



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Arquitectura

Maestría en Ordenamiento del Territorio

Análisis socioespacial de la vulnerabilidad ante el riesgo por explosión de hidrocarburos en asentamientos urbanos. Caso Sector Jorge Murad Sección C – Nueva San Salvador, Puebla.

Tesis que para obtener el grado de Maestría en Ordenamiento del Territorio presenta

Lic. D.U.A. Rosa María Hernández Vera, Matricula: 202224053, CVU 1188482

Directora: Dra. Stephanie Scherezada Salgado Montes, ID: 100525671, CVU 491615

Codirectora: Dra. María de Lourdes Flores Lucero, ID: 10040822, CVU 85792

Asesora: Dra. María Lourdes Guevara Romero, ID: 100521886, CVU:336949

Asesoras Externas:

Dra. Adriana Soledad Espinosa Flores ID: COL538717, CVU: 95276

Dra. Nancy Aviña Vega

28 de octubre del 2024

Nota del Autor

Agradezco el apoyo de mis padres, a mis directoras de tesis por su confianza al seleccionarme como su estudiante, al comité de servicios de la colonia Jorge Murad Sección C, a PGV por mostrarme el camino de la ciencia en la licenciatura, a SJ y L'Arc por acompañarme en el proceso, pero sobre todo me agradezco a mí por no dejar de lado mis sueños.

Contenido	
Introducción	3
Metodología	6
Capítulo 1. Los riesgos químico – tecnológicos y explosión por hidrocarburos	8
La industrialización, impulsora del riesgo químico – tecnológico	8
La desatención a los riesgos químico-tecnológicos	14
La vulnerabilidad como una condición omitida en análisis de riesgos.....	16
La importancia de los SIG para el análisis de riesgos químicos- tecnológicos.....	24
Capítulo 2. La prevalente acción reactiva ante los riesgos químico – tecnológico en México	26
El desenvolvimiento de las normativas federales en materia de riesgos químico – tecnológico	26
La débil regulación de riesgos en instrumentos normativos en Puebla	30
.....	43
Capítulo 3. Sector Jorge Murad Sección C – Nueva San Salvador	45
La construcción de una zona de riesgo	45
La extracción ilegal de hidrocarburos	48
Las barreras institucionales	58
La latente vulnerabilidad.....	66
Capítulo 4. La postergada atención a la vulnerabilidad de los habitantes.....	92
La organización vecinal	92
La desinformación que debilita la gestión del riesgo.....	94
La fragmentada actuación de las autoridades municipales.....	98
Conclusiones	103
Anexos.....	107
Referencias.....	116

Introducción

La presente investigación fue parte del programa de Maestría en Ordenamiento del Territorio, que se encuentra en el Sistema Nacional de Posgrados, por lo que fue financiada por una beca otorgada por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONACHYT). También se realizó una estancia de investigación en la Dirección de Gestión de riesgos en Materia de Protección civil, dentro del Departamento de Gestión de riesgos y Prevención, adheridos a la Secretaría de Gestión y Desarrollo Urbano. La investigación tiene un enfoque social que responde la política nacional de investigaciones con pertinencia e incidencia social y la vinculación de la tecnología con la sociedad.

En México la producción de hidrocarburos es uno de los sectores productivos más importantes del país, su importancia no solo radica en la economía, también es parte de la movilidad y parte del desarrollo de la sociedad (Cram y otros, 2019). Esta producción ha significado un proceso de industrialización y de modernización de la infraestructura para la transformación, el manejo y la distribución de hidrocarburos. En el norte del municipio de Puebla se detectaron 36.97 kilómetros de los 57.7 kilómetros de líneas de conducción de hidrocarburos (INEGI, 2017), que se encuentran en las zonas metropolitanas Puebla - Tlaxcala y San Martín Texmelucan (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano , 2023). Dicha infraestructura es importante y necesaria para el transporte y distribución de hidrocarburos como el petróleo crudo y el gas natural que se procesan en las refinerías de Tula, Hidalgo y la estación de petroquímica de San Martín Texmelucan, Puebla que forman parte de la región Petrolera del Centro (Cram y otros, 2019). Sin embargo, actualmente representan un riesgo por explosión para 54 039 habitantes de 66 asentamientos urbanos debido a la proximidad de estos a los ductos y a las fallas en el manejo de las sustancias. Por otra parte, en los últimos años se incrementó la extracción ilegal de ductos (Huachicol) por medio de tomas clandestinas (Meza, 2017), de igual manera otros factores como fallas técnicas:

Esta situación es preocupante para los vecinos, quienes a través de los líderes han

solicitado apoyo al presidente auxiliar para generar estrategias de mitigación ante este riesgo. En esta investigación se plantea realizar el análisis que considere los aspectos físicos, sociales y políticos que explique las condiciones de riesgo y vulnerabilidad y cómo poder atenderlo desde un enfoque preventivo y de mitigación. Se plantea que sea un referente de análisis para los asentamientos que tienen condiciones similares, que solvante la información que ha sido omitida por las instituciones y que sirva la toma de decisiones por parte de las autoridades gubernamentales. Aunado a lo anterior es un aporte importante a la academia debido a que, hasta el momento de término de la investigación, no existe un estudio local del riesgo por explosión de hidrocarburos.

Ante esto se plantea el problema de que en el municipio de Puebla no se cuenta con un análisis de riesgos por explosiones en ductos de hidrocarburos que permita reconocer el nivel de vulnerabilidad al que están expuestos los asentamientos urbanos. Existen vacíos en la información publicada por instituciones oficiales respecto a la localización y tipo de ductos de hidrocarburos. Esto dificulta el análisis de la vulnerabilidad de los asentamientos urbanos en el norte de la ciudad de Puebla (Ayuntamiento de Puebla, 2007). En la actualidad se identifican 66 asentamientos urbanos en riesgo, sin embargo, es importante mencionar que en el área metropolitana de Puebla existen consecuencias mortales por explosiones en fugas de ductos de hidrocarburos, 5 decesos en el año 2021 (EFE, 2021), 2 decesos y 3 heridos en el año 2022, además de pérdidas materiales (Ruiz L. , 2022).

En esta situación se encuentran las colonias Jorge Murad Sección C y Nueva San Salvador, que se definen como sector de estudio en esta investigación debido a que están construidas sobre dos ductos de hidrocarburos de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y a que las mesas directivas de vecinos se han organizado para atender el riesgo. Los ductos que se encuentran de manera subterránea en ambas colonias se identifican por un ducto que atraviesa por el noreste de la colonia Jorge Murad Sección C, donde 22 viviendas, 8 construcciones, 1 bodega, 10 predios y 110 habitantes se encuentran en el derecho de vía definido por Protección Civil Municipal (Hernández, 2024). Además, existe una barranca que ha sido rellenada para la construcción de viviendas en 8 predios que se encuentran en el

derecho de vía indicado por protección civil. El ducto continúa hasta el sur de la colonia Nueva San Salvador, en donde existen 33 viviendas, 9 construcciones, 1 bodegas, 1 cancha deportiva, 1 centro religioso, 18 predios y 154 habitantes en el derecho de vía indicado por protección civil (Hernández, 2024). Si bien en el sector no se han detectado explosiones o incidentes de gravedad por gasoductos, los habitantes detectaron en el año 2020 una fuga de gas sobre el gasoducto que atraviesa ambas colonias, situación que los mantiene en alerta y en comunicación.

Ante la situación riesgo, la respuesta institucional se ha limitado a que las autoridades municipales de protección civil sancionaron el derecho de vía correspondiente al sector, que corresponden a 20 metros en la barranca y 50 metros en los ductos (Bienes Patrimoniales, 2023). Sin embargo, no se han definido las variables para determinar el nivel de vulnerabilidad, ni la situación legal para el sector, lo único que se indicó es que las viviendas que se encuentran en el derecho de vía no podrán adquirir sus escrituras. Hasta el momento las autoridades competentes en los tres niveles no han ofrecido alternativas que convengan a los habitantes.

Se plantea la hipótesis de que el sector Jorge Murad Sección C – Nueva San Salvador se encuentra en situación de vulnerabilidad debido a la omisión de información oficial, la carencia de regulación del suelo y de estrategias que convengan a los habitantes. Si se analiza el riesgo de explosión de hidrocarburos con la colaboración de los habitantes y autoridades gubernamentales se puede generar información precisa con un enfoque socioespacial que defina los niveles de vulnerabilidad y que ayude a la toma de decisiones desde un enfoque preventivo y de mitigación.

La investigación tiene el objetivo de analizar la vulnerabilidad y riesgo de explosión hidrocarburos a la está expuesto el sector Jorge Murad Sección C – Nueva San Salvador en colaboración con los habitantes y autoridades gubernamentales para la toma de decisiones en materia de prevención y ordenamiento territorial

Metodología

El estudio se realizó con base en la metodología de Investigación Acción y tiene un enfoque sistémico (Paukner & Sandoval, 2018), que ayudó por medio de la acción y reflexión la construcción del problema de investigación considerando los ámbitos físicos, sociales y políticos. El sector se delimitó con base en la proximidad a los ductos, la organización y comunicación que tienen las mesas directivas de vecinos, el acceso a la información y a los actores involucrados.

En el análisis socioespacial se aplicaron los Sistemas de Información Geográfica (SIG), a través de los programas ArcMap, QGIS y Google Earth se procesaron los datos bajo los principios de localización, asociación, distribución, interacción y evolución (Buzai, 2009; Saravia, 2021). Los datos vectoriales se obtuvieron del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEGI) de la Cartografía geoestadística por localidades urbanas y rurales ameznadas, la Carta topográfica 1:20,000, 1: 50 000 y 1: 250 000 de INEGI, Atlas de Peligros y Riesgos 2021 del municipio de Puebla, la Dirección de Gestión de Riesgos en Materia de Protección Civil de la secretaria de Gestión y Desarrollo Urbano, y el Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica del Estado de Puebla (CEIGEP). La información estadística del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020) los datos alfanuméricos también tuvieron que ser transformados de cuantitativos a información cualitativa durante todos los procesos para la obtención de los resultados.

La foto interpretación de imágenes satelitales se aplicó para identificar y georreferenciar usos de suelo, infraestructura, mobiliario urbano, viviendas y otras construcciones en los años 2001, 2012 y 2021 para analizar la evolución de crecimiento del sector.

Se elaboraron 6 encuestas digitales para reconocer la percepción del riesgo de los habitantes que se complementaron con 68 encuestas *in situ* que dieron un resultado de 72 encuestas, con un margen de confiabilidad del 90% y un margen de error del 9.3 %. En Adicción se incorporó a las encuestas In Situ, características por observación de las viviendas

levantadas, así como la construcción de un instrumento para recolección de características de las viviendas a la par del levantamiento de dichas encuestas. Se realizaron 9 visitas de campo en colaboración con habitantes, la mesa directiva de vecinos y el comité de servicios, y con el departamento de Gestión de Riesgos y Prevención.

Para la construcción de los análisis de vulnerabilidad institucional, social y urbano se procesó la información obtenida de los indicadores plasmados las encuestas, 5 entrevistas a jefes de departamento y un director, así como personal técnico con el que se tuvo comunicación, esta información convertida en valores numéricos permitió aplicar la expresión matemática expresión $\sum x_i$, que se lee la sumatoria x_i abarca la totalidad de los valores. Posteriormente para la asignación de valores se identifica el límite de clase, siguiendo la ecuación $R = x_{max} - x_{min}/3$, donde al límite superior (x_{max}) se resta el límite inferior (x_{min}) y se divide en el número de clases (3), y se procede asignar un valor escala ordinal, 1 (bajo), 2 (bajo), y 3 (alto) como menciona Bollin e Hidajat (2006) en (Ruiz N. , 2011) para hacer los factores comprables con un valor real para cada tipo de vulnerabilidad.

Capítulo 1. Los riesgos químico – tecnológicos y explosión por hidrocarburos

En este capítulo se abordan las posturas de los estudios respecto a los procesos del riesgo de desastres antropogénicos, en específico los referentes a los riesgos químicos tecnológicos por explosión de gasoductos en los asentamientos humanos. El análisis se enfoca en explorar el riesgo a partir de la omisión y normalización de los riesgos químico-tecnológicos, con el fin de explicar y reconocer cómo los procesos de industrialización generan riesgos que transfieren a la población.

La industrialización, impulsora del riesgo químico – tecnológico

El riesgo químico-tecnológico es una subdivisión de los fenómenos antropogénicos definido en la Ley General de Protección Civil como aquellas acciones violentas de sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear, por ejemplo, explosiones, derrames e incendios (Gobierno Federal, 2020). El riesgo es el resultado de una combinación de probabilidades de que se produzca un evento con consecuencias negativas en un periodo de tiempo determinado a las condiciones desarrolladas por las actividades humanas (UNIDSR, 2009). Es un conjunto de probabilidades de que una falla u omisión de la actividad humana en el manejo de sustancias peligrosas pueda causar un daño físico, social ó económico en un asentamiento humano. El riesgo por fenómenos químico-tecnológicos parte de la exposición a la que se encuentran los asentamientos humanos dentro y fuera del área urbana. El riesgo parte de la interacción de la amenaza y la vulnerabilidad (Lavell A. , cidbimena, 2004), se consideran amenazas los derrames, fugas y explosiones, la vulnerabilidad las debilidades o afectaciones a la que está expuesta la población por sus características sociales, económicas y culturales.

El riesgo químico - tecnológico tiene origen en la industrialización en México en los años 20, se consolidó entre los años 30 y 60 en diferentes regiones de las áreas

urbanas (González, 1994). Específicamente en Puebla, las primeras industrias surgieron en los años 30 con las textilerías y en el periodo de 1960 a 1975 modernizándose con la llegada de Volkswagen de México, Hylsa de México, Petrocel, Unidad Petroquímica Texmelucan Parke Davis y Cia de México Chiclet's Adams. Estas grandes industrias privadas junto con otras de menor envergadura dieron origen a los parques industriales en diferentes municipios de la zona metropolitana Puebla-Tlaxcala (Ventura, 2006). Este proceso de industrialización paralelo a la débil de planeación urbana de las zonas habitacionales generó que los riesgos tecnológicos tuvieran una mayor incidencia en las áreas urbanas producto de la interacción con las zonas industriales debido a los desastres ocasionados y la preocupación de los habitantes (González, 1994). Pese a los impactos negativos, estos riesgos antropogénicos no han tenido la suficiente relevancia para ser estudiados a mayor profundidad a diferencia de los riesgos de origen natural, ni se han incluido en las tomas de decisión para la planeación urbana, ni en la implementación de políticas (Ruiz N. , 2017).

