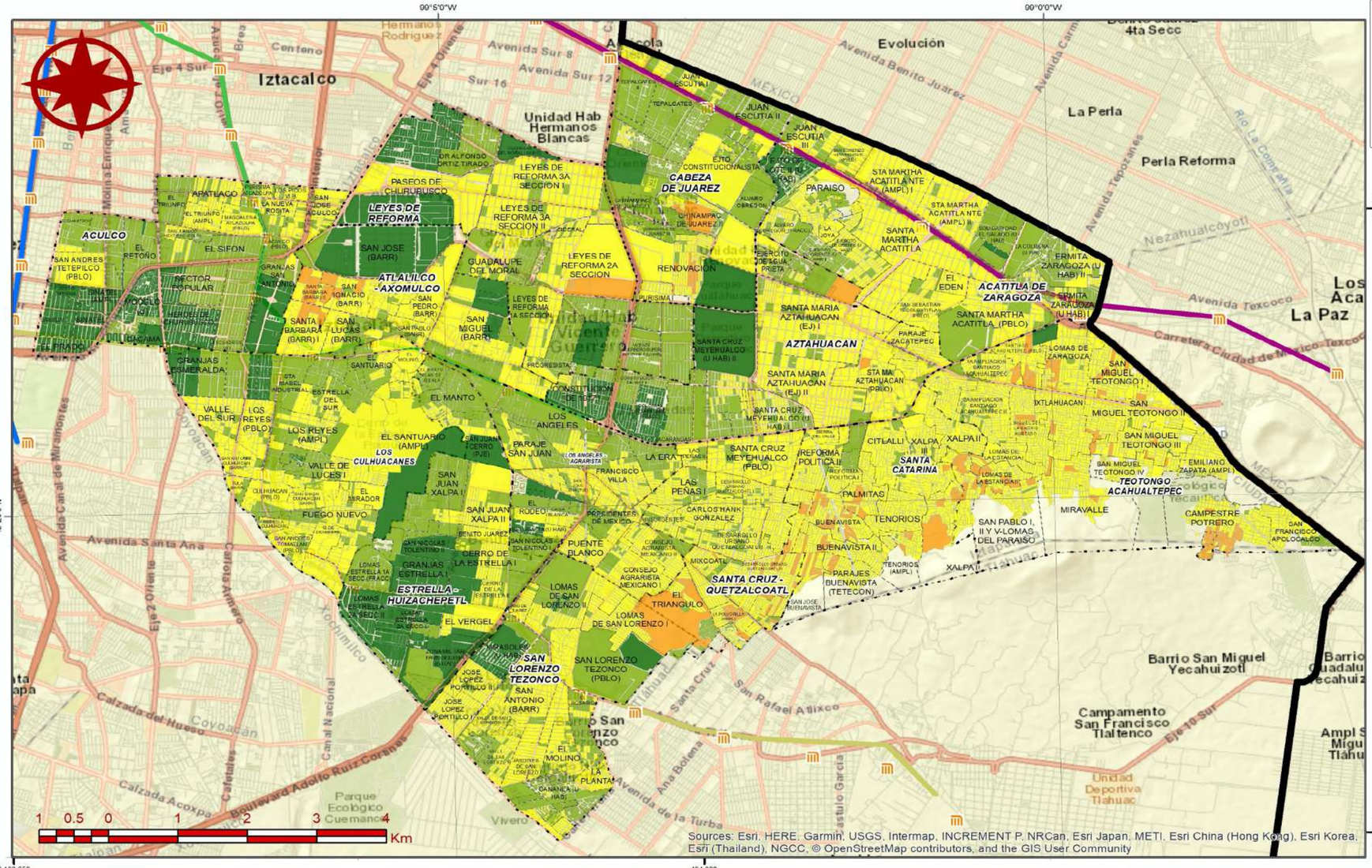
Con ello CONAPO considera un cálculo de marginación específico para el contexto urbano donde los indicadores varían un poco para reflejar problemáticas más reducidas, dicho cálculo se elabora dentro de cada área geoestadística básica (AGEB) urbana (delimitado por el INEGI), dicho componente se integra mediante algebra de mapas al índice de vulnerabilidad a nivel manzana.

La marginación urbana en Iztapalapa integra AGEBs con muy alta a muy baja marginación. Los niveles de mayor marginación se ubican en las manzanas al este y al centro del occidente de la Alcaldía, los de menor grado de marginación en el occidente de la Alcaldía, por tanto, reflejan las mejores condiciones sociales dentro de la Alcaldía. De acuerdo con los datos de CONAPO 5,489 personas asumen grado muy alto de marginación y 364,227 personas en grado alto y en 881,564 grado medio (Ver mapa CS-19 en el "CAPITULO IV. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos").

El grado de Vulnerabilidad Social refleja las zonas de mayores deficiencias en la calidad de condiciones socioeconómicas en los cinco aspectos evaluados: Educación, Salud, Vivienda, Empleo e Ingresos y Población, y por tanto de la calidad de vida de los habitantes de Iztapalapa, identificar estas áreas vulnerables son de gran relevancia en la función preventiva y reactiva ante la ocurrencia de algún fenómeno perturbador ya que señalan aquellas zonas con mayor propensión a sufrir afectaciones, lo que de acuerdo a la teoría de la construcción social del riesgo desencadena los desastres y las diferentes posibilidades de daño.

La cartografía V-07 es el resultado de este análisis espacial y socioeconómico, en ella se observa que el sureste de la Alcaldía Iztapalapa asume la mayor cantidad de manzanas urbanas con alto grado de vulnerabilidad a sufrir afectaciones ante la incidencia de un fenómeno perturbador. No obstante, las manzanas de mayor extensión y conglomeración con alto grado de vulnerabilidad se localizan en la dirección territorial Cabeza de Juárez, en la colonia Chinampac de Juárez II, en la colonia Leyes de Reforma 2 A sección (dirección territorial Leyes de Reforma), en la colonia Lomas de San Lorenzo (dirección territorial San Lorenzo Tezonco), en la colonia El Triángulo (dirección territorial Santa Cruz Quetzalcóatl), en el oeste en la dirección territorial Atlalilco-Axomulco las colonias Santa Bárbara (Barrio I y II), en la dirección territorial Santa Catarina colonias Tenorios, Palmitas, Buenavista.

Son estas áreas donde se deben enfocar los mayores esfuerzos para implementar campañas de prevención, concientización de medidas de protección civil, así como establecer mecanismos gubernamentales de mejora en las condiciones de vida de los habitantes.



Referencias Bibliográficas

Elaborado por Soluciones SIG
con información obtenida del
Censo de población y vivienda, INEGI 2010
y el índice de marginación urbana de CONAPO 2010
Cartografía integrada por la marginación urbana y el
índice de Vulnerabilidad Social nivel manzanas urbanas

Parámetros Cartográficos

Escala numérica.....**1:60,000**
Proyección.....CCL
Datum.....ITRF 2008
Esferoide.....GRS 1980
Meridiano central.....-102.0
Paralelo estándar 1...17.5
Paralelo estándar 2...29.5
Latitud de Origen.....12.0
Falso Este.....2,500,000
Falso Norte.....0

Primera Alcaldía IZTAPALAPA 2018-2021

PROTECCION CIVIL

Atlas de Peligros y Riesgos de la Alcaldía Iztapalapa 2019

V-07

Grado de Vulnerabilidad Social

Leyenda Temática

Grado de Vulnerabilidad

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Sin información

CAPÍTULO VII

ESTUDIOS, OBRAS Y ACCIONES

En esta propuesta se conjunta la información de lo mencionado en los apartados de Riesgo para culminar de modelar la relación entre Vulnerabilidad y Peligros, el objetivo es señalar claramente las regiones donde es más necesario reducir riegos.

El Atlas de Peligros y Riesgos tiene la finalidad de facilitar un instrumento metodológico-técnico a los mandos locales que tienen a su cargo la gestión territorial en la entidad. El objetivo es que tales autoridades sean capaces de tomar mejores decisiones al momento de mitigar y reducir riegos mediante el condicionamiento, cuando sea necesario, de la cotidiana actividad de las instituciones públicas encargadas de la protección civil y el riego.

Las labores realizadas en este documento tienen por finalidad vincular el resultado final del Atlas con la financiación de obras mitigantes que se establecen a través de las Reglas de Operación del Programa de Reducción de Riesgos

Por último, cabe señalar, que para que este segmento del trabajo atienda de mejor manera la necesidad de la entidad es necesaria la participación de los mandos estatales en la definición última de los proyectos y las obras planeadas.

1. Planteamiento de Propuestas

La siguiente lista de obras de mitigación es una propuesta basada primordialmente en el catálogo de obras financiadas por SEDATU, ya que a partir de ese catálogo es posible vincular al Atlas, en sus conclusiones, con otros mecanismos financieros que pudieran servir para seguir el estudio.

Tabla 58 Lista de obras de mitigación por tipo de fenómeno

Fenómenos	Lista de Obras avaladas por la SEDATU
Geológicas	• Estabilización de taludes y laderas
	• Estabilización de rocas
	• Tratamiento de grietas u oquedades
	• Muros de contención
	• Reconstrucción
	• Rehabilitación
	• Remoción o traslados

Fenómenos	Lista de Obras avaladas por la SEDATU
Hidráulicas	· Presas de gavión
	· Bordos
	· Construcción, ampliación de drenaje pluvial y sanitario
	· Pozos de absorción
	· Canales de desvío
	· Muros de contención
	· Reconstrucción
	· Rehabilitación de obras de mitigación
	· Desazolve
	· Limpieza del terreno
Ecológicas	· Reforestación con fines de prevención
	· Terrazas naturales
	· Barreras de árboles
Otras	·Plataformas para viviendas
	·Construcción de bermas o rellenos de contrapeso
	·Construcción de trincheras estabilizantes, zanjas de infiltración
	·Construcción de diques trasversales, embalses de regulación o reservorios

Fuente: Catalogo de obras SEDATU, 2017 en Reglas de Operación del Programa de Prevención de Riesgos, ejercicio fiscal 2018

La finalidad de los trabajos de mitigación es controlar y anticipar la amenaza activa que representa el riesgo para propiedades y personas. Hay muchas labores de mitigación de fenómenos naturales, en este apartado se definirán y mencionarán algunas ventajas y desventajas de las principales obras de mitigación detectadas.

Una labor fundamental, en general, es la estabilización de deslizamientos potencialmente inestables o en actividad para poder controlar y proteger a la población. Tanto estabilizar deslizamientos de ladera como controlar o proteger a la población de la caída de roca es una labor compleja relativamente ya que necesita metodologías especiales de construcción y diseño. Estas metodologías en general se basan en la implementación de estructuras que detengan el movimiento de las masas.

En primer lugar, hay que diseñar estructuras que controlen la caída de bloques de roca y ello requiere analizar la dinámica de rocas para obtener conocimiento sobre las fuerzas de impacto y la distancia a la que deben ponerse las mallas de retención o los muros de contención.

En segundo lugar, para proceder a estabilizar la ladera se debe determinar la combinación de sistemas de estabilización más adecuados teniendo en cuenta las especificidades del talud que se estudie: esto incluye el detallado diseño del sistema que se va a utilizar, los planos y diversas especificaciones.

Los procedimientos para estabilizar taludes tienen el objetivo de disminuir las fuerzas actuantes e incrementar las fuerzas resistentes y, si es posible, combinar los dos efectos.

Hay varias maneras de lograr la reducción de las fuerzas actuantes: se puede excavar la materia de una parte del talud que sea apropiada o también es posible elaborar un sistema de drenaje para disminuir la presión hidrostática. Del mismo modo, las fuerzas resistentes pueden elevarse mediante la instalación de drenaje que incremente la resistencia o mediante la eliminación de las zonas de falla potencial o zonas debilitadas, también se puede elevar las fuerzas resistentes reforzando el suelo o construyendo estructuras de contención.

▷ Uso de contrapesos

Para contrarrestar las fuerzas actuantes en un talud se utilizan contrapesos. Esta técnica se basa en la implementación de pesos de gran calado en la parte inferior del deslizamiento o talud. Cuando a la base de un deslizamiento de rotación se le coloca carga adicional se genera fricción y movimiento resistente contrario al movimiento de deslizamiento lo que produce el incremento de seguridad deseado.

El sistema de contrapeso tiene por objetivo hacer que el círculo crítico de la parte baja de un talud se alargue. Para ello, se debe saber el peso que se necesitará para lograr un determinado factor de seguridad.

Para elaborar contrapesos se usan diversos materiales, entre ellos están las estructuras de suelo reforzado, el enrocado o los rellenos de materiales. Asimismo, los contrapesos se complementan a veces con más sistemas de estabilización como los son los sistemas de subdrenaje y las estructuras de contención (Suarez, 2009).

▷ Bermas Bajas o Contrabermas

Un terraplén de baja altura junto al terraplén principal es una berma, éstas sirven de contrapeso cuando aumentan la longitud de la superficie de la falla. Bermas y contrabermas se utilizan para poner carga al pie de un terraplén sobre suelo blando para incrementar la resistencia bajo pie. De acuerdo con el estudio de estabilidad se colocan las bermas donde se pueda levantar al ocurrir un deslizamiento. Las contrabermas se diseñan de manera que sean estables por sí mismas y eficaces al garantizar la estabilidad del terraplén principal. Las contrabermas crean contrapesos en el círculo crítico de falla que incrementan su profundidad y longitud (Suarez, 2009).

Tabla 59 Métodos de estabilización de talud conforme su topografía

Método	Ventajas	Desventajas
Remoción de materiales de la cabeza del talud	Muy efectivo en la estabilización de los deslizamientos rotacionales.	En movimientos muy grandes, las masas que se van a remover tendrían una gran magnitud.
Abatimiento de la pendiente	Efectivo, especialmente en los suelos friccionantes.	No es viable económicamente, en los taludes de gran altura.
Terraceo de la superficie	Además de darle estabilidad al deslizamiento, permite construir obras para controlar la erosión.	Cada terraza debe ser estable independientemente.
Colocación de bermas o contrapesos	Contrarrestan el momento de las fuerzas actuantes y además, actúan como estructura de contención.	Se requiere una cimentación con suficiente capacidad de soporte.

Fuente: Suarez, 2009

▷ Estructuras de contención

Una estructura de contención de tierra tiene la finalidad de poner fuerzas adicionales que sean capaces de resistir movimiento. Su objeto es poner fuerzas externas para aumentar las fuerzas resistentes y no disminuir las fuerzas actuantes. Si el peso de la estructura es un factor importante, o si las estructuras son ancladas, se habla de estructuras de contención masivas En éstas la fuerza pasa al suelo profundo mediante una varilla o cable de acero. Cada tipo estructural posee un sistema diferente de trabajo y se diseña en consonancia con su particular comportamiento (Suarez, 2009).

Con el objetivo de remediar deslizamientos se pueden enumerar los siguientes sistemas de contención:

Estructuras de gravedad: constituidos por muros que funcionan como contrafuerte o peso en el la parte baja pueden estar hechos de concreto ciclópeo, simple, criba, gaviones, muros MSE (mechanically stabilized earth), enrocado y mampostería. Estos muros son flexibles o rígidos según el material de construcción, su peso es determinante y son muy eficaces.

Muros en Voladizo: Estas estructuras tienen estribos o contrafuertes, se elaboran de concreto armado y son delgadas. Además del peso del concreto se pone relleno de tierra en su cimentación para incrementar el peso del sistema muro-suelo. Es posible, también, poner espolones o llaves debajo de los cimientos que las condiciones de estabilidad de la estructura mejoren.

Estructuras ancladas: Se perforan inclusiones de acero al interior del suelo y se inyectan para constituir bulbos de anclaje (anclajes postensados). También pueden cementarse a todo su largo (anclajes pasivos). Se complementan, en general, con muro o pantalla en la superficie del terreno en el que sus anclas se apoyan.

Estructuras enterradas: Se componen de pilotes o pilas y tablestacas que se ponen por debajo de la superficie de una falla. Estas estructuras transfieren cargas a los materiales componentes más profundos e incrementan la resistencia al cortante en la superficie del deslizamiento. Es importante decir que se debe complementar con sistemas de subdrenaje que

disminuyan las presiones sobre los muros abatiendo los niveles de agua en el suelo tras las paredes. Para elegir la estructura se tiene que reflexionar sobre costos, disponibilidad de materiales para construcción y comportamiento de la estructura.t

Tabla 60 Métodos de estructuras de contención

Método	Ventajas	Desventajas
Muros en bloques de roca	Efectivos en los deslizamientos no muy grandes, especialmente en los rotacionales que actúan como contrapeso. Son flexibles y permeables.	Se requiere una cimentación competente para colocar el relleno del enrocado. Se necesitan grandes volúmenes de roca.
Muros en Gaviones	Son flexibles y se acomodan a los movimientos. Son permeables.	Actúan por gravedad y comúnmente se requiere que tengan un gran volumen.
Muros MSE (Tierra con refuerzo)	Utilizan el suelo del sitio. El refuerzo ayuda a la estabilidad interna.	Son muy vulnerables a los movimientos. Requieren de un sistema de drenaje.
Muros de concreto	Poseen buena resistencia interna. Útiles para estabilizar movimientos relativamente pequeños. Son rígidos.	Se necesita una buena calidad de cimentación. Son poco efectivos en los taludes de gran altura.
Pilas, Pilotes o tablestacas	No requieren gran espacio. Se pueden cimentar a gran profundidad. Son efectivos en movimientos poco profundos. Su construcción es rápida.	No son efectivos en los deslizamientos profundos o cuando aparece la roca o el suelo muy duro debajo de la superficie de falla. Poco efectivos en los deslizamientos rotacionales.
Anclajes o pernos	Efectivos en la roca, especialmente, cuando es estratificada.	Se requieren equipos especiales y que son costosos, por lo general.
Pantallas ancladas o claveteadas	Útiles como estructuras de contención de masas, de tamaño pequeño a mediano. Son muy efectivas cuando hay roca para el anclaje.	Existen algunas incertidumbres sobre su efectividad cuando hay aguas subterráneas. Generalmente son costosas.

Fuente: Suarez, 2009

▷ **Drenaje y subdrenaje**

Controlar aguas subterráneas y superficiales es una de las más efectivas técnicas para estabilizar taludes y laderas. El drenaje y el subdrenaje, así, tienen la finalidad de controlar los efectos del agua y disminuir las fuerzas que provocan su movimiento aumentando las fuerzas resistentes. Subdrenaje y drenaje son efectivos para prevenir movimientos y, en general, también son poco costosos, lo que constituye una gran ventaja. Estas obras complementan otros sistemas estabilizantes y son fáciles de construir y diseñar (Suarez, 2009) A continuación se mencionarán algunas tecnologías de drenaje y subdrenaje aplicado a estabilizar deslizamientos de tierra.

Tabla 61 Métodos de drenaje y subdrenaje

Método	Ventajas	Desventajas
Canales superficiales para el control de escorrentía	Se recomienda construirlos como obra complementaria en la mayoría de los casos. Generalmente, las zanjas se construyen arriba de la corona del talud.	Se deben construir estructuras para la entrega de las aguas y la disipación de energía.
Subdrenes de zanja	Muy efectivos para estabilizar deslizamientos poco profundos, en suelos saturados subsuperficialmente	Poco efectivos para estabilizar los deslizamientos profundos o los deslizamientos con nivel freático profundo.
Subdrenes horizontales de penetración	Muy efectivos para interceptar y controlar las aguas subterráneas relativamente profundas.	Se requieren equipos especiales de perforación y su costo puede ser alto.
Galerías o túneles de subdrenaje	Efectivos para estabilizar los deslizamientos profundos en las formaciones con permeabilidad significativa y aguas subterráneas.	Muy costosos y complejos de construir.
Pozos profundos de subdrenaje	Útiles en los deslizamientos profundos con aguas subterráneas. Efectivos para las excavaciones no permanentes.	Su uso es limitado debido a la necesidad de operación y mantenimiento permanente.

Fuente: Suarez, 2009

▷ La Bioingeniería y la Vegetación

Cubrir de vegetación una superficie de talud es la mejor protección, pero, por regla general, es muy difícil colocar vegetación en taludes de 45 grados de pendiente y, si la pendiente es de más de 60 grados la vegetación no se puede colocar pues los pastos se desarrollan naturalmente en terrenos planos y no se establecen con facilidad en regiones de pendientes altas (Suarez, 2009)

Tabla 62 Métodos de recubrimiento de la superficie del talud.

Método	Ventajas	Desventajas
Recubrimiento de la superficie del talud.	El recubrimiento ayuda a controlar la erosión.	Se debe garantizar la estabilidad del recubrimiento.
Conformación de la superficie.	Puede mejorar las condiciones del drenaje superficial y facilitar el control de erosión.	Su efecto directo sobre la estabilidad generalmente es limitado.
Sellado de grietas superficiales.	Disminuye la infiltración de agua.	Las grietas se pueden abrir nuevamente y se requiere mantenimiento por períodos importantes de tiempo.
Sellado de juntas y discontinuidades.	Disminuye la infiltración de agua y las presiones de poros en las discontinuidades.	Puede existir una gran cantidad de discontinuidades que deben ser selladas.
Cobertura vegetal, árboles, arbustos y pastos.	Representan una alternativa ambientalmente excelente.	Pueden necesitar mantenimiento para su establecimiento.

Fuente: Suarez, 2009

Tabla 63 Sistemas de vegetalización.

Sistema de Vegetalización	Descripción	Observaciones
Plantas trepadoras	Se siembran hileras de plantas trepadoras en el pie del talud.	Muchas de estas plantas requieren de roca para ascender. La mayoría de ellas no ascienden sobre el suelo.
Gradería tipo trincho	Se entierran hileras de estacas verticales para sostener ramas horizontales detrás de las cuales se coloca material de relleno.	Es necesario que el suelo sea lo suficientemente blando para permitir que las estacas se puedan profundizar suficientemente.
Biomantos	Después de plantar la semilla y la fertilización, se cubre el talud con una tela o Biomanto de fibras orgánicas.	En los taludes secos se requiere realizar riego continuo para permitir la implantación de la vegetación.
Hidrosembrado	La mezcla de semillas, nutrientes y pegantes se planta a presión con una máquina de bombeo	No resiste grandes intensidades de lluvia y no se debe colocar sobre superficies rocosas.
Mateado con hileras de bambú	Se colocan horizontalmente ramas de bambú o guadua sostenidas por estaca y entre ellas, se coloca suelo con nutrientes para la implantación de la vegetación.	En los taludes de muy alta pendiente, es difícil sostener las estacas de forma estable. Se requiere que las ramas de bambú estén enterradas dentro del talud, para evitar los flujos de agua por debajo de ellas.
Geomallas. Grama reforzada	Las mallas sintéticas u orgánicas sirven de refuerzo para sostener el Mulching y las semillas.	Son productos comerciales generalmente costosos.
Capas de enramados con o sin refuerzo	Se colocan ramas de especies vivas entremezcladas con suelo y sostenidas en ocasiones por mallas de fibras sintéticas u orgánicas.	Son difíciles de establecer en los taludes muy altos y de muy alta pendiente.

Sistema de Vegetalización	Descripción	Observaciones
Cubiertas vivas	El talud se cubre con un sistema de elementos de madera o bambú colocados horizontal y verticalmente, en forma de cajones, los cuales se rellenan con ramas vivas y suelo.	Requieren la construcción de bermas intermedias en los taludes de gran altura.
Estructuras vegetalizadas	Gaviones, vigas de concreto o muros, criba con ramas o estacas vivas.	No son estables en los taludes de muy alta pendiente.

Fuente: Suarez, 2009

En lo referente a las obras para mitigar fenómenos sólo hidrometeorológicos la propuesta es abordar tanto el manejo de aguas subterráneas como el de aguas superficiales. Ello implica construir obras que capten, conduzcan y suministren aguas. Además, se deben elaborar también sistemas de control para procesos erosivos en cauces, desazolve y sistemas de corrección torrencial.

▷ Manejo de aguas superficiales

Aquí se mencionan las obras que tienden a la captación, conducción y entrega adecuada de las aguas superficiales, los objetivos fundamentales son los siguientes:

• Controlar, en zonas con condicionantes geológicos y fuertes pendientes, las aguas superficiales antes de su acceso a taludes o laderas recientes o antiguas inestables potencialmente.

• Controlar fenómenos focalizados de inundaciones o desbordamientos en zonas urbanas que se deban a la concentración de caudales de agua de lluvia muy grandes.

• Controlar, mitigar o prevenir la erosión hídrica de la superficie en zonas con poca o nula vegetación protectora.

• Controlar, en suelos permeables y /o regiones de baja pendiente, los volúmenes de infiltración (y los subsiguientes incrementos de los niveles freáticos, subterráneos o colgados) (Reglas de Operación del Programa de Prevención de Riesgos (ROP del PPR), 2017).

▷ Manejo de aguas subterráneas

Se agrupan en esta definición las obras que se necesitan para abatir niveles freáticos en zonas puntuales y/ o para evacuar aguas subterráneas. En estos dos casos controlar el caudal de infiltración puede provocar o incrementar presiones hidrostáticas positivas que, al desenvolverse en la masa del subsuelo, pueden ser una contribución a las fallas de laderas y taludes que sean susceptibles geológica o geotécnicamente (Reglas de Operación del Programa de Prevención de Riesgos (ROP del PPR), 2017).