La amenaza como uno de los elementos del riesgo, se refiere a un evento que puede causar algún daño a la sociedad, en derivada de esta emana la *amenaza antropogénica*, que es la actividad humana que daña el medio físico construido o el natural como la contaminación del suelo y agua por la industria, las explosiones ó derrames por materiales tóxicos etc. (Lavell A. , cidbimena, 2004). La amenaza se ha desarrollado a la par del crecimiento de la urbanización por influencia de la industria, como los parques industriales desarrollados sin contemplar el riesgo que se genera por infraestructura como el los poliductos que transportan las sustancias dentro y fuera de la zona industrial (González, 1994).

Los estudios plantean que debido a que riesgo está en función de la magnitud de la amenaza y vulnerabilidad, este puede tener diferentes grados y afectar en diferentes niveles a los factores social, económico y ambiental, y también se pueden vincular riesgos de manera sucesiva al conectarse con otro suceso (Lavell A. , cidbimena, 2004). Tal es el caso del desastre suscitado en San Martín Texmelucan en

diciembre del año 2010 (CENAPRED, 2019), donde un derrame de petróleo en un ducto de 30" originado por la delincuencia desencadenó una explosión a lo largo de un kilómetro, enseguida una serie de explosiones se dieron hacia las casas e infraestructura de la zona, finalmente el petróleo llegó hasta el río Atoyac donde el derrame se extendió a kilómetro y medio, contaminando también el río, causando un desastre con un mayor impacto (Camacho & Hernández, 2010).

El desastre es una interrupción grave del funcionamiento diario de una sociedad, debido al impacto de un evento químico – tecnológico adverso (Lavell & Lavell, Desenredando, 2020). Este puede aplicar en diferentes escalas desde la internacional hasta la local, sin embargo, se visibilizan y priorizan los desastres grandes, omitiendo lo de nivel local. En este sentido, se considera necesario visibilizar los riesgos en el ámbito local (Gellert-de Pinto, 2012).

Los riesgos químico-tecnológicos y el desastre ocasionado por la explosión y/o un derrame de sustancias tóxicas no solo daña a la población, sino también el suelo produciendo la pérdida material y ambiental (Ruiz N. , 2017), se traduce en la pérdida de vivienda y patrimonio, así como una afectación en la parte económica, en el medio ambiente los efectos de la contaminación al suelo, al aire por las sustancias se liberan y nuevamente al suelo por medio de la lluvia ácida. (Rodríguez, 2021)

La carencia y dificultades de acceder a una propiedad por parte de los sectores sociales más desfavorecidos, ya sea un predio o una vivienda en las zonas consolidadas y seguras, obliga a las personas a asentarse en terrenos que son poco aptos para el desarrollo urbano (Flores, 2017), esto debido a los altos costos de los predios y las viviendas sujetos a los precios del mercado y a la falta de financiamiento por parte de instituciones gubernamentales o privado. En este sentido, los habitantes se han ido asentando desde hace décadas en las cercanías de las zonas industriales por el bajo costo, por la cercanía laboral y al mismo tiempo los riesgos químicos – tecnológicos de la ciudad han sido normalizados por lo que para la sociedad no lo ve como un riesgo de gran impacto (González, 1994). Es decir, para las personas es prioritario atender la

necesidad de vivienda y acceso a servicios a pesar de encontrarse ante la amenaza del manejo de sustancias o su posible explosión.

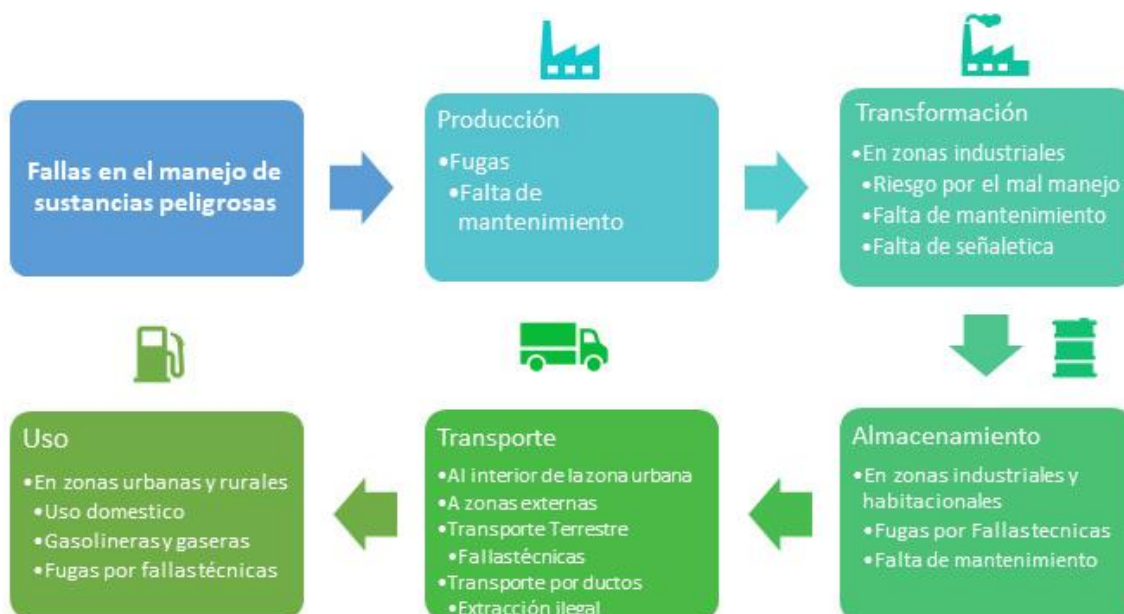
El manejo de las sustancias peligrosas

Las sustancias peligrosas son materiales usados de manera cotidiana en la industria para la elaboración de materiales de diferentes usos desde el doméstico, industrial, comercial, agrícola en productos cotidianos que son transformadas en las zonas industriales (CENAPRED, 2021; ONU, 2012). Las sustancias peligrosas nombradas así por su grado de peligrosidad, se clasifican de acuerdo con sus propiedades en una escala del 0 al 4, donde el 4 es el mayor peligro. La infraestructura para el transporte de sustancias como gasolina y gas natural (gasoducto y oleoductos) está regulada en México a través de la norma NOM-026-STPS-2008 (Secretaría del Trabajo y Previsión Social., 2008) para la identificación y delimitación de los ductos, tanques de almacenamiento, válvulas, instalaciones y medios de transporte (Secretaría del Trabajo y Previsión Social., 2008; PEMEX, 2009).

El riesgo que genera la presencia de las sustancias peligrosas en áreas urbanas y en asentamientos humanos es que su manejo no ha sido el adecuado. Estas presentan un proceso durante su ciclo útil que comprende el transporte, almacenamiento y manejo antes de su transformación a su objetivo final (**Figura 1**), pero el proceso que implica la manipulación del producto durante el manejo y el transporte, es lo que hace que sea una situación de riesgo latente ante el desconocimiento del proceso, el incorrecto mantenimiento de las instalaciones o la extracción ilegal (Mendoza & Ize, 2017)

Una de las vulnerabilidades que presenta la población es el de la amenaza o peligro al que están expuestas de manera cotidiana por el mal manejo de las sustancias peligrosas y que no existe información pública que evidencia el análisis de las comunidades afectadas por el uso de estas en caso de un desastre (Alcántara y otros, 2019).

Figura 1. Fallas identificadas en el proceso de manejo de sustancias peligrosas.



Nota: Adaptado de *El ciclo de vida de las sustancias químicas* (Mendoza & Ize, 2017), Rev. Int. Contam. Ambient.

Dada las características de las sustancias peligrosas es importante señalar que los principales estados que almacenan el mayor número de sustancias peligrosas y por ende las transportan son Veracruz, México, Puebla, Tamaulipas, Jalisco, Hidalgo, Guanajuato, Nuevo León, Oaxaca, Chihuahua, Ciudad de México (antes Distrito Federal) y Querétaro (CENAPRED, 2021). En adicción, estos estados son parte de las regiones petroleras del país, donde por su nivel de importancia debido al almacenamiento e infraestructura son vulnerables ante posibles derrames, Veracruz que es parte de la región Golfo Centro, Oaxaca que pertenece a la región Pacífico Sur, Estado de México, Puebla, Hidalgo, Ciudad de México y Querétaro; forman la región Centro, Tamaulipas es parte de la Región Norte, Guanajuato y Jalisco son parte de la Región Centro Occidente, Nuevo León y Chihuahua se encuentran en la Región Noreste y Norte (Cram y otros, 2019).

Huachicol, extracción ilegal de hidrocarburos

El Huachicol al inicio refirió al proceso de robar el sobrante de hidrocarburo del transporte de carga, actualmente es la extracción y venta ilegal de hidrocarburos en los ductos de Pemex (Carbajal, 2019). El Huachicol surge de la necesidad de recurso económico, escaso en las comunidades rurales, dado que el pago por el trabajo en el campo no es suficiente para cubrir las necesidades diarias, ante esta carencia, el crimen organizado vio la oportunidad de ofrecer el Huachicol como un modo de vida a los campesinos (Meza, 2017). En México esta práctica se ha desarrollado principalmente en estados como Puebla, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Veracruz y Tamaulipas, quienes tienen los primeros lugares en tomas clandestinas (PEMEX, 2018).

El huachicol ha potenciado el riesgo químico tecnológico en las áreas urbanas, aunado a la omisión de este proceso por parte de las autoridades gubernamentales y a la falta de aplicación de la normatividad en la gestión de riesgos de desastres. Los resultados de la extracción ilegal son los desastres por explosión como el mayor desastre ocasionado la explosión y derrames derivada del robo de hidrocarburos y las fugas (BBC News Mundo, 2019), ligadas a la vulnerabilidad social por hacinamiento, carencia de servicios salud y falta de trabajo; vulnerabilidad urbana por la infraestructura dañada, y vulnerabilidad institucional por la débil aplicación de las normativas.

El huachicol se aplicaba en oleoductos hasta el año 2019, pero las modificaciones en la distribución de la gasolina produjeron que quienes se dedicaban a esta actividad, buscaran otro tipo de alternativas y ese mismo año surge el huachigas, este último refiere a la extracción ilegal en ductos de gas LP y gas natural presente en Puebla, estado de México, Tlaxcala y Veracruz (Expansión, 2022). Esta actividad es mucho más peligrosa que el huachicol, dadas las características de las moléculas por las que está compuesto el gas, es aún más inflamable que la gasolina (Ayala, 2019).

El factor económico que ha impulsado a los grupos huachicoleros a realizar la extracción ilegal del hidrocarburo y a su vez afecta a las poblaciones con recursos limitados recursos, cuyas viviendas con autoconstrucción presentan materiales endeble

cercanas a los ductos de hidrocarburos, y los pone en condiciones de vulnerabilidad física.

La desatención a los riesgos químico-tecnológicos

A nivel internacional el interés por los riesgos causados por el hombre se vio plasmada de manera internacional en el tratado de Ginebra en el año 1949, una iniciativa de la Cruz Roja Internacional, enfocado en las víctimas de la guerra (CICR, 1949). Igualmente la Organización de las Naciones Unidas (ONU) plasmó la preocupación internacional respecto a los riesgos en el Decenio Internacional para la reducción de Desastres Naturales en el 1989, esta preocupación fue reiteradamente considerada y replanteada hasta el Marco de Sendai en año 2015, donde finalmente se incorpora el término gestión de desastres enfocado en 4 prioridades, 1) comprender el riesgo, 2) fortalecer la gobernanza del riesgo, 3) invertir en la reducción del riesgo y 4) aumentar la preparación para casos de desastres. (UNDRR, 2015)

El inicio de la atención del riesgo en México se visibilizó en la ratificación del Tratado de Ginebra en 1952 y 1982 respectivamente (SEMAR, 2009). En el año 1966, con el desbordamiento del Río Panuco en Veracruz (riesgo de origen hidrometeorológico), inicia la elaboración de planes de emergencia a nivel nacional. La Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) creó el plan DN-3-E para atender la emergencia y protección de las zonas afectadas, este plan se ha mantenido desde entonces (Santiago, 2011). Sin embargo, en el desastre ocasionado en el sismo de 1985 queda evidenciada la falta de capacidad gubernamental y destaca la organización de la sociedad, pero el desastre es parteaguas para la creación del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) y el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) (CENAPRED, 2021).

Dadas las condiciones naturales de México se ha priorizado el análisis de los riesgos hidrometeorológicos y geológicos, no obstante, los riesgos químico-tecnológicos ocupan un lugar importante en cuanto a los daños ocasionados a la sociedad. El primer

desastre en este tipo fue el suscitado en noviembre de 1984 en la planta de PEMEX de San Juan Ixtepec (San Juan Nico), Estado de México, donde una fractura en un tubo de gas de 20" alcanzó la ignición y esta siguió hacia 11 contenedores, este suceso dejó un total de 503 fallecidos, 906 heridos y un total de 149 viviendas destruidas (Liñayo, 2018), lo que se considera una omisión gubernamental en esta situación es que meses atrás los vecinos ya habían notificado que la zona presentaba un olor a gas, más no hubo intervención alguna para revisar la infraestructura (Infobae, 2022).

Otro acontecimiento importante fue el suscitado en la zona urbana de Guadalajara en abril de 1992, los pobladores hicieron la denuncia a protección civil por un fuerte olor a gasolina, este reporte no recibió la importancia debida y después de tres días se presentó una serie de 10 explosiones a lo largo de 10 Km ocasionadas por el derrame del poliducto Salamanca – Guadalajara, la gasolina derramada llegó al colector de aguas residuales, donde se acumularon vapores inflamables y provocaron un sello hidráulico, finalmente la gasolina encontró un punto de ignición dando origen a las explosiones. El desastre ocasionó 212 muertos, 69 desaparecidos, 1800 lesionados, 1142 viviendas afectadas, 450 comercios afectados, 100 centros escolares (CENAPRED, 2022). En ambos casos se evidencia la omisión como una vulnerabilidad institucional ante el riesgo de desastre.

Gestión Integral del Riesgo de Desastre incorporada a la planeación

La gestión integral de riesgo de desastres (GIRD) refleja la preocupación por interacción de la sociedad ante una amenaza, principalmente en la atención de los factores de riesgos, siguiendo modelos de desarrollo social, económico, ambiental y territorial de manera sostenible (Gavilanes y otros, 2019). Es un proceso que parte de diferentes etapas de la prevención y la mitigación, pero en México este proceso tiene un enfoque reactivo, es decir, se aborda el riesgo de desastre se da cuando el desastre ya está presente (Alcántara y otros, 2019).

La gestión integral de riesgos de desastre (GIRD) se rige por cinco principios,

1) la eficacia y equidad, que implica la igualdad de información, conocimiento, oportunidad y atención hacia la población, así como la asignación de recursos materiales y económicos a las entidades o grupos sociales vulnerables al riesgo; 2) la integralidad, comprende la permanente retroalimentación del conocimiento sobre las amenazas, los factores de vulnerabilidad y las acciones para la reducción de estas; 3) la transversalidad normada de manera intersectorial vinculante, aplicada en los diferentes órdenes de gobierno para coordinar de manera congruente y sistemática la toma de decisiones; 4) la corresponsabilidad, que refiere las diferentes dependencias como parte de la transversalidad deben brindar a la población accesibilidad de la información que garantice sobre el conocimiento ante los riesgos y vulnerabilidad a la que están expuestos; 5) la rendición de cuentas, debe ser un referente para toma de decisiones y hacer más transparente y eficiente la gestión pública, así como la asignación de recursos en prevención y mitigación. (Alcántara y otros, 2019). En atención a estos principios y a las preocupaciones de manera internacional es que México comenzó de manera paulatina a incorporar la GIRD en la normativa de planeación en el territorio.

La vulnerabilidad como una condición omitida en análisis de riesgos

La vulnerabilidad es una de las características y las circunstancias de un sistema que los hace susceptibles a efectos dañinos de una amenaza (UNIDSR, 2009), en una situación de riesgo, es la posibilidad de un bien social a ser afectado (García & Fernando, 2017). La vulnerabilidad se construye a través de acciones por la sociedad y su entorno como las características de la vivienda, existencia de servicios públicos, la pobreza, y las políticas para cambiar estos factores en favor de la reducción de la vulnerabilidad (Lavell y otros, 2020). Estas acciones tienen la cualidad de clasificarse y medirse para identificar el tipo y nivel de vulnerabilidad a la que la sociedad se encuentra expuesta, desde una visión integral se identifica la vulnerabilidad institucional, social y urbana.

La vulnerabilidad Institucional se identifica por la existencia de limitaciones o de cohesión entre las relaciones interinstitucionales que se mantienen en los diferentes niveles gubernamentales, desde su estructura interna y la gestión de riesgos como actividades vinculadas a sus actividades relacionadas a la gestión de riesgos. (García & Fernando, 2017), se ha manejado por 3 dimensiones, la débil regulación y aplicación de las leyes y normas, la flexibilidad en las políticas de la planificación y la falta de la gestión de riesgos integrada a las políticas (Merlisky & Tobias, 2015).

Por otro lado se destaca la integración de autores con otra dimensión, tomando 4 dimensiones, 1) Financiamiento, que parte desde la organización dentro de las instituciones de manera vertical y horizontal, esto permite saber si la institución gubernamental cuenta con la capacidad económica o una reserva económica para atender las situaciones de emergencia; 2) identificación, esta dimensión permite saber si cuentan con la capacidad de identificar las condiciones que ponen en vulnerabilidad a la población, es decir si realizan monitoreo, evaluaciones de vulnerabilidad, si tienen la capacidad de dar a conocer a la población la información, la capacitación recibida por el personal en materia del riesgo de interés, es decir explosión en ductos; 3) manejo, si hay detección del riesgo como manejan el riesgo, hay existencia de un plan de contingencia, la infraestructura de la institución así como el equipo es existente o suficiente para manejar una situación de emergencia, hacen retroalimentación de prueba y ensayo, en otras palabras existe un simulacro para la prevención del riesgo ante explosiones en ductos y finalmente 4) Reducción; como preparan a la comunidad, con capacitaciones o alguna otra técnica para la protección, si realizan la actualización de su normativa, realización de mejoras para la protección del medio ambiente por este riesgo, tienen estrategias de mejoramiento a las viviendas en situaciones de riesgo o cuentan con un plan para la reubicación de áreas propensas, si existe una protección a la vulnerabilidad de los bienes de los habitantes (Muñoz, 2019). Se destaca que la existencia de este tipo de vulnerabilidad que entorpece la respuesta de las autoridades ante una situación de emergencia y esta contribuye a un desastre mayor (Acuña, 2016).

La dinámica de los asentamientos humanos como el crecimiento, la industrialización ocasiona la posibilidad de concentrarse diferentes tipos de vulnerabilidades en un mismo sitio, resultado de la exhaustiva búsqueda se ha hecho una matriz con el fin de comprender las variables se llegan a correlacionar entre sí, por lo que la vulnerabilidad institucional es parte de la vulnerabilidad social y urbana, pues las condiciones físicas del espacio urbano pueden influir ante la respuesta al riesgo presentado, además de las instituciones gubernamentales emanan las normas, depende el seguimiento de la normatividad en la planeación urbana y la permisividad y vacíos que posteriormente se ven reflejados en la sociedad como los indicadores de la vulnerabilidad social y la urbana (Acuña, Análisis de la Vulnerabilidad Institucional en el Distrito Metropolitano de Caracas, 2016; Merlisky y Tobias, 2015; Muñoz, 2019)

La vulnerabilidad social es un proceso social con un cambio al conjunto de las dimensiones económicas, sociales, ambientales en una comunidad y que implica el bienestar de una comunidad, sin embargo, se requiere ver más allá de las necesidades básicas como los ingresos, la salud o características de la vivienda, retomando elementos vinculados a la ciudadanía y la pertenencia al territorio (Ruiz N. , 2011; Lavell y otros, 2020). por lo que se requiere revisar los indicadores permiten la medición dentro de los factores que comprenden el bienestar en los ámbitos social, económico y cultural (CENAPRED, 2021)

La vulnerabilidad urbana que se refiere a la potencialidad de afectación a la población en un determinado espacio urbano por alguna circunstancia adversa, por condiciones de riesgo, fragilidad y desventaja (Alguacil y otros, 2014). De acuerdo con (Arriba, 2008) como mencionan (Ochoa-Ramírez & Guzmán-Ramírez, 2020), la vulnerabilidad urbana refiere a tres condiciones a) las condiciones de riesgo ambiental; al encontrarse en zonas no seguras o prohibidas para la urbanización por sus características naturales por la topografía o por la influencia del hombre b) las condiciones de habitabilidad, se refiere a condiciones del espacio urbano como aspectos físicos de las viviendas y el entorno urbano que impliquen saber si hay un hábitat

degradado que incluso podría propiciar aparición de sentimientos de vulnerabilidad c) Cobertura de la infraestructura, equipamiento urbano y servicios; las condiciones dignas de habitualidad en el territorio. Sin embargo, se suma a estas condiciones un indicador desapercibido dentro de la definición de la vulnerabilidad urbana, como el caso de la tenencia de la tierra de las viviendas que carecen de reconocimiento legal (García & García, 2020).

Es necesario destacar que para el caso particular de riesgos químicos por explosión de ductos, aun el riesgo de este en la sociedad la bibliografía es escasa dado que solo algunos autores como (Cram y otros, 2019; Cavazos-Arroyo y otros, 2014; Rivera Pineda, 2011) han revisado el riesgo y las consecuencias sobre el derrame de hidrocarburos, el riesgo de explosión de hidrocarburos (Olivera-Villaseñor & Rodríguez-Castellanos, 2012; Montes Neri, 2023). Derivado de la consulta de las aportaciones antes mencionadas se llevó a cabo una selección de indicadores que dio como resultado la construcción de la matriz (**Tabla 1**), considerando lo más cercano posible a este tipo de riesgos, cuidando que las variables se puedan aplicar de manera local. Las variables fueron divididas en 3 dimensiones, económica y social.

Indicadores de vulnerabilidad institucional

Los indicadores para la detección de vulnerabilidad institucional fueron basados en (Muñoz, 2019) quien sugiere la aplicación de una serie de preguntas en un instrumento al personal de una entidad gubernamental considerando su actuar ante el financiamiento, identificación, manejo y reducción del riesgo, retomando este principio se valoró la construcción de una serie de preguntas enfocadas a los indicadores sugeridos, sin embargo se sugiere la aplicación a los jefes de instancias gubernamentales dedicadas a la protección civil dentro de las enmarcaciones de un municipio como alternativa al personal, esto ayuda a identificar si las autoridades también están capacitadas, esta serie de preguntas también es necesario complementarse con investigación documental y dialogo entre el equipo técnico.

Indicadores vulnerabilidad social

Para la elección de las variables se debe contemplar en su mayoría los resultados disponibles por manzana del Censo de Población y Vivienda, Para la medición de la vulnerabilidad social se consideraron en la dimensión económica, los indicadores que comprenden empleo e ingresos, como la Población Económicamente Inactiva (PEI) que son personas que no reciben ingresos; hogares con jefatura femenina, dado que el ingreso hacia las mujeres puede resultar menor, además de que los gastos pueden ser mayores debido al pago de guarderías; nivel de escolaridad, pues el ingreso bajo va ligado con el nivel educativo básico. En la dimensión física, se incluye las características de la vivienda es decir si cuentan con servicios de agua potable, drenaje, electricidad, viviendas con techo de losa, características de las paredes, viviendas con pisos de tierra y viviendas con piso de tierra. Finalmente, la parte social, se constituye principalmente de información demográfica básica como el total de habitantes, la densidad de población pero también se suma la detección de los dependientes de jefe de familia (población de 0 a 14 años), los adultos mayores (Ruiz N. M., 2020), se agrega la población con discapacidad, así como la existencia de población hablante de lengua indígena que no habla español (grupos vulnerables), siguiendo con los indicadores sugeridos por Ruiz N. (2020) la población que no sabe escribir (analfabeta) y población que no está adherida a un sistema de salud. A esta dimensión se sugiere incorporar la visión de la vida social y política en cuanto a la pertenencia al territorio por parte de la comunidad, como la organización, si cuentan con algún tipo de liderazgo formal o informal, la percepción del riesgo en su entorno, de igual manera las acciones que tienen para la prevención y en consecuencia la respuesta ante el riesgo al que están sujetos (Ruiz N. , 2011; Lavell y otros, 2020)

La variable de la organización dentro de una comunidad, si esta presenta disposición, pero prevalece la desconfianza, comprenden los resultados del censo, así como de la composición de instrumentos de recolección de información por observación, que consideran algunas de las variables solicitadas en las cédulas de (CENAPRED),

como las variables características del techo y materiales de las paredes en las viviendas se recomienda de esta manera debido a que estos resultados están desactualizados pues no se encuentran en la batería de preguntas del último cuestionario del Censo de Población y Vivienda 2020.

En cuanto el indicador de organización, en primera instancia se contempló la existencia de una mesa directiva, comité o algún tipo de liderazgo que podría ayudar en la organización y comunicación dentro de una comunidad, así como el conocimiento de los límites de su colonia, mientras que para los indicadores de prevención, respuesta y percepción, se retoma el uso del instrumento elaborado para detectar si hay acciones, estrategias de prevención ante el riesgo existente en la comunidad así como la percepción del riesgo, pues si la población no identifica un riesgo no habrá ninguna acción para mitigarlo.

Indicadores vulnerabilidad Urbana

Por otra parte se observa que los indicadores de la vulnerabilidad social complementan condiciones dentro de la vulnerabilidad urbana, los indicadores se adaptan en la condición a) identificación del medio físico construido, que permite señalar la existencia de barrancas así como presencia de construcción de viviendas sobre una posible zona de riesgo; cuerpos de agua, pues hay posibilidad de contaminación ante un derrame de producto; ductos, la existencia de uno o más de un ductos, el material transportan y si hay las viviendas sobre el derecho de vía; líneas de alta tensión, pues su presencia incrementa la posibilidad de una explosión, viviendas en derecho de vía; corredores industriales, derivado del manejo de sustancia peligrosas; vialidades construidas, pues estas podrían obstruirse o existir otro tipo de riesgo, así como la existencia de viviendas en derecho de vía. Condición b) características del entorno, que comprende la existencia de pavimentación y el tipo, presencia de luminarias y banquetas, condición c) equipamiento de atención de emergencias como hospitales, estación de bomberos y estación de policía dentro de la comunidad. En el indicador de tenencia de la tierra, en el caso mexicano comprende el reconocimiento por parte de las

autoridades locales en cuanto a la colonia (el estatus de reconocimiento y registro) o la incorporación al desarrollo urbano, así como la situación jurídica de los predios (escrituración).

Tabla 1. Correlación de las variables en diferentes tipos de vulnerabilidad

Vulnerabilidad	Social		Urbana		Institucional	
Variable	Indicadores		Indicadores		Indicadores	
Económica	Empleo e ingresos	Población no económicamente activa	Características del entorno	Luminarias	Protección	Organización interinstitucional, vertical y horizontal
		Jefatura femenina		Pavimento (existencia, tipo)		Fondos de reservas para el fortalecimiento institucional
		Población que no completó educación obligatoria		Banquetas		Localización y movilización de recursos de presupuesto
Física	Características de la vivienda	viviendas sin agua entubada	Identificación Medio físico construido	Barrancas (Viviendas en zona de riesgo)	Identificación	Inventario sistemático de desastres y pérdidas por explosiones
		viviendas sin drenaje		Cuerpos de agua (existencia)		Monitoreo de amenazas y pronóstico
		viviendas sin electricidad		Ductos (existencia, viviendas en dv)		Evaluación de mapeo de amenazas (actos delictivos, industria)
		Viviendas sin techo de losa		Líneas de alta tensión (existencia, viviendas en dv)		Evaluación de vulnerabilidad y riesgo por explosión
		viviendas con paredes de cartón, madera, lamina		Corredores industriales		Información pública y participación comunitaria
		viviendas con piso de tierra		Vialidades primarias		Capacitación y educación en gestión de riesgos
		Viviendas con un solo cuarto		Hospital (Dentro de rango de cobertura)		Organización y coordinación de operaciones de emergencia
Social	Educación	analfabetismo	Equipamiento en atención de emergencias	Bomberos (Dentro de rango de cobertura)	Manejo	Planificación de la respuesta en caso de emergencia y sistemas de alerta
	Población	Densidad de población	Tenencia de la Tierra	Policía (Dentro de rango de cobertura)		Dotación de equipos, herramientas e infraestructura
		Población de 0 a 14 años		Colonia		Simulacros, actualización y prueba de la respuesta interinstitucional
		Población 60 años y mas		Resultado de vulnerabilidad Social	Escrituración	Preparación y capacitación de la comunidad
		Población con discapacidad			Integración de riesgo en la definición de los usos de suelo y planificación urbana	
	Población hablante de lengua indígena que no habla español	Intervención de cuencas hidrográficas y protección ambiental				
	Salud	población no derechohabiente	Implementación de técnicas de protección y control de fenómenos peligrosos			
	Organización	Mesas directivas o líder	Mejoramiento de vivienda y reubicación de asentamientos de áreas propensas			
	Prevención	Conocer límite de colonias	Reducción	Actualización y control de la aplicación de normas y códigos de construcción		
		Activades hechas para prevenir		Refuerzo e intervención de la vulnerabilidad de bienes públicos y privados		
	respuesta	Estrategias planeadas	Percepción			
		Actividades ante emergencia				
		Autoridad contactada				
Percepción	Reconocer el riesgo de explosión					
	Omisión) Negativa de encuestas					

Nota. Elaboración propia con base en (Acuña, 2016; Cram y otros, 2019; Muñoz, 2019; Ruiz N. M., 2020; Secretaria de Gobernación, CENAPRED, 2014)

La importancia de los SIG para el análisis de riesgos químicos- tecnológicos

Los sistemas de Información Geográfica (SIG), son una tecnología que usa algoritmos matemáticos y técnicas científicas que hacen procesos de análisis utilizados para el ordenamiento territorial y otras áreas afines al estudio de lo existente en el territorio (Buzai & Baxendale, 2010). Algunos autores han mencionado la importancia de la visualización de la información territorial y su análisis para la gestión del territorio y la planificación (Bosque & García, 2000). Esto permite tomar decisiones por ejemplo respecto a la ubicación más idónea para la delimitación de los centros urbanos si es que hay un cuerpo de agua o algún otro factor, la ubicación de la infraestructura (Bosque & García, 2000), la elección de rutas ideales de transporte de sustancias o la ubicación idónea de ductos de hidrocarburos para evitar poner en riesgo a la población.