▷ Construcción de obras de captación, conducción y suministro de aguas

Zanjas colectoras: se elaboran a media ladera con la finalidad de colectar los caudales de escorrentía y agua de lluvia a lo largo de una terraza y/o talud cuando la misma forma parte de un sistema de abacalamiento, lo que prevé que se formen corrientes erosionadoras del talud que formen cárcavas o surcos. De concreto simple se suelen construir estas estructuras.

Acequias: Canales pequeños de semicirculares de fácil elaboración y baratos que se utilizan para captar y conducir aguas de escorrentía hacia causas naturales estables o estructuras de bajada de mayor capacidad.

Canal con pantallas deflectoras: Canal rectangular de sección con el fondo liso que tiene pantallas alternas deflectoras colocadas a 45 grados con el eje del canal. Tiene pestañas longitudinales sobre los bordes de sus muros que funcionan como rompeolas y evitan que el agua salte del canal. Se aplica en pendientes pronunciadas (hasta 50%) porque disipa la energía del flujo evitando velocidades exageradas sin importar la diferencia de niveles en los extremos del canal o su extensión (Reglas de Operación del Programa de Prevención de Riesgos (ROP del PPR), 2017).

▷ **Obras de manejo de aguas subsuperficiales y subterráneas**

Estas obras tienen la finalidad de controlar la acción de las aguas subterráneas. Son dos:

Dren en zanja con tubería y material filtrante: Son zanjas rellenas de materiales filtrantes que contribuyen, mediante una tubería perforada en su base, a drenar e interceptar, hasta una determinada profundidad, flujos concentrados de aguas subterráneas.

Drenes subhorizontales: Ejecutadas comúnmente en la pata de laderas, son perforaciones con pendiente muy baja que forman baterías para abatir los niveles de aguas subterráneas y evacuarlas (Reglas de Operación del Programa de Prevención de Riesgos (ROP del PPR), 2017).

▷ **Sistemas de corrección torrencial y de control de procesos erosivos en cauces**

Las corrientes con áreas aferentes por lo general pequeñas, con caudales muy variables (muy altos en invierno) y con altas pendientes longitudinales y muy topografía muy fuerte son los cauces torrenciales (Reglas de Operación del Programa de Prevención de Riesgos (ROP del PPR), 2017). Éstos, además, son muy comunes y tienen una gran fuerza de transportación de sedimentos y un gran poder de socavación. Para reducir los efectos nocivos de estos cauces torrenciales se elaboran:

Diques en piedra con ligante en concreto: Se utilizan cuando el cauce es permanente y llegan a medir hasta tres metros de altura. Se pueden reemplazar por diques de concreto simple o de concreto ciclópeo. Son preferibles cuando el suelo de fundación presenta buena consolidación y resistencia.

Diques en gaviones: Cuando los cauces aportan sedimentos en alta cantidad se utilizan estas estructuras que se recomiendan para la corrección de cauces con pocas aguas negras contaminadas. Estos diques tienen un vertedero central, generalmente de sección rectangular, que, para incrementar su vida útil, está revestido de concreto.

Diques en concreto reforzado: Fundamentales para corregir cauces se deben localizar cuidadosamente, siempre en consonancia con obras de protección complementarias diseñadas para dar garantía de estabilidad frente a fenómenos de socavación. Cuando una estructura es sometida a altos empujes por flujos se utiliza el concreto reforzado. Este material también se utiliza en diques de retención del caudal sólido y en diques laminadores de caudales.

Diques de madera: De carácter temporal, estas estructuras ejercen el control de fondo de cauces intermitentes o pequeños o de una cárcava, para que se permita establecer una cobertura vegetal definitivamente.

Diques de mampostería en seco: Si el terreno de cimentación es de baja resistencia o débil se utilizan, en general, este tipo de diques que presentan la ventaja de anular los peligros de las presiones del suelo. Su desventaja se presenta cuando está muy fracturada la roca de cimentación. En cauces secundarios con alta producción de sedimentos y bajos caudales, así como en líneas de drenaje, estos diques son implementados frecuentemente.

Para finalizar, se hace la recomendación, a modo de propuesta, de desazolvar. El desazolve consiste en succionar los sedimentos que se alojan al interior de tuberías de drenaje para limpiarlas, lo que evita que aparezcan taponamientos que eventualmente provocarán desbordamientos de coladeras o inundaciones (Reglas de Operación del Programa de Prevención de Riesgos (ROP del PPR), 2017).

2. Priorización de estudios, obras y acciones

La Alcaldía de Iztapalapa se puede beneficiar, y lo ha hecho, de la Comisión para la Reconstrucción de la CDMX, la cual es una institución pública que realiza obras de reconstrucción y rehabilitación para mitigar los desastres y reducir los riesgos presentes en la ciudad a causa de la incidencia de los diferentes fenómenos naturales y antropogénicos.

De acuerdo con los datos oficiales de la página de la Comisión para la Reconstrucción de la CDMX estos son las obras que se han realizado en la CDMX:

Casos:
12,253

Aplicar filtro

Encuentra tu caso

Busca tu dirección o cuadrante

	Demolidas	En obra o por iniciar obra	Terminadas	Para reubicación	En proceso administrativo	Total
Multifamiliar						
Rehabilitación	0	74	33	0	143	250
Reconstrucción	15	43	3	0	60	121
Unifamiliar						
Rehabilitación	0	2063	188	0	6798	9049
Reconstrucción	133	1024	26	0	1650	2833

Ilustración 12: Comisión para la Reconstrucción de la CDMX, 2019

La página cuenta con un registro de información de obras y un mapa interactivo en el cual es posible visualizar la ubicación e información de las obras por Alcaldía, a continuación, se observa un ejemplo de la visualización de la información relativa a una obra realizada por dicha institución en la Alcaldía de Iztapalapa. Para mayor información ir a https://reconstruccion.cdmx.gob.mx/.

Ilustración 13: Obras realizadas en la AlcaldíaComisión para la Reconstrucción de la CDMX, 2019

Ilustración 14 Colonia La Planta, Iztapalapa (19.296697°, -99.063821°)

Esta colonia ha presentado afectaciones por agrietamientos y hundimientos. El inmueble de la imagen se encuentra completamente dañado, con fracturas que cruzan los muros de los hogares. Se observa hundimiento parcial causado por el suelo reblandecido, lo cual puede ocasionar posteriores derrumbes. Se recomienda la demolición del inmueble, excavaciones profundas con castillos y muros de carga resistentes.

Ilustración 15 Santa Cruz Meyehualco (19.340806°, -99.042139°)

Esta colonia ha sido afectada por agrietamientos y hundimientos causados por el estrato reblandecido del subsuelo. Los agrietamientos dañan la carpeta asfáltica y provocan hundimientos que dañan directamente los cimientos de la vivienda, lo cual puede dar lugar al desplome y colapso parcial, e incluso total del inmueble. En este caso, se recomienda la construcción de una caja disipadora en la cimentación y relleno con material granular que no transmita tensiones.

Ilustración 16 Colonia Jacarandas (19.343937°, -99.053963°)

En la colonia Jacarandas se tienen identificadas 55 grietas. Dichos agrietamientos causan socavones y hundimientos en la carpeta asfáltica, además de la desaparición continua de la red de drenaje; esto último puede causar fugas de agua e inundaciones en temporada de lluvias. Se recomienda colocar una caja disipadora con mezcla granular que cubra el agrietamiento, en lugar de rellenar con bentonita o cascajo. El relleno con material granular es más efectivo en la mitigación de grietas superficiales, pues no transmite los movimientos y previene que el hundimiento no afecte el pavimento y las tuberías.

Ilustración 17 San Lorenzo Tezonco (19.319527°, -99.066820°)

Desde hace varios años, en la calle Vista Hermosa de la colonia San Lorenzo Tezonco se han registrado afectaciones causadas por el agrietamiento que recorre transversalmente parte de la colonia, donde incluso una persona perdió la vida al caer en la grieta. En la imagen, se observa una grieta de 5 metros de longitud con al menos 3 metros de profundidad. Estas estructuras dañan directamente los cimientos de las viviendas aledañas, además de causar colapsos parciales, e incluso totales en el inmueble. Se recomienda realizar estudios sísmicos-refracción y de georradar, además del refuerzo en muros de carga y castillos.

Ilustración 18 Zona Urbana Ejidal Santa María Aztahuacan (19.347245°, -99.030150°)

Las grietas y colapsos observados en la imagen se originan por una falta de sustentación del suelo de apoyo, aunado a un mal diseño de la estructura de la cimentación, lo cual ocasiona un movimiento no uniforme de la edificación en su nivel de desplante. Este tipo de fenómenos se manifiestan en las zonas de cortante, momento o torsión máximos. Si la estructura del inmueble no cuenta con restricciones suficientes para aliviar la concentración de esfuerzos en los muros de carga, los agrietamientos pueden causar colapsos parciales o totales. Es importante poner suma atención a la profundidad de desplante y el método constructivo. En suelos arcillosos, es recomendable utilizar profundidades de desplante mayores que .90 metros.

Glosario de Definiciones

Abatimiento del nivel freático. Es la diferencia entre el nivel inicial y final del nivel de agua contenida en una formación geológica o depósito de suelos y/o rocas en un lapso de tiempo determinado. Dicha diferencia se debe principalmente al proceso de extracción del agua del subsuelo mediante bombeo en una zona o región determinada y se mide en metros.

Aceleración del terreno (gales). De acuerdo con el SI, (sistema internacional de unidades) la magnitud de aceleración del terreno, se mide en unidades de cm/s2, en alguna ocasiones se puede presentar en m/s2, aunque también es común encontrarla expresada en gales. El gal es llamado así en honor a Galileo Galilei. 1 Gal = 1 cm/s2 = 0,01 m/s2.

Existen equipos de medición que registran la aceleración del medio ante la ocurrencia de un sismo, conocidos como acelerómetros. El sistema triaxial del acelerómetro permite conocer las aceleraciones del medio en las tres direcciones ortogonales del movimiento.

Aceleración máxima esperada. Valor de la aceleración espectral máxima esperada ante un sismo (o familia de sismos) con un periodo de retorno de n años o equivalente, correspondiente al sismo de servicio.

Acuífero. Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

Adiabático. Enfriamiento o calentamiento de una masa de aire sin adquirir la temperatura del medio ambiente.

Advección. Transporte de las propiedades de una masa de aire producido por el campo de velocidades de la atmósfera. Por lo general este término es referido al transporte horizontal en superficie de propiedades como temperatura, presión y humedad.

Afectación ambiental. La pérdida, menoscabo o modificación de las condiciones químicas, físicas o biológicas de la flora y fauna silvestres, del paisaje, suelo, subsuelo, agua, aire o de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y la afectación a la integridad de la persona es la introducción no consentida en el organismo humano de uno o más contaminantes, la combinación o derivación de ellos que resulte directa o indirectamente de la exposición a materiales o residuos y de la liberación, descarga, desecho, infiltración o incorporación ilícita de dichos materiales o residuos en la atmósfera, en el agua, en el suelo, en el subsuelo y en los mantos freáticos o en cualquier medio o elemento natural.

AGEB. Áreas Geoestadísticas Básicas

Alcance de los derrumbes del edificio volcánico. Distancia máxima recorrida por el material volcánico procedente del colapso parcial de un volcán.

Alcance de los flujos piroclásticos. Distancia máxima recorrida por un flujo piroclástico a partir del cráter.

Alcance de los lahares. Distancia máxima recorrida por un lahar desde su fuente de origen.

Alud de rocas. Tienen lugar cuando los bloques de rocas recientemente desprendidas (pequeñas), se desplazan cuesta abajo por el frente de un acantilado o peña viva vertical. Son frecuentes en áreas montañosas y durante la primavera los meses de la primavera, cuando hay congelación y derretimiento repentinos.

Altura de la columna eruptiva. Es la distancia vertical medida con respecto al nivel del cráter de la columna de gases, cenizas y material fragmentado que se lanza a la atmósfera durante una erupción. Si ese material tiene suficiente energía y volumen, la columna puede llegar a medir varios kilómetros.

Altura máxima de marea de tormenta (m).

Es la elevación más alta que alcanza el nivel del mar en la costa, por un ciclón tropical, y se mide en metros.

Ambiente. El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados;

Amenaza. Evento físico potencialmente perjudicial, natural o derivado de la actividad humana, que puede causar pérdida de vidas o lesiones, daños materiales, grave perturbación de la vida social y económica o degradación ambiental. Las susceptibilidades incluyen condiciones latentes susceptibles de materializarse en el futuro. Pueden tener diferentes orígenes: natural (geológico, hidrometeorológico) o antropogénico (químico-tecnológico, sanitario-ecológico o socio-organizativo).

Ancho de fractura. Es la abertura de la fractura en un depósito de suelo o roca y se mide en milímetros, centímetros o metros.

Ancho de grieta. Es la abertura de la grieta en un depósito de suelo o roca y se mide en milímetros, centímetros o metros.