Los SIG permiten realizar un análisis espacial por medio de las técnicas contenidas en estos, usando la información vectorial (puntos, líneas y polígonos) con características del territorio; la traza urbana, la infraestructura, cuerpos de agua, altimetría, información geológica, edafológica, uso del suelo, entre otros (Cram y otros, 2019) que puede ser asociada a la estadística. Los datos vectoriales y estadísticos se encuentran en diferentes escalas, la escala mínima es un nivel manzana¹, estos datos son generados por INEGI, y las unidades del estado que son áreas administrativas federales, estatales y locales que cuentan con atribuciones para generar información de interés nacional (Gobierno de México, 2021) .

El análisis espacial se refiere a analizar la relación de los procesos sociales con el medio ambiente (Marskerey, 1998), sin embargo se convierte en socioespacial cuando al recorte espacial se fusiona con la demografía (edad, cantidad de población,

¹ Artículo 38, 46 y 47 de la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica La información no alcanza un nivel más preciso por la confidencialidad y protección de los datos extraídos de los levantamientos censales.

sexo, características económicas) y antecedentes que implican conocer el proceso de evolución o urbanización (Saravia, 2021), lo que permite hacer una evaluación de la vulnerabilidad territorial que comprenden principalmente una serie de múltiples factores como el social, física, espacial y ambiental (Daza y otros, 2020), por lo que se realizó una búsqueda y selección de autores que permiten incorporar variables e indicadores enfocados al riesgo químico tecnológico. CENAPRED hace la sugerencia del uso de los SIG para la elaboración de mapas de peligro y escenarios sobre riesgos químico – tecnológicos, con la finalidad de que el análisis resultado sirva para la prevención (Secretaría de Gobernación, CENAPRED, 2014), por ende se retomaron algunos sus indicadores, así como en la guía indicativa de Cram, Oropeza & Fernández, que sugieren se particularice con base en las características del territorio a nivel local y en particular este caso que son los riesgos por explosión en ductos de gas. Con los análisis de vulnerabilidad se ha evidenciado el riesgo para manejar un enfoque preventivo.

En materia de los riesgos químico – tecnológicos es pertinente contar con la información vectorial que comprende el territorio y las líneas de transportación en cuanto a los ductos de hidrocarburos así como un registro de la ubicación de las fugas o incidentes, que ofrecen las instancias públicas para la realización de un análisis de riesgos, sin embargo, esta información presenta desactualización e insolvencia en su contenido, como la falta de continuidad de la traza de los ductos en las cartas topográficas (INEGI, 2017) y la escasa información de los lugares precisos de los accidentes químico tecnológicos que han sucedido en el país. Esta información de entrada debe ser codificada para la compresión de la información (análisis) y posterior plasmación en el SIG (Ruiz N. M., 2020). La importancia del análisis socioespacial de información través de la organización espacial generada por los sistemas de información geográfica es facilitar a las instancias gubernamentales, académicas y privadas, radica en evidenciar de manera gráfica las diferentes problemáticas del territorio, esto permite identificar y dimensionar las repercusiones que pueden evitarse en la toma de decisiones para el beneficio de la gestión administrativa que implica (Purizaga, 2019)

Capítulo 2. La prevalente acción reactiva ante los riesgos químico – tecnológico en México

En este capítulo se pretende hacer un análisis del marco legal que implica las principales leyes, reglamentos, planes y programas enfocados hacia el riesgo; su relación con los gasoductos y la falta de integración del riesgo a la planeación urbana y su seguimiento.

El desenvolvimiento de las normativas federales en materia de riesgos químico – tecnológico

Partiendo de la creación de CENAPRED en 1988 para el estudio de los riesgos de desastres, así como la prevención y su manejo (CENAPRED, 2021), en el periodo de 1980 a 1999 se detectó un incremento de los riesgos químicos (Programa Nacional de Protección Civil 2001–2006. (Secretaría de Gobernación, 2001). Es en 1990 que surge el Consejo de Nacional de Protección Civil como órgano de consulta y coordinación de acciones de gobierno para garantizar el cumplimiento de los objetivos del SINAPROC². En la Ley General de Asentamientos Humanos de 1993 se incorpora la prevención de riesgos en los centros de población, se menciona que como parte del desarrollo y planeación de los centros de población estos deben de mejorar la calidad de vida mediante la prevención, control y atención del riesgo, contingencias ambientales y urbanas, en centros urbanos población, así como la zonificación y salvaguarda de las zonas peligrosas y/o riesgos en los programas y planes de desarrollo urbano, son competencia de los municipios. Para 1995 se presentó la iniciativa para la creación de la Ley General de Protección Civil, más tarde en 1997 se hace la reforma al artículo 47 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) en la que hace referencia al Artículo 124, que indica la protección civil era una situación de los estados y se adicionan reformas con el objetivo de coordinar el gobierno federal, el entonces Distrito Federal, las entidades y los municipios para temas de la protección civil

² SINAPROC es el Sistema Nacional de Protección Civil consolidado el 6 de mayo de 1988

(Santiago, 2011)

Dentro de las preocupaciones en materia de hidrocarburos se ha hecho un avance en la normativa que se ha actualizado también por las fallas encontradas en los sistemas construcción y transporte, esta normativa se ha dado desde su formulación o expedición en rubros como en la certificación que avala que estas cumplen con una serie de requisitos en la estructura de su construcción, lo que permitiría acreditar que son seguras, así como en las de evaluación lo que permite que estas se mantengan operando de manera segura, por lo que la revisión a la aplicación de estas normas verifica que sigan en funciones adecuadas (Monteforte, 2001). A si mismo las normas han sido elaboradas por diferentes instituciones como la Secretaria de Energía, Comisión Reguladora de Energía, SEMARNAT y PEMEX en las que se indican requisitos mínimos para el transporte de hidrocarburos y gasolina, como la norma CID-NOR-N-SI-0001 (PEMEX, 1998), así como la norma proy-nom-012-secre-2000 para el transporte de gas natural y gas L.P, donde se establecen el diseño para la construcción, operación y mantenimiento así como las deben realizar supervisiones periódicas para evitar el asentamiento de población dentro de las delimitaciones para el transporte de los ductos (Comisión reguladora de energía, 2001).

En el año 2004 CENAPRED realiza una serie de manuales para elaboración de los atlas de riesgo a nivel estatal y municipal, esta serie comienza con los fenómenos perturbadores hidrometeorológicos, geológicos y en la serie de antropogénicos contempla los riesgos químico – tecnológicos, estas guías se elaboran ante la modificación en la Ley General de Protección Civil en el año 2002 (Ruiz y otros, Investigaciones geográficas. Scielo, 2015) y la influencia internacional sobre la gestión del riesgo que se venía sugiriendo desde el tratado de Hyogo (UNIDSR, 2009). Uno de los objetivos de los atlas municipales es ser un instrumento de ordenamiento territorial que facilite la planeación del territorio por medio del análisis de los riesgos de diferentes tipos, de esta manera ayudar en la toma de decisiones en la reducción y mitigación del riesgo, sin embargo, este proceso conlleva una elaboración metodológica establecida

por CENAPRED, por lo que se elabora de manera interdisciplinaria además de requerir una importante aportación financiera para su elaboración (Ruiz y otros, Investigaciones geográficas. Scielo, 2015). Finalmente el termino de Gestión Integral de Riesgo (GIR) se incorporó a la nueva ley General de Protección Civil en el año 2012, en el que indica que es “un conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción, que involucra a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad, lo que facilita la realización de acciones dirigidas a la creación e implementación de políticas públicas, estrategias y procedimientos integrados al logro de pautas de desarrollo sostenible, que combatan las causas estructurales de los desastres y fortalezcan las capacidades de resiliencia o resistencia de la sociedad. Involucra las etapas de: identificación de los riesgos y su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción³. En esa misma se menciona sobre la coordinación y acciones en los 3 niveles deben ser mediante un convenio de coordinación, así como que las autoridades en el ámbito de su competencia deben llevar proyectos, estudios para ampliar y modernizar la cobertura de los sistemas para la prevención de los diversos fenómenos, incluidos los antropogénicos. (Secretaría de Gobernación, 2012).

Por otra parte, la Norma Oficial Mexicana NOM-EM-004-SECRE-2014, aún vigente tiene las consideraciones de seguridad para evitar accidentes, bajo un sistema de Integridad de ductos, mediante el mantenimiento de la infraestructura, para mantener los ductos en buen estado (secretaria de Gobernación, 2014). Finalmente, una de las incorporaciones más destacadas es la que se realiza a la Ley General de Asentamientos humanos, Ordenamiento territorial y Desarrollo Urbano, pues incorpora la GIR en los conceptos⁴, así mismo menciona que es responsabilidad de los 3 órdenes de gobierno

³ Ley General de Protección civil junio 2012, Artículo 2, Fracción XXVII

⁴ Ley General de Asentamientos humanos, Ordenamiento territorial y Desarrollo Urbano Artículo 3, Fracción XXI.

la verificación de las acciones legislativas de programas o planes que conlleven el ordenamiento territorial y la gestión integral de riesgos⁵. El artículo 69, menciona que así mismo los 3 órdenes de gobierno deben asegurarse que en las obras, acciones o proyectos cumplan con las normas en prevención de riesgos emanadas de esta ley y de la ley general de protección civil sea cumplida, además de añadir que los programas de desarrollo urbano deben tener análisis de riesgo, las autoridades estatales y municipales pueden realizar modificaciones a los planes y programas para que las zonas que involucren un riesgo sean clasificadas como no urbanizables⁶, además el Artículo 67, Fracción I, II y V señalan que en caso de no contar con normativa las zonas de ductos, redes de infraestructura vial, hidráulica y energía primaria, las instalaciones de almacenamiento, confinamiento, distribución, venta o transformación de combustibles, deben contar con estudios de prevención e riesgo, considerando la escala y efecto (Secretaría General, 2016) (**Tabla 2**).

Tabla 2. Acontecimientos relevantes de riesgos en materia de ductos, México

Año	Suceso
1965	SEDENA: PLAN DN III E creado para la protección de los civiles
1982	Se Adopta el Tratado de Ginebra.
1983	Tratado de Ginebra: Decreto publicado y promulgado
	Ley General de Salud
1984	Explosión en San Juan Ixhuatepec (<i>San JuanNico</i>)
1986	Decreto para el Sistema Nacional de protección Civil
1988	Ley General del Equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente
1989	Se crea CENAPRED
1992	Explosiones de ductos en Guadalajara
1993	Ley General de Asentamientos Humanos: Incorporación del "Riesgo", participación social incluye Riesgos
2000	Primera Ley General de Protección Civil
2001	CENAPRED: Modelación de radios de afectación por explosiones en instalaciones de gas
2002	Secretaría de Energía lanza NOM-003-SECRE-2002: Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos

⁵ Ley General de Asentamientos humanos, Ordenamiento territorial y Desarrollo Urbano, Artículo 8, Fracción XVI, XXIII 53, Fracción VIII.

⁶ Ley General de Asentamientos humanos, Ordenamiento territorial y Desarrollo Urbano, Artículo 11, Fracción II y XVIII.

	NOM-EM-138-ECOL-2002: Que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos
2004	Guía Básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y Riesgos (CENAPRED). Propuesta para la vulnerabilidad social
2006	Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006, Sedesol: Menciona que existe riesgo “ambiental” la industria
2011	NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011: Señales y avisos para protección civil. - Colores, formas y símbolos a utilizar.
2012	Nueva Ley General de Protección Civil: Se incorpora GIR
	Ley General de Víctimas
2013	CENAPRED: Identificación de peligro por almacenamiento de sustancias químicas en industrias de alto riesgo en México
2014	NOM-EM-004-SECRE-2014, Norma oficial Mexicana de Emergencia. Transporte por medio de ductos de gas licuado de petróleo y otros hidrocarburos a partir del petróleo
2016	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento, Territorial y Desarrollo Urbano: Integra GIR, programas de desarrollo urbano deben incluir análisis de riesgos
2022	Programa Nacional de Protección Civil

Elaboración propia con base en (CENAPRED, 2021; CICR, 1949; EIRD, 2005; Gobernación, 2014; Gobierno Federal, 2020; Gobierno de México, 2021; México Desconocido, s/f; ONU, 2012; Secretaría de Gobernación, 2012; UNIDSR, 2009)

La débil regulación de riesgos en instrumentos normativos en Puebla

En los años 60 ante la llegada de la industria al norte del municipio de Puebla y los nuevos habitantes atraídos por la oferta laboral de esta se vio superado en cuanto a la vigilancia de las normativas en el ámbito de la planeación, así como la falta de instrumentos implementados como el plan de mejoramiento Urbano de 1959, mismo que indicaba las zonas aptas para la urbanización, vialidades que permitían la vinculación entre la zona industrial y las áreas habitacionales al norte del municipio (Cabrera & Delgado, 2019). Como efecto de esta falta vigilancia y ordenamiento territorial la ciudad creció de manera desmedida en dos periodos, el primero de los años 1960 a 1974 (Ventura, 2006), tras el incentivo fiscal a empresas extranjeras y la instalación de conjuntos parques y ciudades industriales con el programa de Promoción de Conjuntos, Parques, Ciudades Industriales y Centros Comerciales (Cabrera &

Delgado, 2019). El segundo periodo fue de 1974 a 1999 en el cual surgió un nuevo crecimiento dando casi la forma actual de la ciudad de Puebla y el área metropolitana (Ventura, 2006; Cabrera & Delgado, 2019), se sumaron de igual manera nuevas industrias que ignoraron la planeación del suelo de las zonas agrícolas en la carta urbana de 1982 (INEGI, 1982), mismas que comenzaron a habitarse a lo largo de la Autopista México – Puebla, así como parte de las propuestas establecidas en el Plan de Mejoramiento urbano de 1959, por último la migración tras el terremoto de 1985 incrementó la población en el municipio (Cabrera & Delgado, 2019).

Simultáneamente a este suceso industrial, se estaba dando un segundo auge petrolero a nivel nacional en el país fue un detonante para que PEMEX implementara una red de ductos como parte de la infraestructura para transportar los hidrocarburos productos del petróleo (Sánchez, 1990). Los ductos que atraviesan el municipio de Puebla fueron instalados en los periodos de 1955 a 1963, iniciando operaciones en 1960 inicialmente como poliducto de 12” (Comisión Reguladora de Energía, 1991) y en 1955 el gasoducto de 24” (Ayuntamiento de Puebla, 2007).

La presencia de los incidentes por explosiones causados por sustancias peligrosas en Puebla dio inicio en el año 1977, cuando en el corredor industrial la Resurrección, se dio una explosión en la empresa Promociones Industriales Mexicanas (PRIMEX), donde una fuga en los siete tanques que almacenaban cloruro de vinilo, que se ocupa para la producción de plástico en la cubierta de cables eléctricos. Pese a no ser una de las 14 sustancias más peligrosas, si produjo condiciones ambientales importantes, pues por la tarde de ese mismo día cayo lluvia ácida que ocasionó irritación en la piel de los habitantes de al menos 6 colonias (Rodríguez, 2021).

A nivel estatal la Ley del sistema Estatal de Protección Civil surge en 1992, (Congreso del Estado, 2021) esta da paso a la preocupación de la protección civil en el resto del municipio, por lo que, en el municipio de Puebla, el sistema municipal de protección civil realiza el Código Reglamentario para el Municipio de Puebla emitido en 2005. Adicional a la industria existente como parte de los riesgos químico-tecnológicos,

durante el periodo 2005-2011 el municipio estaba atravesando por la práctica del “Huachicol”, misma que se concentró inicialmente en San Martín Texmelucan, (Meza, 2017). Poco a poco algunos de los municipios que comprenden la zona Metropolitana Puebla – Tlaxcala, compuesta por 18 municipios del estado de Puebla y 21 del estado de Tlaxcala (ver **Tabla 2** en **Anexos**), se vio afectada, entre estos el municipio de Puebla pues atraviesan ductos de hidrocarburos, lo que ha permitido la ordeña de estos dentro de la zona, incluyendo al municipio en el denominado triángulo rojo o franja del Huachicol (Carbajal, 2019). Es en el año 2007 que el municipio de Puebla se realizó un análisis de los riesgos químico tecnológicos de los asentamientos en derecho de vía (que hasta esa fecha habían sido omitidos) y se integró al Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable (PMDUSP) (Ayuntamiento de Puebla, 2007). En este documento se identificaron en riesgo 26 asentamientos expuestos en las zonas industriales en la ciudad de Puebla (**Mapa 1**), sin embargo, tras la publicación de la Carta Urbana del PMDUSP se permitió el uso de suelo mixto en la zona industrial.

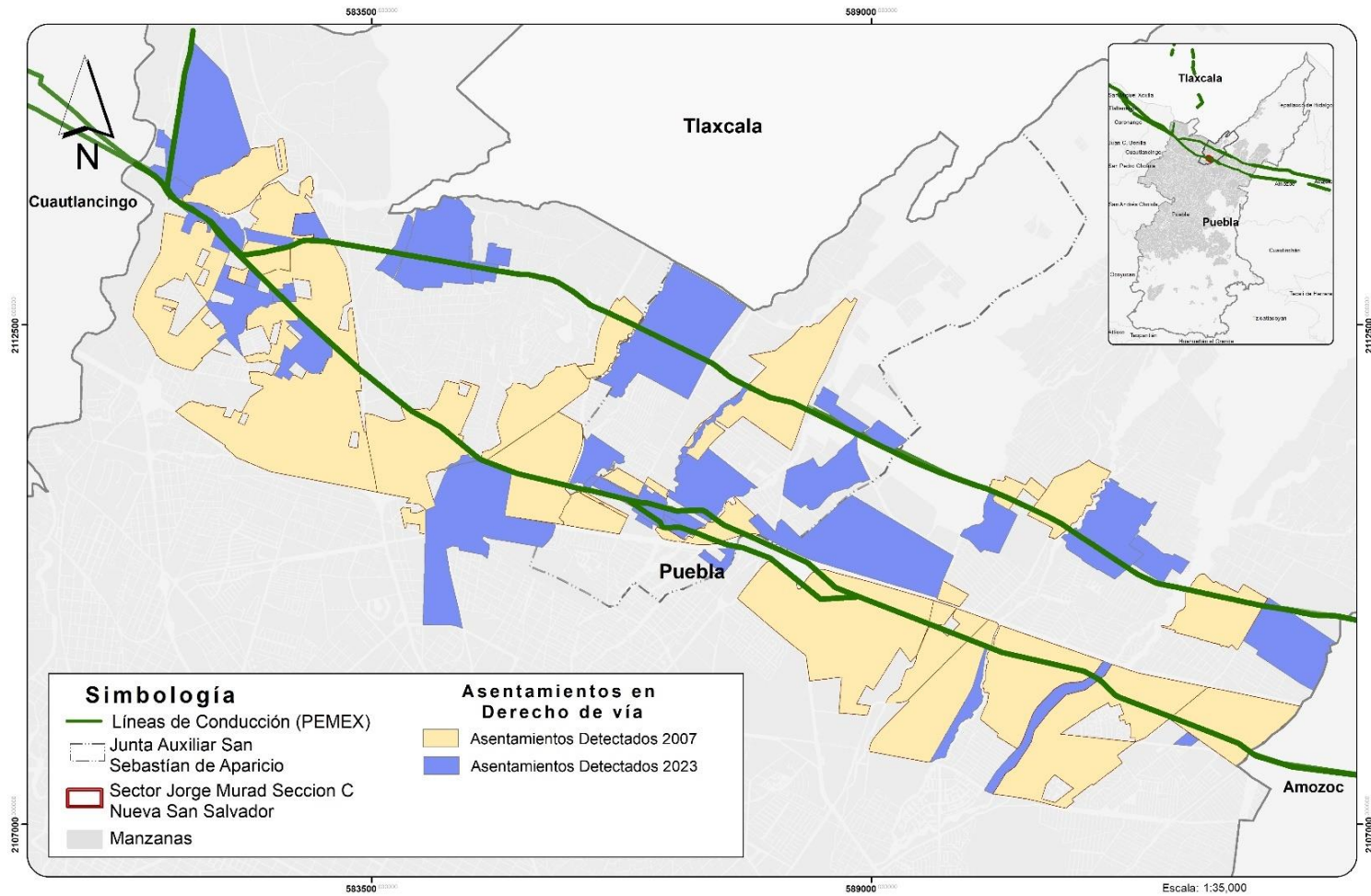
En el año 2010, como una secuela de la nueva practica por el denominado Huachicol sucede en diciembre, en San Martín Texmelucan un derrame de petróleo en un ducto de 30” originado por la delincuencia desencadenó una explosión a lo largo de un kilómetro, enseguida una serie de explosiones se dieron hacia las casas e infraestructura de la zona, finalmente el petróleo llegó hasta el río Atoyac donde el derrame se extendió a kilómetro y medio, contaminando también el río, causando un desastre con un mayor impacto. (Camacho & Hernández, 2010). Tras este incidente que evidencia que el sistema legislativo y el atlas de riesgos estaban desarticulados de los avances en el país, pues estaba completamente enfocado en riesgos de origen natural (hidrometeorológicos y geológicos), ya que no había mención de la posibilidad de riesgo ante los ductos y la zona industrial, las autoridades en ese entonces aseguraron que se harían modificaciones en la normativa para hacerla más rigurosa, a pesar de que hubo compromiso por realizar un atlas de riesgo para el municipio de San Martín Texmelucan, esta actividad y las que en ese momento aseguraron aun estas pendientes (Yangali,

2020).

En la gestión del 2008-2011 que se elaboró el primer “atlas de riesgos naturales Municipio de Puebla”, bajo la supervisión de la secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL), que hace mención rápida acerca los incendios que pueden ser originados por sustancias ajenas químicas y al mismo tiempo por causas naturales y que estos pueden ser riesgos dentro del área urbana, la mayoría de los análisis de vulnerabilidad fueron enfocados en los riesgos hidrometeorológicos y geológicos dentro del municipio, por lo que es nulo el análisis de riesgos antropogénicos (Ruiz N. , 2017)

Como efecto de la desarticulación entre las instituciones gubernamentales no se registraron avances relevantes, incluso la actualización del PMDUS en 2016 no fue tan exhaustiva puesto que en la actualización se presentan las mismas colonias afectadas en 2007, omitiendo el análisis del crecimiento de la ciudad y por ende el surgimiento de nuevos asentamientos irregulares. Actualmente se identifican 66 asentamientos que se han consolidado en la periferia del derecho de vía de la infraestructura de poliductos de PEMEX (**Mapa 1**).

Mapa 1. Asentamientos humanos detectados en derecho de vía 2007-2023



Nota. Elaboración propia con base en información en (Ayuntamiento de Puebla, 2007; Ayuntamiento de Puebla, 2017; Ayuntamiento de Puebla, 2021; CEIGEP, 2023; CENAPRED, 2021; INEGI, 2020; Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021)

En el 2018 se realiza un análisis de susceptibilidad por diferentes fenómenos perturbadores, para los 217 municipios del estado, en el caso del municipio de Puebla enfocado en riesgos hidrometeorológicos, por inundación, por lo que tampoco se abordó el tema de los riesgos químicos, de igual manera este análisis aparentemente la secretaria de protección civil no aprobó este análisis pues no cumplía con ciertos estándares, (otros municipios si fueron aprobados). Después en el año 2019 se crea la secretaria de Protección Civil y Gestión de Riesgos, en ese mismo año se emitió el Reglamento Interno Interior de la secretaria de Protección Civil y Gestión de Riesgos, por lo que en agosto del 2021 se crea el Reglamento de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos (Ayuntamiento de Puebla, 2021), que es reglamento que actualmente rige en el municipio.

Finalmente para el ultimo atlas de riesgos más reciente elaborado para la administración 2018 – 2021, existe un apartado sobre Riesgo y explosión, presenta un análisis general por riesgos químicos del municipio y aunque es un avance dentro del análisis de este tipo de fenómenos, se necesita hacer un análisis con una escala más pequeña que permita apreciar los asentamientos afectados por este tipo de riesgos (Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021). Personal técnico del Departamento de Gestión de Riesgos y Prevención del municipio de Puebla, considera que el atlas de riesgo pesé a ser una herramienta útil en la prevención de riesgos carece de especificidad en los temas, es decir los análisis al ser a nivel municipal no hablan de casos que podría particularizarse como las zonas industriales en el caso de riesgos químicos, también es importante mencionar que el atlas de riesgos elaborado en la administración 2018-2021 fue elaborado bajo la supervisión guiada en campo y en gabinete por personal de la entonces secretaria de gestión del riesgo, sin embargo consideran que hizo falta incorporar un análisis más profundo por lo que hizo falta tiempo en su elaboración (**Tabla 3**).

Tabla 3. Acontecimientos relevantes de riesgos en materia de ductos, Puebla

Año	Suceso
1977	Explosión de Primex
1989	Surge CENAPRED
1998	Reglamento Interno de PC en estado de Puebla
2007	Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla.
	Carta Urbana del Municipio de Puebla
2010	Explosión ductos en San Martín Texmelucan
2012	Atlas de Riesgos del Municipio de Puebla
2013	Ley del Sistema Estatal de Protección Civil
	Explosión de gasera en el corredor industrial Chachapa
2016	Actualización Carta Urbana del Municipio Puebla
2017	Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla
	Ley de ordenamiento territorial y desarrollo urbano del Estado de Puebla
2019	Fuga de gas en Jorge Murad segunda y tercera sección
2021	Atlas de riesgos y peligros Puebla de Zaragoza
	Explosión San Pablo Xochimehuacan

Nota. Elaboración propia con base en (Ayuntamiento de Puebla, 2007; Ayuntamiento de Puebla, 2017; Ayuntamiento de Puebla, 2021; CENAPRED, 2021; Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021)

De la elaboración de los atlas de riesgo para el municipio se puede observar que los Instrumentos resultado del análisis de riesgo que vienen documentados en las guías básica para elaboración de atlas de riesgos estatales o municipales, así como diferentes manuales enfocados en la gestión de Riesgo por CENAPRED, han sido realizados por empresas de la iniciativa privada para posteriormente ser avalados por CENAPRED, sin embargo esta tarea no involucra al Instituto de Planeación Municipal (IMPLAN) que podría realizar la actividad en colaboración con la protección civil del municipio en turno, sin embargo no cuentan con el personal suficiente para dicha labor, por lo que han tenido que contratar empresas particulares.

Dentro de las revisiones para la investigación se detectó que hay un hermetismo de parte de PEMEX hacia el mismo municipio, por lo que el municipio no tiene claros los alcances de los acuerdos establecidos entre ambas instituciones; de acuerdo con lo mencionado por el director de la dirección de gestión de riesgo en materia de protección

civil, PEMEX es quien se encarga de notificar al municipio en dónde realizar las notificaciones hacia la población para informarles del riesgo al que están expuestos, pero no tienen la autoridad para reubicar a la población (Figuroa, 2024). También se detectó la falta de coordinación que hay entre los 3 niveles de manera horizontal y vertical entre algunas de las normativas, existentes, pues en algunas solo hacen sugerencias de las labores a desempeñar, pero hace falta precisión hacia los riesgos químico-tecnológicos.