Barlovento. Costado de las montañas hacia donde llegan los vientos con cierto grado de humedad.

Caída de detritos. El material cae desde un acantilado o farallón vertical o sobresaliente, por lo que, son comunes a lo largo de las márgenes socavadas de los ríos.

Clasificación granulométrica. Procedimiento para la determinación de los distintos tamaños de partículas que forman un suelo.

Colapso o asentamientos. No tienen lugar a lo largo de una superficie libre, sino que es el asentamiento hacia debajo de material con poco movimiento horizontal (Thornbury, 1966). La causa más común es la remoción lenta de material debajo de la masa que se hundirá.

Consolidación. Es la disminución del volumen de una masa de suelo, debido a la expulsión del agua contenida en su interior, por la aplicación de sobrecargas, en un lapso determinado. Dicha disminución de volumen también puede ser producida por extracción de agua mediante bombeo. El efecto de la disminución volumétrica se manifiesta mediante deformaciones verticales en la superficie del terreno y se mide en unidades de longitud sobre tiempo.

Consolidación diferencial. Es la diferencia de deformación volumétrica, en una zona o región, entre capas de suelo debido a las características físicas y mecánicas de las unidades geológicas que constituyen el subsuelo y se mide en unidades de longitud sobre tiempo.

Corrientes de barro. Se mueven rápido, por lo tanto, son perceptibles a simple vista, tienen un contenido mayor de agua que las corrientes terrosas. Blackwelder (1928) catalogo como condiciones favorables a su formación las siguientes: materiales no consolidados en la superficie, que al humedecerse se tornara resbaladiza; pendientes empinadas; abastecimiento abundante pero intermitente de agua; y vegetación rala.

Corrientes terrosas. A menudo están acompañadas por desmoronamiento, no hay rotación hacia atrás de la masa, son lentas, rara vez perceptibles a simple vista, no están confinadas a canales; y se forman sobre terrazas y laderas donde los materiales terrosos son capaces de fluir cuando se saturan con agua.

Cuenca. Es un área que tiene una salida única para su escurrimiento superficial. En otros términos, una cuenca es la totalidad del área drenada por un río o su afluente, tales que todo el escurrimiento natural originado en tal área es descargado a través de una única salida.

Daño. La pérdida o menoscabo sufrido en la integridad o en el patrimonio de una persona determinada o entidad pública como consecuencia de los actos u omisiones en la realización de las actividades con incidencia ambiental. Por lo que deberá entenderse como daño a la salud de la persona la incapacidad, enfermedad, deterioro, menoscabo, muerte o cualquier otro efecto negativo que se le ocasione directa o indirectamente por la exposición a materiales o residuos, o bien daño al ambiente, por la liberación, descarga, desecho, infiltración o incorporación de uno o más de dichos materiales o residuos en el agua, el suelo, el subsuelo, en los mantos freáticos o en cualquier otro elemento natural o medio

Daño en bienes expuestos: Pérdida o menoscabo del patrimonio del ciudadano.

Densidad de dolinas. Es la cantidad de dolinas que se encuentran en la superficie del suelo por cada kilómetro cuadrado.

Daño estructural. Estado manifiesto de pérdida de resistencia de la edificación.

Desastre. Al resultado de la ocurrencia de uno o más agentes perturbadores severos y o extremos, concatenados o no, de origen natural o de la actividad humana, que cuando acontecen en un tiempo y en una zona determinada, causan daños y que por su magnitud exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

Deslizamiento de detritos. Son movimientos terrosos o resbalamiento de suelos, no muestran rotación hacia atrás. La cantidad de agua generalmente es poca.

Deslizamientos de rocas. Son masas de substrato que se deslizan o resbalan a lo largo de lo que, en general, son superficies de estratificación diaclasas o fallas.

Deslizamientos. El término fue empleado por Sharpe (1938; en Thornbury, 1966) como una denominación genética para varios tipos de movimiento en masa de detritos de rocas. Se reconocen cinco tipos de deslizamientos.

Desmoronamiento. Es provocado por un movimiento intermitente de masas de tierra o de rocas en una distancia corta, e involucra una rotación hacia atrás de la masa o las masas en cuestión, como resultado de la cual la superficie de la masa desmoronada muestra a menudo un declive inverso.

Desprendimientos o volcaduras de rocas. Son más rápidos, y por lo común fluyen a lo largo de valles. Aquí el agua actúa como agente preparador del proceso al aumentar el tamaño de las grietas, lo que permite la separación y caída del bloque; ocurren en pendientes muy abruptas, casi verticales.

Distancia de la caída de material balístico. Distribución espacial de los fragmentos de tamaño mayor que 64 mm lanzados en trayectoria parabólica durante una erupción.

Erosión eólica. Trabajo destructivo del viento que se manifiesta tanto por el arrastre de cómo por la dispersión de material arenoso y arcilloso.

Erosión fluvial. Destrucción de las rocas por procesos fluviales que junto con los movimientos gravitacionales conduce a la formación de valles, rebajamiento de la superficie. El proceso incluye además de la destrucción mecánica de las rocas el lavado y laminación de los valles de los ríos, y la alteración química de las rocas.

Erosión kárstica. Se produce por el proceso de disolución de las rocas carbonatadas. La acción química que se genera debido al ácido carbónico genera formas erosivas como las dolinas, cavernas y otras más, las cuales pueden formarse debido a colapsos y la combinación con procesos de disolución.

Erosión marina. Proceso de destrucción de las costas por acción del oleaje, las mareas y las corrientes de deriva litoral.

Escurrimiento superficial. Parte de la precipitación que fluye por la superficie del suelo.

Espesor de caída de ceniza. Es el ancho de la capa de ceniza que se forma en el suelo debido a una erupción volcánica. El espesor por la acumulación de ceniza varía desde algunos metros en la zona cercana al cráter hasta cm a distancias mayores.

Falla. Superficie de ruptura en rocas a lo largo de la cual ha habido movimiento relativo, es decir, un bloque respecto del otro. Se habla particularmente de falla activa cuando en ella se han localizado focos de sismos o bien, se tienen evidencias de que en tiempos históricos ha habido desplazamientos. El desplazamiento total puede variar de centímetros a kilómetros dependiendo del tiempo durante el cual la falla se ha mantenido activa (años o hasta miles y millones de años). Usualmente, durante un temblor grande, los desplazamientos típicos son de uno o dos metros.

Fenómeno o agente perturbador/susceptibilidad: Evento físico potencialmente perjudicial, natural o derivado de la actividad humana, que puede causar pérdida de vidas o lesiones, daños materiales, grave perturbación de la vida social y económica o degradación ambiental. Las susceptibilidades o peligros incluyen condiciones latentes susceptibles de materializarse en el futuro. Pueden tener diferentes orígenes: natural (geológico, hidrometeorológico) o antropogénico (químico-tecnológico, sanitario-ecológico o socio-organizativo).

Fenómeno Antropogénico: Agente perturbador producido por la actividad humana.

Fenómeno Natural Perturbador: Agente perturbador producido por la naturaleza.

Fenómeno Geológico: Agente perturbador que tiene como causa directa las acciones y movimientos de la corteza terrestre. A esta categoría pertenecen los sismos, las erupciones

volcánicas, los tsunamis, la inestabilidad de laderas, los flujos, los caídos o derrumbes, los hundimientos, la subsidencia y los agrietamientos.

Fenómeno Hidrometeorológico: Agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías; ondas cálidas y gélidas; y tornados.

Fenómeno Sanitario-Ecológico: Agente perturbador que se genera 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.

Fractura. Superficie de ruptura en rocas a lo largo de la cual no ha habido movimiento relativo, de un bloque respecto del otro.

Frente frío. Se produce cuando una masa de aire frío avanza hacia latitudes menores y su borde delantero se introduce como una cuña entre el suelo y el aire caliente. Al paso de este sistema, se pueden observar nubes de desarrollo vertical (Sc, Cu, Cb), las cuales podrían provocar chubascos o nevadas si la temperatura es muy baja. Durante su desplazamiento la masa de aire que viene desplazando el aire más cálido provoca descensos rápidos en las temperaturas de la región por donde pasa.

Geohidrología (Hidrogeología). Rama de la Geología que se encarga del estudio de los cuerpos de agua en el subsuelo, conocidos como acuíferos.

Geología. Ciencia que se encarga del estudio del origen, evolución y estructura de la Tierra, su dinámica y de la búsqueda y aprovechamiento de los recursos naturales no renovables asociados a su entorno.

Geotecnia. Aplicación de principios de ingeniería, a la ejecución de obras públicas en función de las características de los materiales de la corteza terrestre.

GPS. Sistema de posicionamiento global (global positioning system)

Gradiente térmico. La razón del cambio de la temperatura por unidad de distancia, muy comúnmente referido con respecto a la altura. Se tienen dos gradientes, el adiabático de 10.0 C/Km (en aire seco) y el pseudoadiabático (aire húmedo) es 6.5 C/Km.

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

Helada. Cuando la temperatura ambiente es igual o inferior a 0°C.

Hidrometeoro. Sistema formado por un conjunto de partículas acuosas, líquidas o sólidas y que caen de la atmósfera.

Hundimiento Diferencial. Es la diferencia entre la deformación vertical que experimentan dos puntos o sitios y se mide en centímetros o metros.

Huracán. Sistema de vientos con movimientos de rotación, traslación y convección en espiral, semejante a un gigantesco torbellino, cuya fuerza de sus vientos se extiende a cientos de kilómetros sobre las aguas tropicales.

Impacto ambiental. Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;

Índice de explosividad volcánica. Es una escala compuesta que toma en cuenta diversas características de una erupción como son: volumen de magma emitido, altura de columna eruptiva y duración de la erupción. La escala de explosividad volcánica toma valores enteros entre cero y ocho.

Índice de exposición: Fenómeno asociado principalmente a factores de erosión, clima y precipitación, principalmente, y en la zona de contacto asociado en zonas de arrastre, desprendimientos y en zonas topográficas accidentadas.

Índice de Severidad de la Sequía de Palmer. Índice de sequía usado para evaluar el impacto de ésta en la agricultura.

Intensidad: es una medida de la fuerza con que se manifiesta el fenómeno en un sitio dado.

Intensidad de Ciclón Tropical. Es una escala para clasificar la intensidad de un ciclón tropical de acuerdo con las velocidades de sus vientos, y los daños que pudiera ocasionar (escala Saffir-Simpson). Se mide con números enteros que van del uno al cinco.

Intensidad de la lluvia. Es la lámina de agua que se mide en un pluviómetro entre el tiempo que tarda en acumularse. Normalmente se mide en milímetros sobre hora.

Intensidad Modificada de Mercalli (IMM). Fue desarrollada por Giuseppe Mercalli con el fin de representar mejor los efectos de los sismos en un sitio determinado. La escala fue posteriormente adaptada para California, conociéndose como Escala Modificada. Ésta emplea números romanos del I (No sentido) al XII (Destrucción total).

Intensidad (sísmica). Número que se refiere a los efectos de las ondas sísmicas en las construcciones, en el terreno natural y en el comportamiento o actividades del hombre. Los grados de intensidad sísmica, expresados con números romanos del I al XII, correspondientes a diversas localidades se asignan con base en la escala de Mercalli. Contrasta con el término magnitud que se refiere a la energía total liberada por el sismo.

Isobara. Línea que une puntos con igual valor de presión atmosférica.

Isotaca: Línea que une puntos con igual valor de velocidad regional de viento.

Isoterma. Línea que une puntos o lugares con igual valores de temperatura.

Isoyeta. Es una línea trazada sobre un mapa sinóptico con la que se unen puntos (representación de una estación meteorológica), donde se registra igual cantidad de precipitación.

Lecho de inundación. Es la zona que el río inunda durante la época de lluvias; de manera general sobre este lecho se depositan sedimentos redondeados a los cuales de manera individual se les denomina con el nombre de "cantos rodados" y el conjunto de ellos recibe el nombre de "aluvión".

Lecho mayor o de crecidas. Es el que se inunda cuando el nivel del agua rebasa al lecho de inundación; sobre éste se depositan aluviones pero en general es un área que en ocasiones no resulta inundado durante la época de lluvias, situación que lo hace peligroso ante la percepción del hombre como una zona segura, motivo por el cual construye y por consiguiente, es afectado.

Licuefacción. Comportamiento pseudo-líquido de una o varias capas de suelo provocado por una elevada presión intersticial que genera un movimiento en la superficie. Se manifiesta en arenas sueltas (limosas saturadas o muy finas redondeadas) y se localiza en zonas costeras, sobre las riberas o llanuras inundables de los ríos (Ortiz y Zamorano, 1998). Es importante determinar si el espesor de la arena en el terreno tiende de 1 a 10 metros, y si el agua subterránea se localiza a menos de 10 metros de profundidad, pues todos estos aspectos indican zonas potenciales a la licuefacción en caso de que ocurra un sismo.