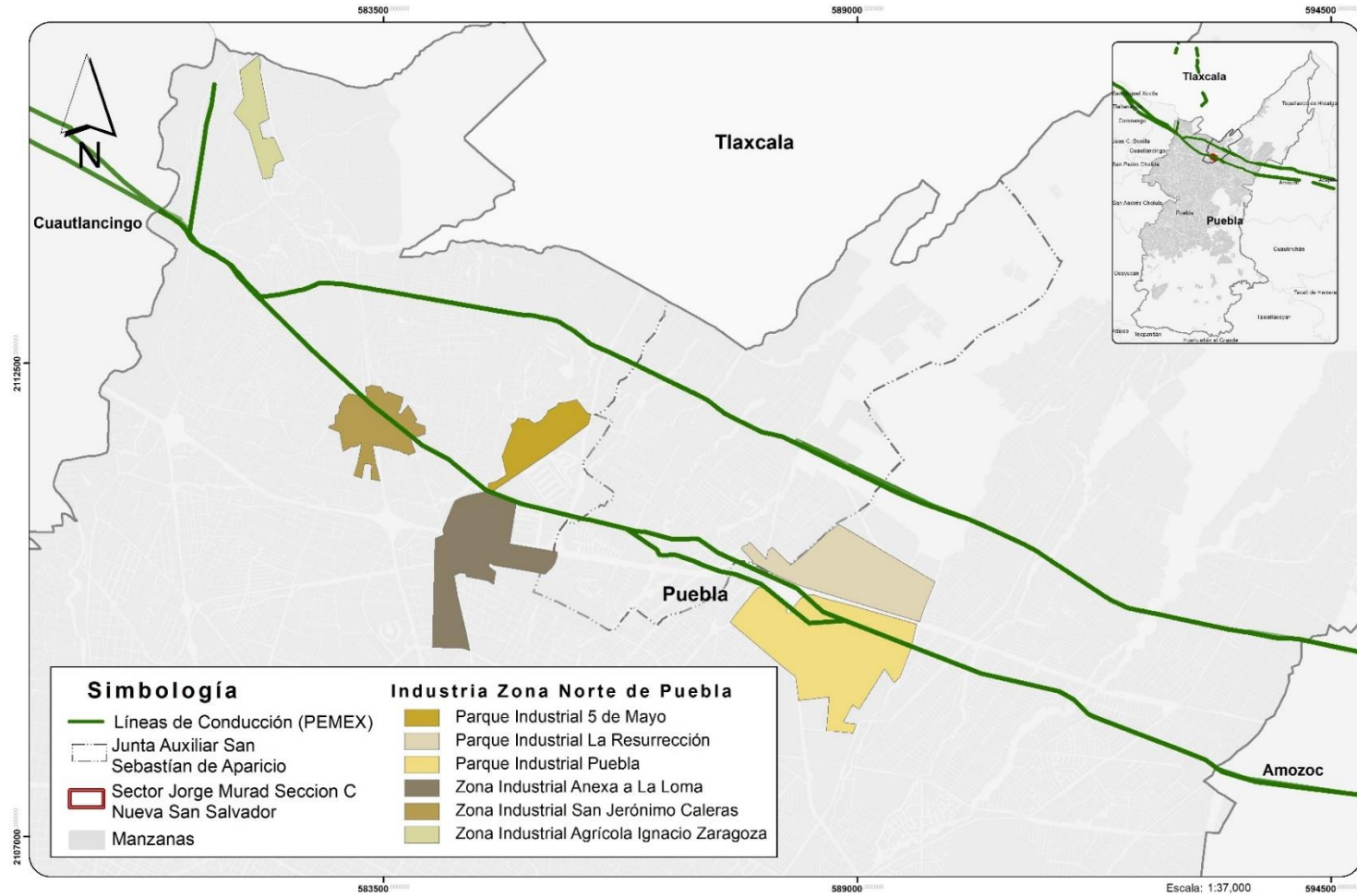
La amenaza de la industrialización de la zona norte

La ciudad de Puebla, forma parte de la zona metropolitana Puebla – Tlaxcala, que debido al crecimiento de la mancha urbana de manera irregular por la industrialización en los años sesenta, la reforma agraria en 1992, el cambio de uso de suelo y el abajo costo del mismo, alcanzo la conurbación con los municipios aledaños, con ello se dio el surgimiento de los asentamientos humanos irregulares, sumado a estos se encuentran los que están asentados en zonas de riesgo (alta tensión, derechos de vía de barrancas, zonas inundables, ductos de PEMEX, y zonas arqueológicas (Flores, 2017)

Actualmente la zona Norte de la ciudad se caracteriza por contar con 3 parques industriales y 3 zonas industriales (**Mapa 2**), de acuerdo con la Actualización Programa Municipal de desarrollo Urbano Sustentable de Puebla existen clasificaciones de la industria por sectores, de los cuales del sector 1 al sector 6, se localizan al norte y tienen una relevancia por la aglomeración de la industria (Ayuntamiento de Puebla, 2017). En la **Figura 2** se observa que el uso de suelo de la zona norte es mixto, se encuentra dentro de dos polígonos: Zona de control y Zona de intersticios, el primero tiene un uso mixto, densidad media para comercio y servicios, 0.25 % de área libre, con una zonificación secundaria con densidad media para el comercio y servicios y un área libre de 0.20 %. La segunda Zona de intersticios, tiene una densidad alta para comercios y servicios, 0.35% de área libre y una zonificación secundaria con los tres tipos de

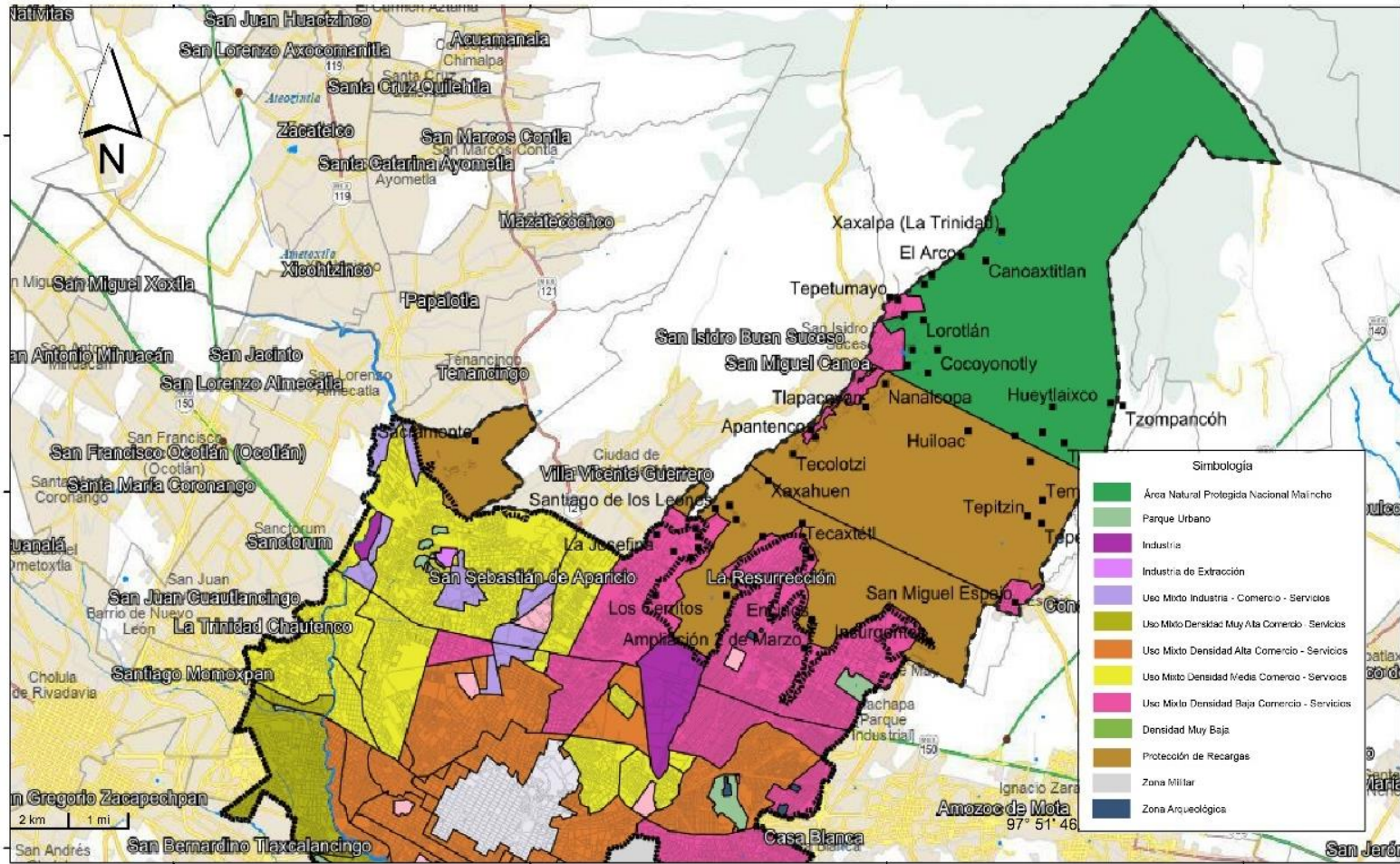
densidades y entre 0.20 y 0.25 de área libre (IMPLAN, 2016). Pese a que existe un ordenamiento en el municipio, es importante resaltar que existe la Zona de control, realmente no ha sido controlada por las autoridades pues en esta se han asentado zonas habitacionales en zonas de riesgo y existe la incompatibilidad en la clasificación asignada, pues la industria es factor de riesgos químicos.

Mapa 2. Parques industriales y Zonas Industriales al Norte del municipio de Puebla



Nota. Elaboración propia con base en información en (Ayuntamiento de Puebla, 2007; Ayuntamiento de Puebla, 2017; Ayuntamiento de Puebla, 2021; CEIGEP, 2023; CENAPRED, 2021; INEGI, 2020; Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021)

Figura 2. La zona Norte en la Carta Urbana 2022



Nota. Imagen tomada de la Carta Urbana Digital (IMPLAN, 2016)

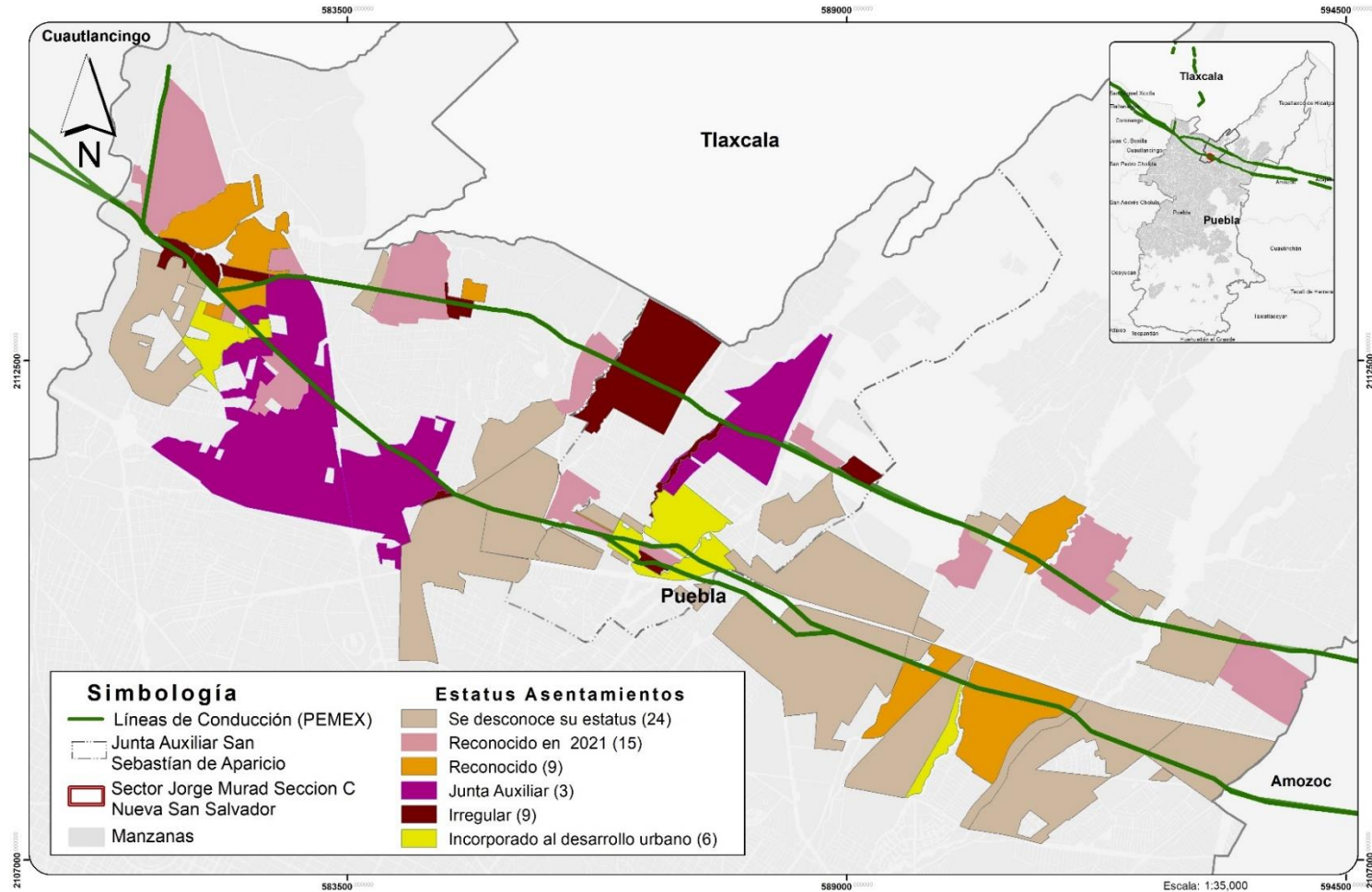
Conjuntamente de la industria al norte se localizan la mayor parte de la infraestructura de PEMEX, que forma parte de los ductos que provienen del estado de México. Esta infraestructura tiene 36.97 kilómetros de ductos que corren de Poniente a Oriente sobre el municipio de Puebla, continuando por Amozoc, atravesando estas industrias se encuentran 6 ductos de PEMEX, de los cuales se destacan el gasoducto de 30 pulgadas (Esperanza – San Martín Texmelucan), que transporta gas natural, con un volumen de trasportación de 7.8 millones de metros cúbicos por día y el LP Gasoducto de 24 pulgadas (Cactus Guadalajara - Esperanza – San Martín Texmelucan), que transporta gas licuado de petróleo, con una trasportación de 171 mil 350.64 barriles promedio diario (Ayuntamiento de Puebla, 2017).