Lluvia Acumulada. Es la lámina de agua acumulada registrada en un punto del espacio durante un lapso determinado.

Magnitud: es una medida del tamaño del fenómeno, de su potencial destructivo y de la energía que libera.

Magnitud (de un sismo). Valor relacionado con la cantidad de energía liberada por el sismo. Dicho valor no depende, como la intensidad, de la presencia de pobladores que observen y describan los múltiples efectos del sismo en una localidad dada. Para determinar la magnitud se utilizan, necesariamente uno o varios registros de sismógrafos y una escala estrictamente cuantitativa, sin límites superior ni inferior. Una de las escalas más conocidas es la de Richter, aunque en la actualidad frecuentemente se utilizan otras como la de ondas superficiales (Ms) o de momento sísmico (Mw).

Masa de aire. Volumen extenso de la atmósfera cuyas propiedades físicas, en particular la temperatura y la humedad en un plano horizontal muestran solo diferencias pequeñas y graduales. Una masa puede cubrir una región de varios millones de kilómetros cuadrados y poseer varios kilómetros de espesor.

Niño. Sistema oceánico-atmosférico, es de intensidad variable y ocurre en el Pacífico. Durante su ocurrencia provoca cambios en la temperatura y en los sistemas de presión en la región tropical del Océano Pacífico afectando los climas del mundo entero.

Nivel freático. Corresponde al nivel superior del nivel del agua contenida en una formación geológica, donde la presión del agua es igual a la presión atmosférica.

Número de días que se presenta el fenómeno al año. Es el número de días que se presenta una tormenta de polvo, una tormenta eléctrica, un tornado, una helada, una granizada o un remolino en la zona de estudio en un lapso de un año.

Número de días que se rebasa el umbral de temperatura al año. Número de días en los que se rebasan los umbrales para las altas y bajas temperaturas en el lapso de un año.

NOAA. National Oceanographic and Atmospheric Administration. Es la dependencia gubernamental estadounidense que administra todos los recursos oceanográficos y atmosféricos de ese país.

Ola de calor. Calentamiento importante del aire o invasión de aire muy caliente, sobre una zona extensa; suele durar de unos días a una semana.

Onda del Este. Perturbación de escala sinóptica en la corriente de los vientos alisios y viaja con ellos hacia el oeste a una velocidad media de 15 Km/h. Produce fuerte convección sobre la zona que atraviesa.

Peligro o peligrosidad. Probabilidad de ocurrencia de un agente perturbador potencialmente dañino de cierta intensidad, durante un cierto periodo y en un sitio determinado.

Periodo de retorno. Es el tiempo medio, expresado en años, que tiene que transcurrir para que ocurra un evento en que se exceda una medida dada.

Precipitación. Partículas de agua en estado líquido o sólido que caen desde la atmósfera hacia la superficie terrestre.

Prevención. Conjunto de acciones y mecanismos tendientes a reducir riesgos, así como evitar o disminuir los efectos del impacto destructivo de los fenómenos perturbadores sobre la vida y bienes de la población, la planta productiva, los servicios públicos y el medio ambiente.

Protección. El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Rehabilitación. El conjunto de acciones tendientes en hacer apto y retornar un lugar a las condiciones funcionales ambientales originales.

Reptación o arrastre. Es un movimiento lento, de partículas de suelo y/o de fragmentos de rocas también se denomina deflucción o creep.

Residuo. Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

Riesgo. Daños o pérdidas probables sobre un sistema afectable, resultado de la interacción entre su vulnerabilidad y la presencia de un agente perturbador.

Sequía. Situación climatológica anormal que se da por la falta de precipitación en una zona, durante un período de tiempo prolongado. Esta ausencia de lluvia presenta la condición de anómala cuando ocurre en el período normal de precipitaciones para una región bien determinada. Así, para declarar que existe sequía en una zona, debe tenerse primero un estudio de sus condiciones climatológicas.

SIG. Sistema de información geográfica.

Sismicidad. La ocurrencia de terremotos de cualquier magnitud en un espacio y periodo dados.

Solana. Lado de las montañas hacia donde inciden mayormente los rayos solares a lo largo del día o durante el año.

Subsidencia. Es el movimiento descendente (deformación) lento o repentino de la superficie natural del terreno y es sinónimo de hundimiento. Dependiendo de su origen y de la forma en que ocurre puede ser local o regional, y se mide en centímetros o metros.

Susceptibilidad: Las interacciones ambientales entre factores como el clima, la topografía y la geología son importantes como mecanismos detonantes de procesos de remoción, y determinar las propiedades geotécnicas de los materiales en movimiento.

Tamaño del material balístico. Diámetro medio de los productos balísticos.

Tamaño de las partículas de ceniza. Diámetro medio de las partículas de ceniza que se expulsan durante una erupción volcánica.

Tamaño del material balístico. Diámetro medio de los productos balísticos.

Tasa de Excedencia. Definida como el número medio de veces, en que por unidad de tiempo, ocurre un evento que exceda cierta intensidad.

Tectónica. Teoría del movimiento e interacción de placas que explica la ocurrencia de los terremotos, volcanes y formación de montañas como consecuencias de grandes movimientos superficiales horizontales.

Temperatura. Propiedad intensiva de un cuerpo que refleja la cantidad de calor, y que se asocia con qué tan frío o caliente se encuentra un cuerpo. Para los fines de los atlas municipales de riesgos, dicho parámetro estará especificado en grados centígrados.

Terremoto (sismo o temblor). Vibraciones de la Tierra causado por el paso de ondas sísmicas irradiadas desde una fuente de energía elástica.

Tirante de Inundación. Es la diferencia entre la cota de la superficie libre del agua y la cota del terreno de una superficie inundada, la cual se mide en metros.

Tormenta eléctrica. Precipitación en forma tempestuosa, acompañada por vientos fuertes y rayos, que es provocada por una nube del género cumulonimbos.

Tsunami (o maremoto). Ola con altura y penetración tierra adentro superiores a las ordinarias, generalmente causada por movimientos del suelo oceánico en sentido vertical, asociado a la ocurrencia de un terremoto de gran magnitud con epicentro en una región oceánica.

Umbría. Costado del relieve hacia dónde llega la radiación solar generalmente de manera indirecta.

VEI. Índice de explosividad volcánica (volcanic explosivity index)

Velocidad de deformación. Es la deformación vertical que experimenta un suelo por unidad de tiempo, y se mide en centímetros por año.

Velocidad de movimiento de un proceso de inestabilidad de laderas. Es la velocidad con la que se mueve el volumen desplazado y se mide en metros sobre segundo, metros sobre minuto, o kilómetros sobre hora.

Velocidad de un Fluido. Es el cambio de la posición de una masa de agua con respecto al tiempo. Su variación se desarrolla en las tres dimensiones del espacio y se mide en m/s.

Velocidad máxima sostenida (km/h). El viento máximo sostenido, representado como el viento medio más grande registrado durante un minuto, a una altura aproximada de 10 m sobre la superficie.

Velocidad regional. Es la velocidad máxima del viento que se presenta a una altura de 10 m sobre el lugar de desplante de la estructura, para condiciones de terreno plano con obstáculos aislados. Los valores de ésta velocidad se obtienen incluyendo el efecto de ráfaga, que corresponde a tomar el valor máximo de la velocidad media durante un intervalo de tres segundos. El valor de estas velocidades regionales, generalmente indicadas en m/s o km/h, se presentan en los mapas de isotacas (de iso-velocidades) de los diferentes documentos normativos relativos al diseño Eolo-resistente.

Velocidad del Viento. Velocidad registrada en un anemómetro, generalmente se mide en metros sobre segundo, aunque también se puede medir en km/h, frecuentemente dicha velocidad se mide a 10 metros sobre la superficie del terreno.

Volumen desplazado de un proceso de inestabilidad de laderas. Es el volumen que se desplaza o se mueve ladera abajo cuando existe un flujo, deslizamiento, caído o reptación y se mide en metros cúbicos.

Volumen de los derrumbes del edificio volcánico. Cantidad de material volcánico procedente del colapso parcial de un edificio volcánico.

Volumen de lahares. Cantidad de la mezcla de fragmentos de rocas, cenizas y agua que fluye pendiente abajo por las faldas de un volcán.

Volumen de los flujos piroclásticos. Cantidad de gases calientes, cenizas y fragmentos en una mezcla turbulenta que descienden a velocidades cercanas a 200 km/h y temperaturas superiores a 700°C por los flancos del volcán debido a una erupción volcánica.

Volumen de suelo perdido anualmente. Es la cantidad de suelo medido en metros cúbicos que se pierde en una cuenca en el lapso de un año debido a la erosión hídrica, costera o eólica.

Vulnerabilidad. Susceptibilidad o propensión de un agente afectable a sufrir daños o pérdidas ante la presencia de un agente perturbador, determinado por factores físicos, sociales, económicos y ambientales. Se define como la susceptibilidad.

Vulnerabilidad física: consiste en la evaluación de la vulnerabilidad de los sistemas expuestos, los que en la mayoría de los casos, son obras construidas por el hombre; sin embargo, también se cubren los casos de formaciones geológicas naturales, como laderas que pueden deslizarse o mantos de suelo blando que pueden agrietarse y que pueden ocasionar algún tipo de daño.

Vulnerabilidad social: conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad; en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta de la misma frente a un fenómeno y la percepción local del riesgo.

Zonificación. El instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las áreas naturales protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el programa de manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las áreas naturales protegidas, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente.

Indice de Mapas

30 ..... MB 02 Territoriales y Colonias

32 ..... MP01 Mapa Base

36 ..... CF01 Fisiografía

40 ..... CF02a Geomorfología

45 ..... CF02 Geología

48 ..... CF02b Zonificación Geotécnica

51 ..... CF04 Edafología

54 ..... CF05a Hidrografía

57 ..... CF05b Lago de Texcoco

60 ..... CF08 Cuencas y Subcuencas

63 ..... CF09 Zonificación Cuenca

66 ..... CF11 Tipo Clima

69 ..... CF10 Uso de Suelo y Vegetación

72 ..... CF12 Áreas Naturales Protegidas

77 ..... CS01a Población total por colonia

78 ..... CS02 Población Masculina

79 ..... CS03 Población Femenina

80 ..... CS04 índice de Masculinidad

82 ..... CS05 Densidad demográfica

85 ..... CS06 Población analfabeta

86 ..... CS07 Inasistencia escolar

87 ..... CS08 Grado promedio de escolaridad

90 ..... CS09 Población con límites

91 ..... CS10 Población con limites motrices

92 ..... CS11 Población con límites visuales

93 ..... CS12 Población con límites de lenguaje

94 ..... CS13 Población con límites auditivos

95 ..... CS14 Población con límites mentales

96 ..... CS15 Población hablante de lengua indígena

97 ..... CS16 Población sin derechohabiencia a servicios de salud

100 ..... CS18 Hacinamiento

101 ..... CS19 Marginación urbana

103 ..... CS20 Viviendas con piso de tierra

104 ..... CS21 Viviendas sin luz eléctrica

105 ..... CS22 Viviendas sin agua entubada

106 ..... CS23 Viviendas sin drenaje

113 ..... CE01 Población económicamente activa

114 ..... CE02 Tasa de desempleo abierto

115 ..... CE03 Razón de dependencia

118 ..... CU01 Administración y seguridad publica

119 ..... CU01 HS Administración y seguridad publica

120 ..... CU02 Comercio al por menor

121 ..... CU02 HS Comercio al por menor

122 ..... CU03 Comercio al por mayor

123 ..... CU03 HS Comercio al por mayor

126 ..... CU04 Cultura y Religión

127 ..... CU04 HS Cultura y Religión

128 ..... CU05 Educación

129 ..... CU05 HS Educación

133 ..... CU06 HS Industria Ligera

134 ..... CU06 Industria Ligera

135 ..... CU07 HS Industria Pesada

136 ..... CU07 Industria Pesada

139 ..... CU08 HS Movilidad Urbana

140 ..... CU08 Movilidad Urbana

141 ..... CU09 HS Recreación y deporte

142 ..... CU09 Recreación y deporte

145 ..... CU10 HS Salud y asistencia

146 ..... CU10 Salud y asistencia

150 ..... CU11 HS Sanitario

151 ..... CU11 Sanitario

152 ..... CU12 HS Servicios

153 ..... CU12 Servicios

164 ..... PG01a Caída de ceniza y tefra SPC

165 ..... PG01b Mayor probabilidad ceniza Popocatépetl

166 ..... PG01c Mediana probabilidad ceniza Popocatépetl

174 ..... PG02a Inmuebles en riesgo estructural IDW

175 ..... PG02b Alto riesgo estructural Densidad de kernel

176 ..... PG02c Aceleración Máxima PT 0,5

177 ..... PG02d Aceleración Máxima PT 1

178 ..... PG02e Aceleración Máxima PT 1,5

179 ..... PG02f Aceleración Máxima PT 2

180 ..... PG02g Aceleración Sísmica, PT 0S PR010

181 ..... PG02h Aceleración Sísmica, PT 0,5S PR010

182 ..... PG02i Aceleración Sísmica, PT 1S PR010

183 ..... PG02j Aceleración Sísmica, PT 0,15S PR010

184 ..... PG02k Aceleración Sísmica, PT 0S PR100

185 ..... PG02l Aceleración Sísmica, PT 0,5S PR100

186 ..... PG02m Aceleración Sísmica, PT 1S PR100

187 ..... PG02n Aceleración Sísmica, PT 0,15S PR100

188 ..... PG02o Aceleración Sísmica, PT 0S PR500

189 ..... PG02p Aceleración Sísmica, PT 0,5S PR500

190 ..... PG02q Aceleración Sísmica, PT 1S PR500

191 ..... PG02r Aceleración Sísmica, PT 0,15S PR500

192 ..... PG02s Aceleración 19S

200 ..... PG03f Resultado del método

204 ..... PG03g Inestabilidad de Laderas

210 ..... PG04a Fallas y Fracturas

211 ..... PG04b Distancia Euclidiana Fallas y Fracturas

215 ..... PH01a Temperatura máxima promedio

216 ..... PH01b Temperatura máxima histórica

220 ..... PH01c Temperatura máxima PR 5 años

221 ..... PH01d Temperatura máxima PR 10 años

222 ..... PH01e Temperatura máxima PR 25 años

223 ..... PH01f Temperatura máxima PR 50 años

224 ..... PH01g Ondas Cálidas PR 5 años

225 ..... PH01h Ondas Cálidas PR 10 años

226 ..... PH01i Ondas Cálidas PR 25 años

227 ..... PH01j Ondas Cálidas PR 50 años

228 ..... PH01k Gradiente altitudinal

231 ..... PH02a Temperatura mínima promedio

232 ..... PH02b Temperatura mínima histórica

235 ..... PH02c Temperatura mínima PR 5 años

236 ..... PH02d Temperatura mínima PR 20 años

237 ..... PH02e Temperatura mínima PR 25 años

238 ..... PH02f Temperatura mínima PR 50 años

239 ..... PH02g Ondas Gélidas PR 5 años

240 ..... PH02h Ondas Gélidas PR 20 años

241 ..... PH02i Ondas Gélidas PR 25 años

242 ..... PH02j Ondas Gélidas PR 50 años

247 ..... PH03 Índice estandarizado de precipitación

248 ..... PH03a Índice de sequía

252 ..... PH04a Susceptibilidad a heladas

253 ..... PH04b Amenaza Heladas PR 05 años

254 ..... PH04c Amenaza Heladas PR 10 años

255 ..... PH04d Amenaza Heladas PR 25 años

256 ..... PH04e Amenaza Heladas PR 50 años

260 ..... PH05a Tormentas de granizo en días

261 ..... PH05c Tormentas de granizo PR 10 años

262 ..... PH05d Tormentas de granizo PR 25 años

263 ..... PH05e Tormentas de granizo PR 50 años

267 ..... PH06a Tormentas eléctricas en días

268 ..... PH06b Tormentas eléctricas PR 5 años

269 ..... PH06c Tormentas eléctricas PR 10 años

270 ..... PH06d Tormentas eléctricas PR 25 años

271 ..... PH06e Tormentas eléctricas PR 50 años

275 ..... PH07a Precipitación media anual

276 ..... PH07b Precipitación en 24 hrs. histórica

278 ..... PH07c Precipitación en 24 hrs. PR 5 años

279 ..... PH07d Precipitación en 24 hrs. PR 70 años

280 ..... PH07e Precipitación en 24 hrs. PR 25 años

281 ..... PH07f Precipitación en 24 hrs. PR 50 años

282 ..... PH07g Lluvias extremas PR 5 años

283 ..... PH07h Lluvias extremas PR 70 años

284 ..... PH07i Lluvias extremas PR 25 años

285 ..... PH07j Lluvias extremas PR 50 años

288 ..... PH08a Estaciones de monitoreo DGMA

290 ..... PH08 Velocidad máxima de viento 2018

300 ..... PH09a Encharcamientos registrados

301 ..... PH09c Encharcamientos DEPC

302 ..... PH09b Flujos Superficiales

307 ..... PQT01 Incendios Forestales

317 ..... PQT02a Industrias

318 ..... PQT02b Explosiones Gasolina BLEVE

319 ..... PQT02c Piscina de fuego Gasolina

320 ..... PQT02d Área inflamable Gas LP

321 ..... PQT02e Explosión tanque gas LP

322 ..... PQT02f Detonación tanque gas LP

323 ..... PQT02g Vapor Toxico Gas LP

324 ..... PQT02h Área inflamable Gas natural

325 ..... PQT02i Explosión chispa Gas natural

326 ..... PQT02i Explosión detonación Gas natural

327 ..... PQT02k Nube tóxica Gas natural

332 ..... PSO02a Emergencias 2019

333 ..... PSO02b Emergencias totales

334 ..... PSO02c Densidad de emergencias

340 ..... V01 Componente Educación

343 ..... V02 Componente Salud

347 ..... V03 Componente Vivienda

350 ..... V04 Componente Empleo e Ingresos

353 ..... V05 Componente Población

356 ..... V06 Índice de Vulnerabilidad Social

358 ..... V07 Grado de Vulnerabilidad Social

Bibliografía

- Acolita. (S/F). Delimitación de una cuenca. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <https://acolita.com/delimitar-automaticamente-micro-cuenca-hidrografica-especifica-en-arcgis/>

- Aguayo, J. y Trápaga, R. (1996). Geodinámica de México y Minerales del Mar. México: Fondo de Cultura Económica. Recuperado en 25 de noviembre de 2019, de <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/141/htm/sec_6.htm>

- Alonso, P., González-Soriano, Enrique, Gutiérrez-Yurrita, P. (2000). Odonatos de la Cuenca del Río Moctezuma. 10.13140/2.1.4700.0006. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de https://www.researchgate.net/publication/256458945_ODONATOS_DE_LA_CUENCA_DEL_RIO_MOCTEZUMA

- Alberro, J. y R. Hernández, Génesis de las grietas de tensión en el Valle de México. El subsuelo de la cuenca del Valle de México y su relación con la ingeniería de cimentaciones, a cinco años del sismo, 1998.

- Alcántara-Ayala, Irasema, Landslides: ¿deslizamientos o movimientos del terreno? Definición, clasificaciones y terminología, Invest Geog. Nº41, 2000.

- Ahmed Abukhater (2013). GIS-based community risk assessment: tools for wildfire., Layer, P., Martínez, I., Salinas, J. I., Macías-Romo, M. C., Morales-Casique, E., Benowitz, J., Escolero, O., y Lenhardt, N. (2015). Geología y estratigrafía del pozo profundo San Lorenzo Tezonco y de sus alrededores, sur de la Cuenca de México. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, volumen 67(2), pp. 123-143. Recuperado en 25 de noviembre de 2019, de <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-33222015000200002&lng=es&tlng=es>.

- Atlas de CDMX. (2004). Zonificación Geotécnica, información geocientífica. Recuperado en 1 de diciembre de 2019, de <http://idegeo.centrogeo.org.mx/layers/geonode%3Azonificacion_geotecnica>

- Auvinet, G. y A. Arias (1991), "Propagación de grietas", en Memoria de la Reunión sobre agrietamientos de suelos, Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, México.

- Ávila López, R. (1991) "Chinampas de Iztapalapa, D. F.", Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

- Base referencial mundial del recurso suelo (WRB). (2014). Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos Actualización 2015, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado en 25 de noviembre de 2019, de <http://www.fao.org/3/i3794es/I3794es.pdf>

- Carranza-Edwards, A. (2018). Correlación litológica del subsuelo del lago de Texcoco, Hidrobiológica, Volumen 28 (1) 93-101. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/hbio/v28n1/0188-8897-hbio-28-01-93.pdf>

- Carreón-Freyre, 2006. Delineating the near-surface geometry of the fracture system affecting the valley of Queretaro, Mexico: Correlation of GPR signatures and physical properties of sediments. Near Surface Geophysics, EAGE (European Assoc. of Geoscientists and Engineers).

- Carreón-Freyre, D. C. (2011). Identificación y caracterización de los diferentes tipos de fracturas que afectan el subsuelo de la Alcaldía Iztapalapa del Distrito Federal, Ingeniería Geológica. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <http://www.ai.org.mx/ai/archivos/ingresos/dora_carreon/trabajo_ingreso_dra_carreon.pdf>

- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2012). Mapas de índices de riesgo a escala municipal por fenómenos hidrometeorológicos. Pp. 18-20. Recuperado en 22 de diciembre de 2019 de <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/Metodologias/Hidrometeorologico.pdf>

- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2016). Descripción de los fenómenos hidrometeorológicos, Subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos. Recuperado en 22 de diciembre de 2019 de <http://www.cenapred.gob.mx/es/

documentosWeb/Enaproc/fenomenos_2016.pdf>

- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), secretaria de gobernación (SEGOB). (2019). Tormentas Severas, Serie de fascículos. Recuperado en 22 de diciembre de 2019 de <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/189-FASCCULOTORMENTASSEVERAS.PDF>

- CENAPRED. (2014a). Metodologías para la evaluación del riesgo en el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos. Centro Nacional de Prevención de Desastres, Secretaría de Gobernación. México.

- CENAPRED. (2014b). Modelación de radios de afectación por explosiones en instalaciones de gas. Centro Nacional de Prevención de Desastres, Secretaría de Gobernación. México.

- Comisión Nacional Forestal (2010). Incendios Forestales: Guía Práctica para Comunicadores. Zapopan, Jalisco: CONAFOR, 3ra edición, 56 pp. Disponible en: http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/10/236Gu%C3%ADa%20pr%C3%A1ctica%20para%20comunicadores%20-%20Incendios%20Forestales.pdf

- Consejo Nacional de Población (CONAPO). (2010). Índice de Marginación urbana. [en línea]. México [fecha de consulta: 9 de diciembre 2019]. Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indice_de_marginacion_urbana_2010>

- CONAPO. (2019). Proyecciones de la Población de los Municipios de México, 2015-2030. [en línea]. México [fecha de consulta: 9 de diciembre 2019]. Disponible en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050/resource/50e7238f-68f1-48d7-97d7-af99d13bad34>

- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2019). Ley General de Desarrollo Social. [en línea]. México [fecha de consulta: 6 de diciembre 2019]. Disponible en: <https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/NME/Paginas/LeyGeneral.aspx>.

- Coordinación Nacional de Protección Civil/CENAPRED. (2017). Tertulias de Prevención de Desastres Cazatornados mexicanos y vientos huracanados. [en línea]. México. [fecha de consulta: 22 de diciembre 2019]. Disponible en: http://www.cenapred.gob.mx/es/documentosWeb/Tertulias/PresentacionDrBatiz.pdf

- Cuellar, Armando, et al., Sistema de Alerta Sísmica para la Ciudad de México, Revista Digital Universitaria, nº 1 Vol. 11, 2010.

- Diario Oficial de la Federación (DOF). (última Reforma 2018). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), SECCIÓN II; Tipos y Características de las Áreas Naturales Protegidas, pp. 34-41. Recuperado en 15 de diciembre de 2019, de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf>

- Dikau, R., Brunsden, D., Schrott, L. & M.-L. Ibsen (Eds.) (1996). Landslide Recognition. Identification, Movement and Causes. EUA: Wiley & Sons.

- Dirección General de Protección Civil y Emergencias. (2013). Vientos fuertes. [en línea]. Gobierno de España. [fecha de consulta: 22 de diciembre 2019]. Disponible en: <http://www.proteccioncivil.es/riesgos/vientos-fuertes/presentacion>

- EPA. (2016-a). ALOHA, Examples scenarios. Environmental Protection Agency, Office of Emergency Management Washington, D.C. United States of America.

- EPA. (2016-b). ALOHA Help. Environmental Protection Agency, Office of Emergency Management Washington, D.C. United States of America.

- Environmental Systems Research Institute. (ESRI/ArcGIS) (2019a). Predecir inundaciones con un hidrograma unitario. LearArcGis. Lecciones guiadas basadas en problemas reales. EUA [fecha de consulta: 11 de diciembre de 2019] Disponible en: <https://learn.arcgis.com/es/projects/predict-floods-with-unit-hydrographs/>.