Con tecnología como los sistemas de información geográfica en el año 2007 se detectaron 26 colonias consolidadas afectadas por los ductos (Ayuntamiento de Puebla, 2007), retomando el análisis espacial con SIG y haciendo uso de información vectorial de diversas fuentes (CEIGEP, 2023; INEGI, 2020; Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021) se consideró la distancia de seguridad de 100 metros para ductos de 24 pulgadas y 75 metros para gasoductos de 12 pulgadas⁷ (Secretaría de Gobernación, 2012) y se hallaron 40 asentamientos urbanos más, dando un total de 66 asentamientos urbanos en la ciudad de Puebla (**Mapa 3**). El estatus actual de estos asentamientos urbanos es que 6 se encuentran incorporados al desarrollo urbano, 6 se encuentran en proceso de incorporación al desarrollo urbano, es decir ya han sido reconocidos, 24 se encuentran consolidados, pero se desconoce su estatus legal, 9 se encuentran de irregulares y 15 fueron registrados en el año 2021 (**Mapa 4 y Tabla 4 en Anexos**), siguiendo con el uso de las distancias de seguridad, se detectaron 525 manzanas donde hay 13 673 viviendas ocupadas por 54 039 habitantes.

⁷ Las distancias de seguridad son en función del tipo de producto transportado y la presión de operación, para el gasoducto Cactus Guadalajara - Esperanza – San Martín Texmelucan ocupó la presión 21kg/cm² (Gobierno Federal, s/f)

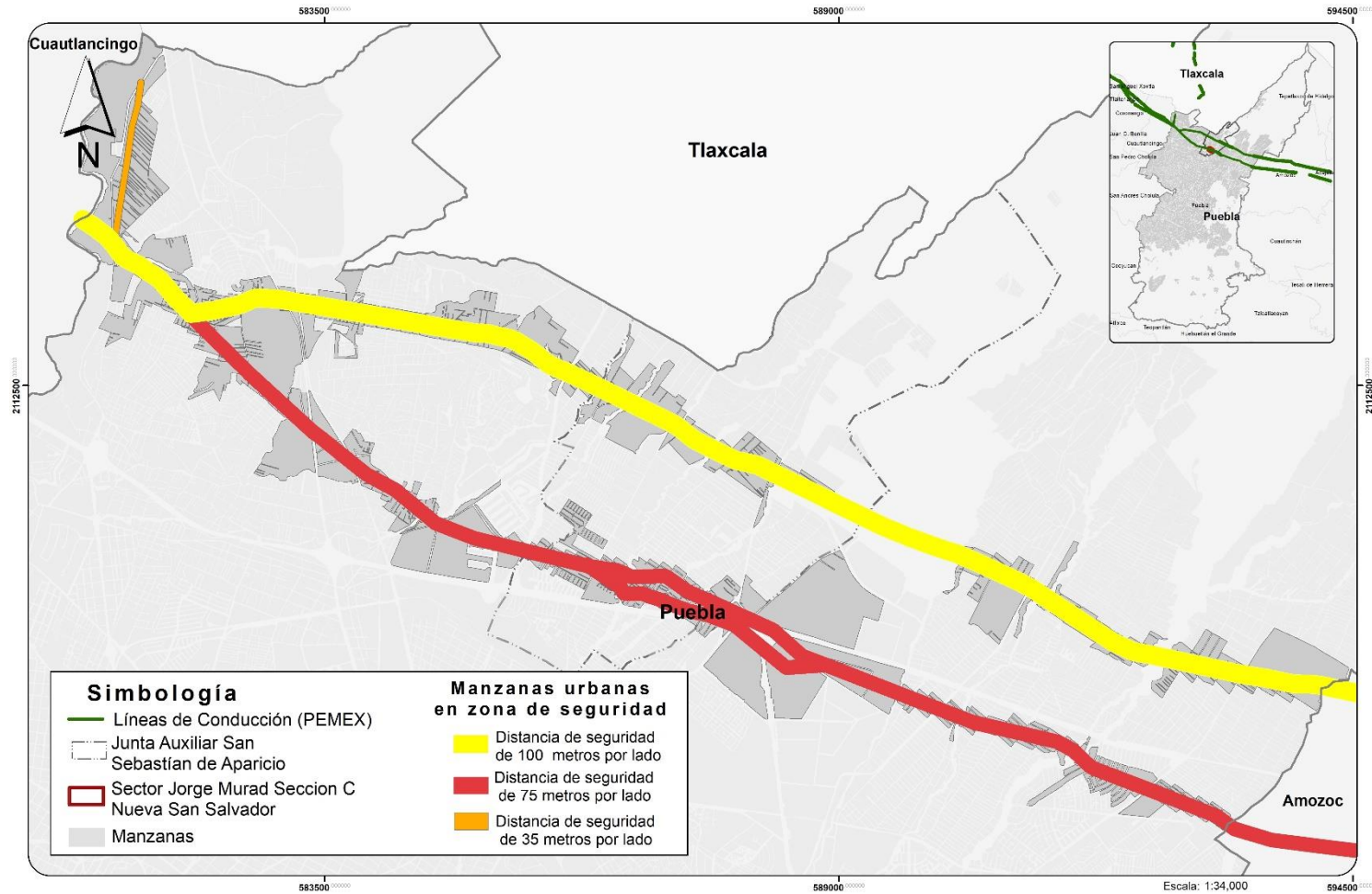
Del resultado de este primer análisis espacial se observa que la concentración de la industria, la presencia de los ductos que transportan diferentes tipos de hidrocarburos y el uso de suelo sugerido en la carta urbana. la zona norte de la ciudad de Puebla cuenta con características que la hacen vulnerable a los químicos tecnológicos., por lo que prioritario hacer un análisis más profundo contemplando los factores sociales, ambientales y espaciales que la conforman.

Mapa 3. Asentamientos humanos detectados en derecho de vía y su estatus actual.



Nota. Elaboración propia con base en información en (Ayuntamiento de Puebla, 2007; Ayuntamiento de Puebla, 2017; Ayuntamiento de Puebla, 2021; CEIGEP, 2023; CENAPRED, 2021; INEGI, 2020; Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021)

Mapa 4. Manzanas Urbanas sobre distancia de seguridad 75 y 100 metros.



Nota. Elaboración propia con base en información en (Ayuntamiento de Puebla, 2007; Ayuntamiento de Puebla, 2017; Ayuntamiento de Puebla, 2021; CEIGEP, 2023; CENAPRED, 2021; INEGI, 2020; Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021)

Capítulo 3. Sector Jorge Murad Sección C – Nueva San Salvador

En el presente capítulo tiene el propósito de explicar cómo el proceso de desarrollo urbano en una zona industrializada generó el riesgo por explosión de gasoductos que coloca en vulnerabilidad a los habitantes de ambos asentamientos urbanos.

La construcción de una zona de riesgo

El Sector Jorge Murad Sección C – Nueva San Salvador, se encuentra ubicado en la periferia de la ciudad de Puebla, está integrado por dos de los asentamientos ubicados derecho de vía de los ductos de Pemex (Ayuntamiento 2017). La colonia Nueva San Salvador al Norte y la colonia Jorge Murad Sección C al Sur, en la junta Auxiliar de San Aparicio (**Mapa 5**). Tiene una superficie de 15.88 ha de la cual actualmente 4.43 has son ocupadas por viviendas o algún tipo de construcción. Se encuentran en la denominada Zona 6 o Zona de Control de la carta urbana 2016 con uso de suelo mixto y densidad baja.

La colonia Jorge Murad Sección C surgió de la venta del fraccionamiento de lotes de manera privada, derivado que algunos predios pertenecían a diferentes dueños algunos de estos fueron vendidos a constructoras y estas a su vez a la población; desde su creación en 1989, hasta el año 2021, la colonia se había mantenido fuera de la circunscripción del municipio, el 4 octubre del año 2021 fue registrada por la Secretaría General del Ayuntamiento. Por otra parte, la colonia Nueva San Salvador fue registrada el 30 de noviembre del 2000 e incorporada al desarrollo urbano el 11 de junio del año 2001 (Ayuntamiento de Puebla, 2021), cuentan con un área sancionada por parte de protección civil del municipio por encontrarse en ductos de PEMEX. (Bienes Patrimoniales, 2023)

Mapa 5. Localización del Sector Jorge Murad Sección C – Nueva San Salvador.



Nota. Elaboración propia con base en información en (Ayuntamiento de Puebla, 2007; Ayuntamiento de Puebla, 2017; Ayuntamiento de Puebla, 2021; CEIGEP, 2023; CENAPRED, 2021; INEGI, 2020; Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021)

El sector cuenta con una estructura vial reticular, el 27.70% de las 14 vialidades cuentan con pavimento (adoquín, concreto y asfalto), mientras que el 83.70% es terracería, existe una carencia de banquetas y guarniciones pues la existente representa la misma cantidad que el recubrimiento asfáltico el 27.70%, tampoco se detectan rampas. La vialidad La Paz conecta todo el sector, la vialidad Acayucan conecta con camino principal a San Aparicio y este a su vez con el camino a Tlaltenango, existe un acceso por la calle 5 Norte, o la calle 100 poniente y a la Autopista México-Puebla del lado Oeste y del lado Este conecta con Calzada Alfredo Toxqui y la Calzada Ignacio Zaragoza y la Autopista México - Puebla.

En cuanto al alumbrado público hay una presencia del 81%, esta falta de iluminación también incrementa la inseguridad de acuerdo con lo que mencionan los vecinos pues hay zonas que son muy oscuras.

En cuanto al equipamiento urbano, existen dos 2 templos religiosos al sur del sector que se encuentran dentro la zona del derecho de vía, pero carece de servicios educativos y de salud sin embargo, corresponde a los hospitales servicios de salud más cercanos como el centro de salud 1.17 kilómetros, el hospital general zona norte a 1.25 kilómetros, el hospital de traumatología y ortopedia a 2.51 kilometro el Ortopedia Moreno Valle que se encuentra 2.251 kilómetros, el Hospital General Norte a 1.25 kilómetros , el centro de salud más cercano a 1.17 kilómetros como parte de la cobertura regional atender al sector como está estipulado por SEDESOL (SEDESOL, 1999). De igual manera el equipamiento que brinda servicios de emergencia se encuentra dentro del radio sugerido por el sistema normativo de equipamiento urbano (SEDESOL, 1999), la estación de bomberos más cercana se localiza a 3.59 kilómetros, la comisaría de policía a 1.15 kilómetros. Es inevitable mencionar que esos radios de influencia actualmente se encuentran desactualizados dado que la norma actualizada de SEDATU no retoma el manejo de distancias para el equipamiento en los distintos centros urbanos (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano., 2022),

En cuanto a la infraestructura, el 3 % de las viviendas habitadas no cuentan con drenaje, agua potable y electricidad, no obstante, existe una importante escasez de servicio de agua potable en todo el sector. El 44.44% de la población comenta que la falta de servicios es uno de los principales problemas en el sector (Vecinos, 2023).

La extracción ilegal de hidrocarburos

La ilegalidad dentro de la práctica de la extracción ilegal de hidrocarburos “Huachicol”, se concentró en el llamado Triángulo rojo, sin embargo en la cercanía a la Zona Metropolitana Puebla Tlaxcala fue en San Martín Texmelucan (**ver Mapa 6 en Anexos**) durante el periodo 2005-2011 (Meza, 2017), desde entonces se acrecentó el riesgo por explosión en ductos pues las tomas clandestinas han aumentado, tan solo en 2017 en el estado de Puebla se reportaron 1,443 y en el año 2018 aumentaron a 1,815 tomas clandestinas (PEMEX, 2018), en el año 2021 Puebla el primer lugar en tomas clandestinas por Gas LP con 418 tomas en Tepeaca, 149 en San Martín Texmelucan y 142 en San Matías Tlalancaleca (IGAVIM, 2021).

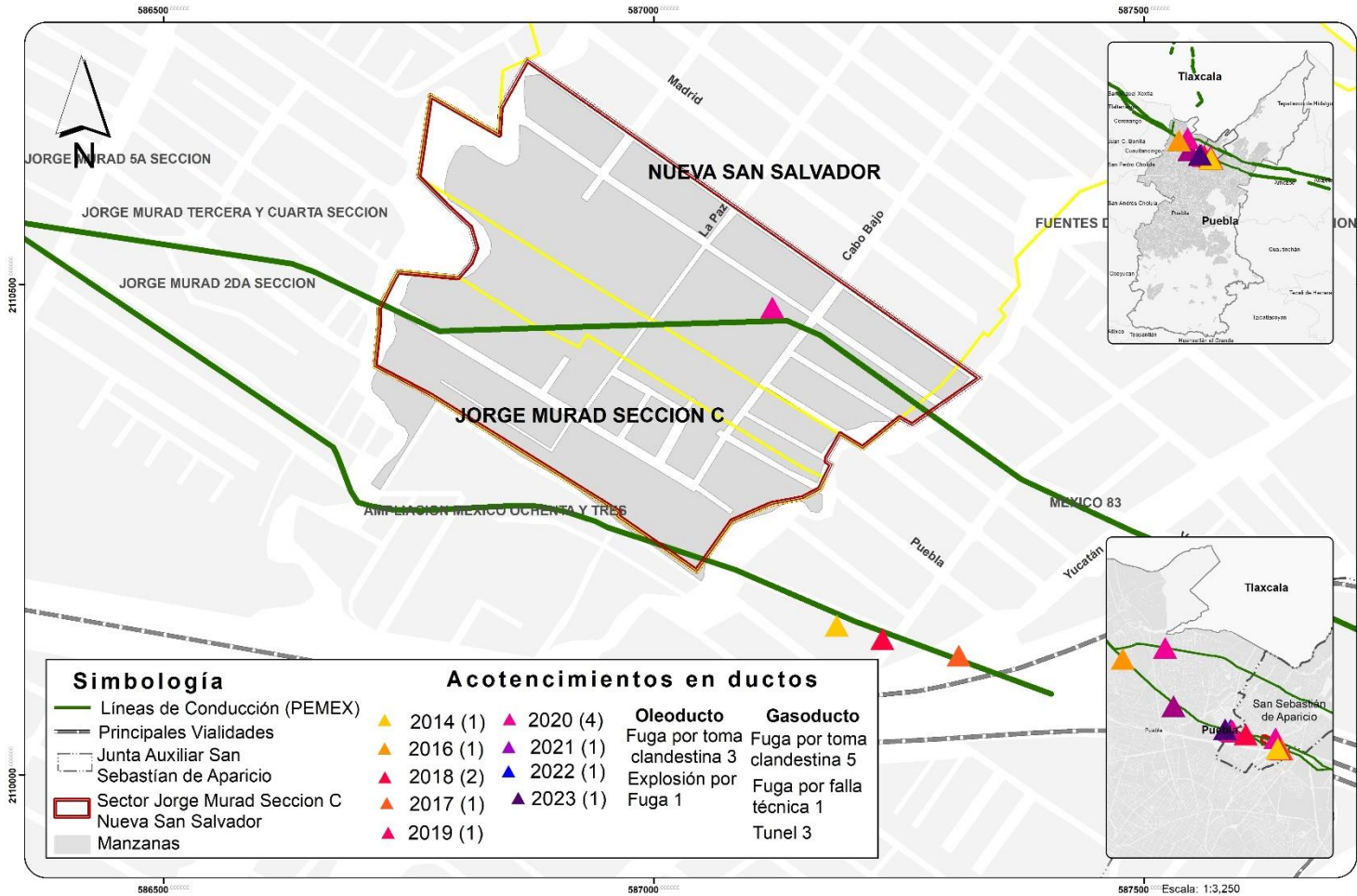
El aumento del huachicol se debe principalmente a que comunidades vulnerables económicamente se ven atraídas hacia el aumento de los ingresos para solventar los gastos que requieren para su subsistencia. Para la elaboración de estas tomas clandestinas requieren de una arriesgada técnica llamada *hot topping* (Meza, 2017), el uso de esta técnica ha ocasionado estallidos en medio de su uso o fugas incontroladas que provocan incendios y afectan a la zona aledaña a esta. Es importante señalar que ante la falta de atención y priorización hacia este tipo de riesgos en la zona metropolitana de Puebla ya ha habido incidentes con consecuencias mortales además del suceso en San Martín Texmelucan (CENAPRED, 2019), el huachicol ha causado otros eventos como en San Salvador el Verde en el 2018, donde hubo un derrame por extracción ilegal y la gente se acercó al derrame para hacer rapiña (GJ, 2018). En ese mismo año en Coronango se encontraron 3 personas fallecidas por intoxicación de gas