- Environmental Systems Research Institute. (ESRI/ArcGIS) (2019b). Predecir inundaciones con un hidrograma unitario. LearArcGis. Lecciones guiadas basadas en problemas reales. EUA [fecha de consulta: 11 de diciembre de 2019] Disponible en: <https://learn.arcgis.com/es/projects/predict-floods-with-unit-hydrographs/lessons/create-a-velocity-field.htm>

- Environmental Systems Research Institute. (ESRI/ArcMap) (2016a). Cómo funciona

Dirección de flujo. EUA [fecha de consulta: 11 de diciembre de 2019] Disponible en: <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-flow-direction-works.htm>.

- Environmental Systems Research Institute. (ESRI/ArcMap) (2016b). Cómo funciona Acumulación de flujo. EUA [fecha de consulta: 11 de diciembre de 2019] Disponible en:<http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-flow-accumulation-works.htm >.

- Environmental Systems Research Institute. (ESRI/ArcMap) (2016c). Cómo funciona Clasificación de Arroyos. EUA [fecha de consulta: 11 de diciembre de 2019] Disponible en: <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-stream-order-works.htm>.

- Environmental Systems Research Institute. (ESRI/ArcMap) (2016d). Cómo funciona Cuenca Hidrológica. EUA [fecha de consulta: 11 de diciembre de 2019] Disponible en:<http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/how-watershed-works.htm>

- Espinosa-Castillo, M. (2008). Procesos y actores en la conformación del suelo urbano en el ex lago de Texcoco. Economía, sociedad y territorio, Volumen 8(27), pp. 769-798. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212008000200009&lng=es&tlng=es>

- Franco, A. & Velázquez, M. (2017). Una aproximación sociodemográfica al consumo de energía en los hogares mexicanos, 2014. Consejo Nacional de la Población, México.

- Gaceta Oficial del Distrito Federal (DODF). (2005). Acuerdo por el que se aprueba el programa de manejo del Área Natural Protegida con carácter de zona de conservación ecológica "Sierra de Santa Catarina" pp. 5-9. Recuperado en 25 de noviembre de 2019, de <http://paot.org.mx/centro/programas/manejo/santacatarina.pdf>

- Gaceta Oficial del Distrito Federal (DODF). (2007). Acuerdo por el que se aprueba el programa de manejo del área natural protegida con la categoría de zona ecológica y cultural "Cerro de la Estrella" pp. 5-6. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/GODF/GODF_16_04_2007.pdf>

- Gaceta Oficial del Distrito Federal (GODF). (2010). Plan rector de las Áreas Naturales Protegidas del Distrito Federal. Capítulo IX de la zonificación. Recuperado en 1 de diciembre de 2019, de <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/577/2a5/ffc/5772a5ffc9130167430775.pdf>

- García, Enriqueta. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, Instituto de Geografía Universidad Nacional Autónoma de México, (Ed. 1ª) México: Serie de libros ISBN 970-32-1010-4, pp. 11-50. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/geo_siglo21/serie_lib/modific_al_sis.pdf

- García Martínez, Bernardo, "La gran inundación de 1629", Arqueología Mexicana núm. 68, 2004.

- García-Palomo A., Valerio, V C, López, M. C, Galván, G. A., Concha-Dimas, H, 2006b, Landslides inventory map of Sierra de Guadalupe, North of México Basin: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 58(2).

- Gay García, C., Estrada Porrúa, F. y Martínez López, B. (2010) Cambio Climático y Estadística Oficial, Realidad, datos y espacio Revista Internacional de Estadística Y Geografía. Recuperado en 22 de diciembre de 2019 de <https://www.inegi.org.mx/rde/rde_01/doctos/rde_01_art1.pdf>

- Geociencias-UNAM. (2017). Fallas geológicas regionales principales CDMX, Información geocientífica. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <http://idegeo.centrogeo.org.mx/layers/geonode%3Afracturas_ant>

- Gutiérrez, C., Santoyo, M., Quaas, R., Ordaz M. y Singh, S. K. (2005) Fascículo Sismos. Ciudad de México, México: CENAPRED, 5a. Edición, 47 pp.

- Gutiérrez-Calderón R., Carreón-Freyre D., González-Hernández M., Cerca-Martínez M., Jiménez-Sánchez, A., López Quiroz, P., Blancas-Domínguez D. (2012). Zonificación geotécnica de la Alcaldía Iztapalapa, Sociedad Mexicana de Ingeniería Geotécnica A.C. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <https://www.smig.org.mx/admArticulos/eventos/1_Reunion_Cancun/2_XXVI_Reunion_Nacional/2_Caracterizacion_geotecnicaa_De_suelos_y_macizos_rocososb_De_ciudades_Zonificacion/

E1CAFD_1.doc>

- Gutiérrez Elorza. (2008). Geomorfología. Pearson. Madrid.

- Greenlee, D. D. 1987. "Raster and Vector Processing for Scanned Linework." Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 53 (10): 1383–1387.

- Huízar Álvarez, R. (1998), Definición del control de la calidad del agua subterránea extraída de la subcuenca de México. Alcaldía Iztapalapa, Instituto de Geología, UNAM, Convenio-CONSERVA, T.1, Aire-Agua

- IDEAM (2007), Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia. [en línea]. Colombia [fecha de consulta: 8 de diciembre de 2019]. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/discapacidad.aspx?tema=P>. http://www.ideam.gov.co/

- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). (2019). ¿Qué es una cuenca?, Tipos de cuenca hidrográfica, página oficial. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <https://www.gob.mx/imta/es/articulos/que-es-una-cuenca-211369?idiom=es>

- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). (2018). Datos abiertos. en línea. México. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/cuencas-de-inecc>

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2001). Diccionario de datos de hidrología superficial. (Vectorial). Esc. 1: 250 000 y 1: 1 000 000. Sistema Nacional de Información Geográfica. Recuperado en 25 de noviembre de 2019, de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825223915>

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2001). Fisiografía, datos vectoriales escala 1:1,000,000. Recuperado en 25 de noviembre de 2019, de <https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/default.html#Descargas>

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2008). Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Unidades climáticas. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <https://www.inegi.org.mx/temas/climatologia/default.html#Descargas>

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2008). Guías para la interpretación de cartografía, Edafología, ISBN 970-13-4376-X. Recuperado en 25 de noviembre de 2019, de <http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825231736/702825231736_1.pdf>

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). Documento técnico descriptivo de la red hidrográfica escala 1:50000. (Ed. 2). Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/PDF/Doc.pdf>

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). "SIATL. Simulador De Flujos De Agua De Cuencas Hidrográficas". México, D.F. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/ >

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). Prontuario de información geográfica delegacional de los Estados Unidos Mexicanos Iztapalapa, Distrito Federal. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/09/09007.pdf>

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2013). Conjunto de datos vectoriales escala 1:250,00, edafología. Recuperado en 25 de noviembre de 2019, de <https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/default.html#Descargas>

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2014). Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250, 000: serie V. México: INEGI, c2014. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <https://snigf.cnf.gob.mx/wp-content/uploads/Documentos%20metodologicos/Guia%20interpretar%20cartografia.pdf>

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y vegetación serie VI. Conjunto Nacional. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/default.html#Descargas>

- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010a). Discapacidad en México en Cuéntame Población. [en línea]. México [fecha de consulta: 7 de diciembre de 2019]. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/discapacidad.aspx?tema=P>.

- INEGI. (2010b). Censo de Población y vivienda. Principales resultados por AGEB y manzana urbana. [en línea]. México [fecha de consulta: 2 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/defaulthtml#Microdatos>.

- INEGI. (2014). Censos Económicos 2014. [en línea]. México [fecha de consulta: 8 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2014/defaulthtml#Tabulados>.

- INEGI. (2015). Encuesta Intercensal 2015. Tabulados de características sociales y de la vivienda. [en línea]. México [fecha de consulta: 2 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/defaulthtml#Tabulados.

- INEGI. (2019a). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). [en línea]. México [fecha de consulta: 10 de diciembre de 2019]. Disponible en: < https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>.

- INEGI. (2019b). [en línea]. México [fecha de consulta: 10 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/>.

- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). (2018). Características de la Delegación de Iztapalapa. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM09DF/delegaciones/09007a.html>

- Instituto Politécnico Nacional (IPN). (20.19). Agrietamientos. [en línea]. México. SEP (Secretaría de Educación Pública). [fecha de consulta: 10 de diciembre 2019]. Disponible en: <https://www.esiatic.ipn.mx/geofenomenos/agrietamientos/agrietamientos.htm>

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2019). Calentamiento global de 1,5°C. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Recuperado en 22 de diciembre de 2019 de <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf>

- Jaimes-Viera, C., Pozzo, A.L., Layer, P. & Benowitz, J.A. y Nieto-Torres, A. (2018). Timing the evolution of a monogenetic volcanic field: Sierra Chichinautzin, Central Mexico. Journal of Volcanology and Geothermal Research. 10.1016/j.jvolgeores.2018.03.013. Recuperado en 25 de noviembre de 2019, de <https://www.researchgate.net/publication/323878175_Timing_the_evolution_of_a_monogenetic_volcanic_field_Sierra_Chichinautzin_Central_Mexico>

- Jazcilevich-Diamant, A., Siebe C., Estrada C., Aguillón J., Rojas A., Chávez-García E., Sheinbaum-Pardo C. (2015). Retos y oportunidades para el aprovechamiento y manejo ambiental del ex lago de Texcoco. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, Volumen 67(2), pp. 145-166. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/index.php/component/content/article/273-sitio/articulos/cuarta-epoca/6702/1265-6702-2-jazcilevich>

- Jenson, S. K. y J. O. Domingue. 1988. "Extracting Topographic Structure from Digital Elevation Data for Geographic Information System Analysis." Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 54 (11): 1593–1600.

- Ley General de Protección Civil (LGPC). (2014). [en línea]. México [fecha de consulta: 3 de diciembre de 2019]. Disponible en <http://www.proteccioncivil.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/577/bd8/c62/577bd8c6283ee757513065.pdf >.

- Lugo Hubp, J. y Córdova, C. (1992). Regionalización geomorfológica de la república mexicana. Investigaciones geográficas, volumen (25), pp. 25-63. Recuperado en 27 de diciembre de 2019, de <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46111992000200002&lng=es&tlng=es>

- Lugo-Hubp, J. (2011). Diccionario geomorfológico (1ª ed.). México, D. F.: Instituto de Geografía, serie Textos universitarios. Recuperado en 1 de diciembre de 2019, de <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/32/32/95-1>

- Macías, J. L., (2005). Geología e historia eruptiva de algunos de los grandes volcanes activos de México. México: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. Volumen Conmemorativo del Centenario, Temas Selectos de la Geología Mexicana. Tomo LVII, núm. 3. 379-424.

- Mohamed Said Guettouche, Makhlouf Boutiba, Mohand ou Abdallah Bounif, Amar Derias, Mostefa Guendouz, Amar Boudella. (2011). A Fire Risk Modelling and Spatialization by GIS. https://doi.org/10.4236/jgis.2011.33022

- Mooser, F., Memoria de las obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal, DDF, México, 1975.

- Orozco, J. M. y Figueroa V., G., 1991. Descripción cronológica del desarrollo de los conocimientos sobre el agrietamiento de terrenos. Agrietamiento de suelos, Soc. Mex. Mec. de Suelos

- NASA EARTH SCIENCE DATA. (2019). Modelo Digital de Elevación. Recuperado en 1 de diciembre de 2019, de <https://earthdata.nasa.gov/>

- Naturgy. (2019). Planos de red de distribución de gas natural. Comercializadora Metrogas Fenosa. México.

- NJHealth. (2015). Hoja Informativa sobre sustancias peligrosas, propano. Departamento de Salud de Nueva Jersey. Estados Unidos de Norteamérica.

- Palacio, J. L., Sánchez, M. T. et al. (2004). Indicadores para la caracterización y ordenamiento del territorio. México: Semarnat, INE, UNAM-IG y Sedesol.

- Perló Cohen, M. (1999), El Paradigma Porfiriano, Historia del Desagüe del Valle de México, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, México.

- Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (RCDF). (2018). Capítulo VIII del Diseño de Cimentaciones, Artículo 170, Gaceta Oficial del Distrito Federal, pp. 88 <http://www.paot.org.mx/centro/reglamentos/df/pdf/2019/RGTO_CONSTRUCCIONES_24_08_2018.pdf>

- Reglas de Operación del Programa de Prevención de Riesgos (ROP del PPR), ejercicio fiscal 2018. (2017). [en línea]. México, D.F. [fecha de consulta: 5 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.gob.mx/sedatu/documentos/programa-de-prevencion-de-riesgos-147549>.

- Sahana, Mehebub; Ganaie, Tariq. (2017). GIS-based landscape vulnerability assessment to forest fire susceptibility of Rudraprayag district, Uttarakhand, India. Environmental Earth Sciences. Oct2017, Vol. 76 Issue 20, p1-18. 18p. DOI: 10.1007/s12665-017-7008-8.

- Sánchez San Román, F.J. (2013) gráficos de probabilidad, calculadora de Gauss-Gumbel, Departamento de Geología, España: Universidad Salamanca. Recuperado en 22 de diciembre de 2019 de <http://hidrologia.usal.es/Complementos/estadistica/Graficos-de-probabilidad.pdf>

- SECRE. (2004). NOM-001-SECRE-2003, Calidad del gas natural. Secretaría de Energía, Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos, Ciudad de México, México, 29 de marzo de 2004.

- SECRE. (2013). NOM-003-SECRE-2011, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos. Secretaría de Energía, Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos, Ciudad de México, México, 13 de mayo de 2013.

- Secretaría de Gobernación (SEGOB)/ Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2004). Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de Peligros y Riesgos. [en línea]. México [fecha de consulta: 1 de diciembre de 2019]. Disponible en: <http://www.cenapred.unam.mx/es/DocumentosPublicos/PDF/SerieEspecial/metodologiasAtlas.pdf>.

- SEGOB/CENAPRED. (2014a). Fascículo “Heladas”. [en línea]. México, D.F. [fecha de consulta: 7 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/112857/122-FASCCULOHELADAS.compressed.pdf>.

- SEGOB/CENAPRED. (2014b). Fascículo “Incendios forestales”. [en línea]. México [fecha de consulta: 10 de diciembre de 2019]. Disponible en: < http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/159-FASCCULOINCENDIOSFORESTALES.PDF>.

- SEGOB/CENAPRED. (2014c). Fascículo “Inundaciones”. [en línea]. México [fecha de consulta: 9 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/112861/3-FASCCULOINUNDACIONES-ilovepdf-compressed.pdf>.

- SEGOB/CENAPRED. (2014d). Fascículo “Sequías”. [en línea]. México, D.F. [fecha de consulta: 9 de diciembre de 2019]. Disponible en: <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/8-FASCCULOSEQUAS.PDF >.

- SEGOB/CENAPRED. (2014e). Fascículo “Tormentas severas”. [en línea]. México, D.F.

[fecha de consulta: 10 de diciembre de 2019]. Disponible en: <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/189-FASCCULOTORMENTASSEVERAS.PDF>.

- SEGOB/CENAPRED. (2014f). Guía Básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Evaluación de la vulnerabilidad física y social. [en línea]. México, D.F. [fecha de consulta: 10 de diciembre de 2019]. Disponible en: <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/57.pdf>.

- SEGOB/CENAPRED. (2014g). Fascículo "Sismos". [en línea]. México, D.F. [fecha de consulta: 10 de diciembre de 2019]. Disponible en: <http://cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/163-FASCCULOSISMOS.PDF>.

- SEGOB/CENAPRED. (2014h). Fascículo "Inestabilidad de laderas". [en línea]. México, D.F. [fecha de consulta: 10 de diciembre de 2019]. Disponible en: <http://www.cenapred.unam.mx/es/DocumentosPublicos/PDF/SerieFasciculos/fasciculoladeras2.pdf>.

- SEGOB/CENAPRED. (2016a). Infografía "Peligros Volcánicos". [en línea]. México [fecha de consulta: 10 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.gob.mx/cenapred/documentos/infografia-peligros-volcanicos?state=published>.

- SEGOB/CENAPRED. (2016b). Infografía "Caída de Ceniza". [en línea]. México [fecha de consulta: 10 de diciembre de 2019]. Disponible en: <http://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/270-INFOGRAFAPOPOCATPETL-DISPERSINDECENIZA.PDF>.

- SEGOB/CENAPRED. (2016c). Infografía "Balísticos". [en línea]. México [fecha de consulta: 7 de diciembre de 2019]. Disponible en: <http://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/270-INFOGRAFAPOPOCATPETL-CADADEBALSTICOS.PDF>.

- SEGOB/CENAPRED. (2016d). Infografía "Flujos y oleadas piroclásticas". [en línea]. México [fecha de consulta: 7 de diciembre de 2019]. Disponible en: <http://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/270-INFOGRAFAPOPOCATPETL-CADADEBALSTICOS.PDF>.

- SEGOB/CENAPRED. (2019). Atlas Nacional de Riesgos "Peligros geológicos". [en línea]. México [fecha de consulta: 7 de diciembre de 2019]. Disponible en: < http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/app/fenomenos/>.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2019). Área natural protegida de valor ambiental. Recuperado en 15 de diciembre de 2019, de <https://sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/areas-naturales-protegidas>

- Secretaria de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2008). Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Alcaldía Iztapalapa. [en línea]. México [fecha de consulta: 20 de diciembre de 2019]. Disponible en: <http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/index.php/programas-de-desarrollo/programas-delegacionales>.

- SEMARNAT. (2006). NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos, Ciudad de México, México, 30 de enero de 2006.

- Senado de la República. (2018). Proposición con punto de acuerdo de urgente u obvia resolución por el que se conmina al titular del poder ejecutivo federal a revertir los decretos presidenciales que modifican la veda sobre cuencas hidrológicas nacionales, por estar en contra de lo dispuesto por el artículo 27 de la constitución en materia de agua como propiedad de la nación, Gaceta del senado. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <https://www.senado.gob.mx/64/gaceta_comision_permanente/documento/81893>

- Servicio Geológico Nacional (SGN). (2019). [en línea]. México [fecha de consulta: 9 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.gob.mx/sgm>.

- Servicio Sismológico Nacional. (2019). [en línea]. México [fecha de consulta: 9 de diciembre de 2019]. Disponible en: <http://www.ssn.unam.mx/>.

- Servicio Geológico Mexicano (SGM). (2017). Concepto Geotecnia. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Aplicaciones_geologicas/Geotecnia.html>

- Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2019). Normales Climatológicas para la Ciudad

de México. Recuperado en 15 de diciembre de 2019, de https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado>

- SGIRPC. (2018). Registro Único de Situaciones de Emergencia. Atlas de la Ciudad de México. Secretaría de Gestión Integral del Riesgo y Protección Civil de la Ciudad de México. México.

- Sistema Nacional de Emergencias (SINAE). (2012). Gestión Integral del Riego. [en línea] México. [fecha de consulta: 6 de diciembre de 2019]. Disponible en: <http://sinae.gub.uy/conceptos-basicos/gestion-integral-del-riesgo/>.

- Société de protection des forêts contre le feu, SOPFEU, (1994). Planificación del combate de los incendios forestales: Programa de Capacitación. Estado de México, México: Centro Estatal de Capacitación Contra Incendios, 68 pp. Disponible en; https://cgproteccioncivil.edomex.gob.mx/sites/cgproteccioncivil.edomex.gob.mx/files/files/programas%20de%20Prevencion/acervo%20bibliografico/planificacion%20del%20combate%20de%20los%20incendios%20forestales.pdf

- Suárez Díaz, Jaime, (1998). Deslizamientos y Estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales, Instituto de Investigaciones sobre Erosión y Deslizamientos.

- Suarez, Jaime. (2009). "Geo tecnología, deslizamientos: técnicas de remediación". En Suarez, Jaime. Métodos de Manejo y Estabilización. Colombia: Editorial U. Industrial de Santander.

- Stavros, S. (2018). Spatiotemporal analysis of forest fire risk models: a case study for a Greek island. Tesis de maestría. Universidad Nueva de Lisboa. Disponible en: https://run.unl.pt/handle/10362/33650

- Strahler, A. N. (1957). Quantitative analysis of watershed geomorphology. Transactions of the American Geophysical Union. 38 (6): 913–920.

- Tapia-Varela y G. López-Blanco, J. (2002). Mapeo geomorfológico analítico de la porción central de la Cuenca de México: Unidades morfogenéticas a escala 1:100,000. Revista mexicana de ciencias geológicas, ISSN 1026-8774, Volumen 19 (1), pp. 50-65. Recuperado en 25 de noviembre de 2019, de <https://www.researchgate.net/publication/28057839_Mapeo_geomorfologico_analitico_de_la_porcion_central_de_la_Cuenca_de_Mexico_Unidades_morfogeneticas_a_escala_1100000/citation/download>

- Tarboton, D. G., R. L. Bras e I. Rodríguez-Iturbe. 1991. "On the Extraction of Channel Networks from Digital Elevation Data." Hydrological Processes 5: 81–100.

- Tarbuck, E. J. y Lutgens, F. K. (2005). Ciencias de la Tierra : una introducción a la geología física. Madrid, España: Pearson Education, 8va. Edición, 712 pp.

- Tarbuck, J., Lutgens, F., (1999). Ciencias de la Tierra, una introducción a la geología física. España: Prentice Hall.

- Urrutia-Fucugauchi, J. y Martin del Pozzo, A.L. (1993). Implicaciones de los datos paleomagnéticos sobre la edad de la Sierra de Chichinautzin, cuenca de México. Revista de la Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geofísica, volumen 32 (3), pp. 523-533. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/geofisica/article/view/39533>

- Vásquez-Serrano, A., Camacho-Rangel, R., Arce-Saldaña J.L. y Morales-Casique, E. (2019). Análisis de fracturas geológicas en el pozo Agrícola Oriental 2C, Ciudad de México y su relación con fallas mayores. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, volumen 36(1), pp. 38-53. Recuperado en 25 de noviembre de 2019, de <https://www.researchgate.net/publication/332120462_Analisis_de_fracturas_geologicas_en_el_pozo_Agricola_Oriental_2C_Ciudad_de_Mexico_y_su_relacion_con_fallas_mayores>

- Vera Pérez, M. y Pérez J. Evaluación de amenazas por inundaciones en el centro de México: el caso de Iztapalapa, Distrito Federal (1998-2005), Investigaciones Geográficas, n. 73, 2009. <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112010000300003>

- Verde J. y Zezere J (2010). Assessment and validation of wildfire susceptibility and hazard in Portugal. Nat Hazards Earth Syst Sci., 10, 485–497, 2010. Disponible en: https://www.nat-hazards-earth-systsci.net/10/485/2010/nhess-10-485-2010.pdf

- Wilches Chaux, G. (1993). La Vulnerabilidad global. En Maskrey, A. (ed.). Los Desastres no

son naturales. [en línea]. Panamá: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América latina, 11-44. [fecha de consulta: 10 de diciembre de 2019]. Disponible en: <http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>.

- World Vision. (S/F). Manual de manejo de cuencas. Recuperado en 30 de noviembre de 2019, de <https://www.actswithscience.com/Descargas/manual%20de%20manejo%20de%20cuencas.pdf>

- Woo, G. (1996). Kernel estimation methods for seismic hazard area source modeling. BSSA, Vol. 86, No 2. 353-362.

- Zaldívar, C., (2008). Prevención y combate de incendios forestales. Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 13 pp. Disponible en: http://www.repsa.unam.mx/documentos/Zaldivar-Edding_2008_incendios.pdf

Créditos

LIC. CLARA MARINA BRUGADA MOLINA

H. ALCALDESA EN IZTAPALAPA, 2018-2021

ING. MICHEL MUÑOZ CRUZ

DIRECTORA EJECUTIVA DE PROTECCIÓN CIVIL EN IZTAPALAPA

ING. FRANCISCO JAVIER SUÁREZ DELGADO

JEFE DE UNIDAD DEPARTAMENTAL TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

ING. EMILIO ALEJANDRO HERNÁNDEZ BANDA

LÍDER COORDINADOR DE PROYECTOS DE VIVIENDA EN RIESGO

LIC. MARÍA FERNANDA ROJAS BARRERA

ARIELLE ALEXA ALEJANDRE CERVANTES

ATLAS DE PELIGROS Y RIESGOS

Primera Alcaldía
2018-2021
IZTAPALAPA

LIC.JUAN CARLOS CALVA RÍOS

DIRECTOR GENERAL DE SOLUCIONES SIG S.A. DE C.V.

GEOG. JORGE ENRIQUE MORALES

REPRESENTANTE LEGAL DE SOLUCIONES SIG S.A. DE C.V.

GEOG. LUIS ALBERTO PÉREZ REYES

LIDER COORDINADOR DE PROYECTOS DE SOLUCIONES SIG S.A. DE C.V.

LIC. MÓNICA LUCÍA MARTÍNEZ HERRERA

ING. ANDREA CRUZ PÉREZ

ARQ. MARISOL MARTINEZ H.

GEOG. VALERIA SÁENZ ALARCÓN

LIC. LAURA CIENFUEGOS SALDAÑA

ING. MIGUEL ÁNGEL CRUZ BENITO

LIC. FABIOLA MEDINA ROSAS

ING. MARCOS FRANCISCO CRUZ LOIDES

LIC. MARÍA FERNANDA SANCHÉZ ROMERO

ATLAS DE PELIGROS Y RIESGOS DE IZTAPALAPA

2019

Ciudad de México,
Alcaldía Iztapalapa

Primera Alcaldía 2018-2021 IZTAPALAPA

PROTECCION CIVIL

número de contrato:
IZTP/DGA/AD-C18/357/2019