LP, en un túnel de Huachicol (Redacción, 2018). El desalojo de personas en San Martín Texmelucan ante las fugas se ha ocurrido en comunidades como en la comunidad de La Purísima, donde se desalojaron a 300 personas en un radio de 1 kilómetro (Cortés, 2021), otro suscitado fue en el año 2022 en San Cristóbal Tepatlaxco, se desalojaron entre 300 y 350 personas, radicadas en 70 viviendas (Olivera, 2022).

De la misma manera acontecimientos como la explosión el 22 de agosto en la localidad de San Lorenzo Almecatla, en el municipio de Cuautlancingo, con un saldo de 2 muertos y 3 heridos (Ruiz L. , 2022) o la fuga de gas suscitada el 15 de septiembre de del 2022 en el kilómetro 104 en el municipio de Huejotzingo, esta fuga fue controlada y causo el cierre de la autopista y un radio de seguridad de 800 metros (El Heraldo de México, 2022). Cabe recalcar que algunos sucesos se han producido por accidentes y no Huachicol como en Amozoc de Mota el 26 de agosto del año 2022 año, dejando pérdidas materiales mínimas (Ávila, 2022). En cuanto a la ciudad de Puebla, se registraron 5 muertes por la explosión en la Junta Auxiliar de San Pablo Xochimehuacan en el año 2021 (EFE, 2021).

Al no existir antecedentes o un seguimiento de las fugas en la Ciudad de Puebla y por ende el municipio, se hizo la georreferenciación de las fugas o explosiones producidas por tomas clandestinas en gasoductos, usando datos de notas periodísticas, así como las fotografías para ubicar el lugar del incidente. Es Así como dentro de estas notas se encontró la fuga que mencionaron los vecinos de las colonias Jorge Murad Sección C y Nueva San Salvador, lo que permitió evidenciar la falta de información precisa y de seguimiento en una base de datos para los riesgos químico-tecnológicos. Se localizaron en la zona norte de la ciudad de Puebla: 10 Fugas, 3 en Oleoducto y una fuga que resulto en explosión, 5 fugas en gasoducto y una por falla técnica, así como 3 túneles que fueron clausurados (**Mapa 7**). Esta situación incrementa la vulnerabilidad dentro del sector no solo por el antecedente dentro del sector si no de las situaciones similares en las colonias aledañas a este que han presentado tomas clandestinas.

Mapa 7. Localización de los incidentes en el sector a partir de diversas fuentes de información.



Nota. Elaboración propia con base en información de (Ayuntamiento de Puebla, 2007; Ayuntamiento de Puebla, 2017; Ayuntamiento de Puebla, 2021; CEIGEP, 2023; CENAPRED, 2021; INEGI, 2020; Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021)

Crecimiento sobre ductos de hidrocarburos

El sector Jorge Murad Sección C – Nueva San Salvador es atravesado por dos ductos de hidrocarburos de 12 y 24 pulgadas; el ducto de 12 pulgadas se desprenden del ducto Cactus Guadalajara - Esperanza – San Martín Texmelucan que parte de oeste sobre hacia el norte sobre la calle 104 poniente de la colonia Jorge Murad Primera Sección y pasa por la colonia Jorge Murad Segunda Sección, atraviesa la colonia Jorge Murad Sección C, (**Figura 3**), continuando por la colonia Nueva San Salvador y sigue su trayecto por la colonia México 83, el ducto de 24" desprende del ducto de 12"; y sale hacia la colonia Jorge Murad Segunda Sección hacia el Sur de la Colonia Ampliación México 83, pasa por la colonia Jorge Murad Sección C y continua hacia la colonia México 83 (**Figura 4 y Mapa 8**).

Figura 3. Construcciones sobre los ductos al suroeste del sector.



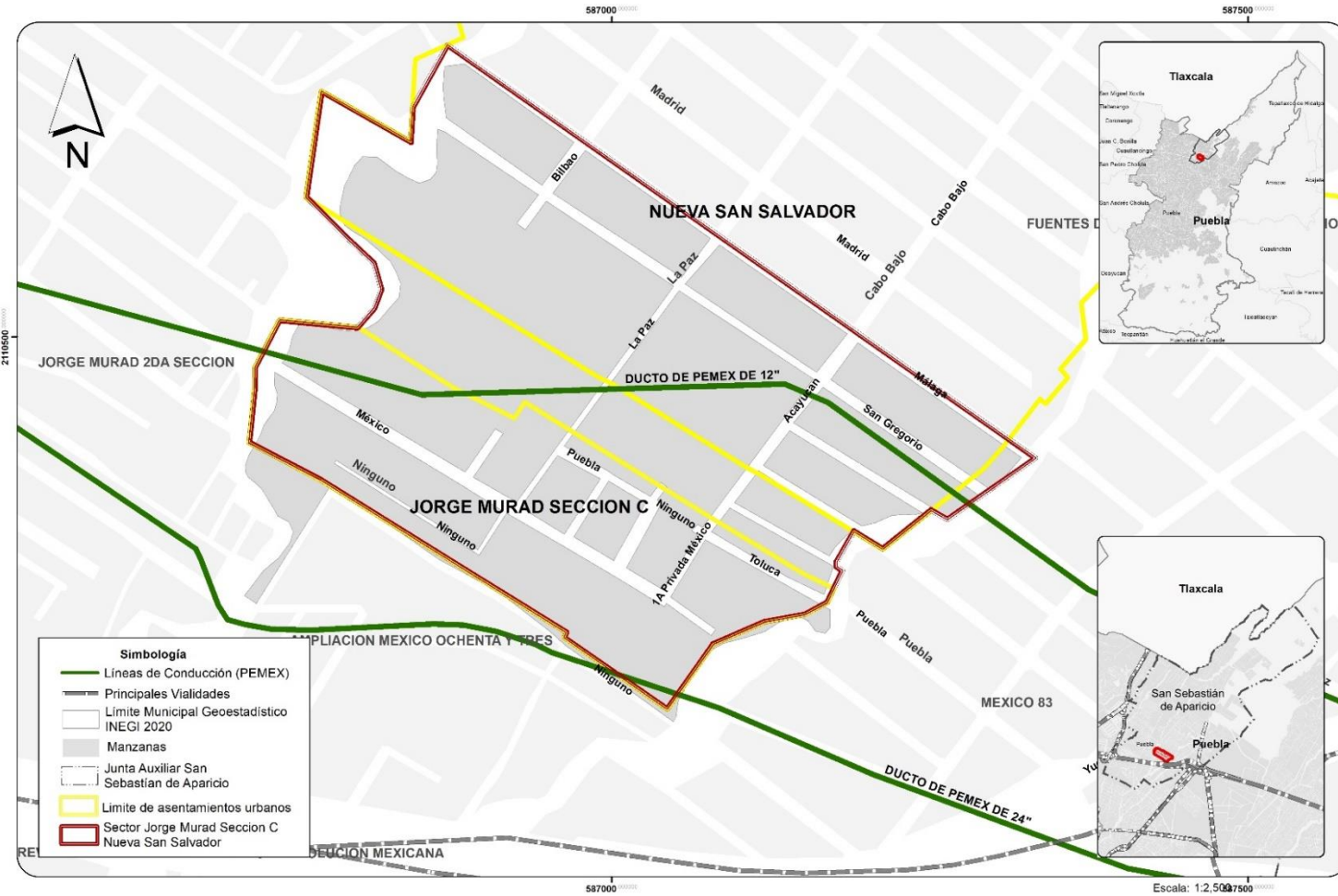
Nota. Construcciones detectadas en recorrido de campo. (Hernández, Recorrido de Campo en el Sector Jorge Murad Sección C - Nueva San Salvador, 2023).

Figura 4. Construcciones sobre los ductos al noreste del sector.



Nota. Construcciones detectadas en recorrido de campo. (Hernández, Recorrido de Campo en el Sector Jorge Murad Sección C - Nueva San Salvador, 2023).

Mapa 8. Ubicación de ductos de hidrocarburos.

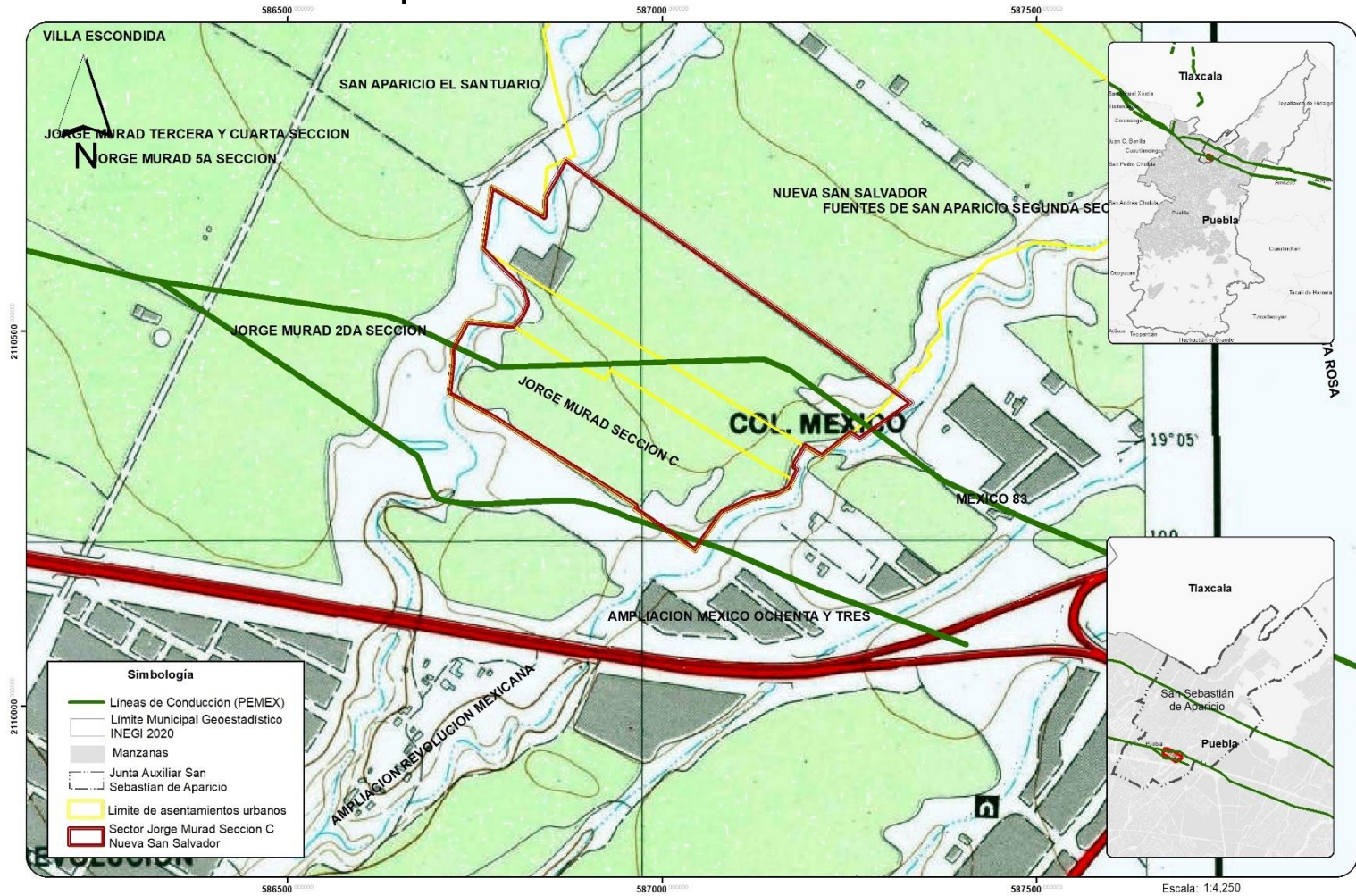


Nota. Elaboración propia con base en información de (Ayuntamiento de Puebla, 2007; Ayuntamiento de Puebla, 2017; Ayuntamiento de Puebla, 2021; CEIGEP, 2023; CENAPRED, 2021; INEGI, 2020; Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021)

En su origen la zona en la que se ubica actualmente el sector estaba destinada a área de cultivo (INEGI, 1982) y la autopista México – Puebla servía como un límite físico, el asentamiento que comenzaba a desarrollarse era la colonia México 83 (**Mapa 9**). En el año 2001 los habitantes del sector ya habían construido 1.38 hectáreas, en 2012 tuvieron un incremento de 3.28 hectáreas, para el año 2021 el uso habitacional era 4.93 ha que representa un crecimiento 3.57 % comparado con el año 2001 (**Mapa 10**).

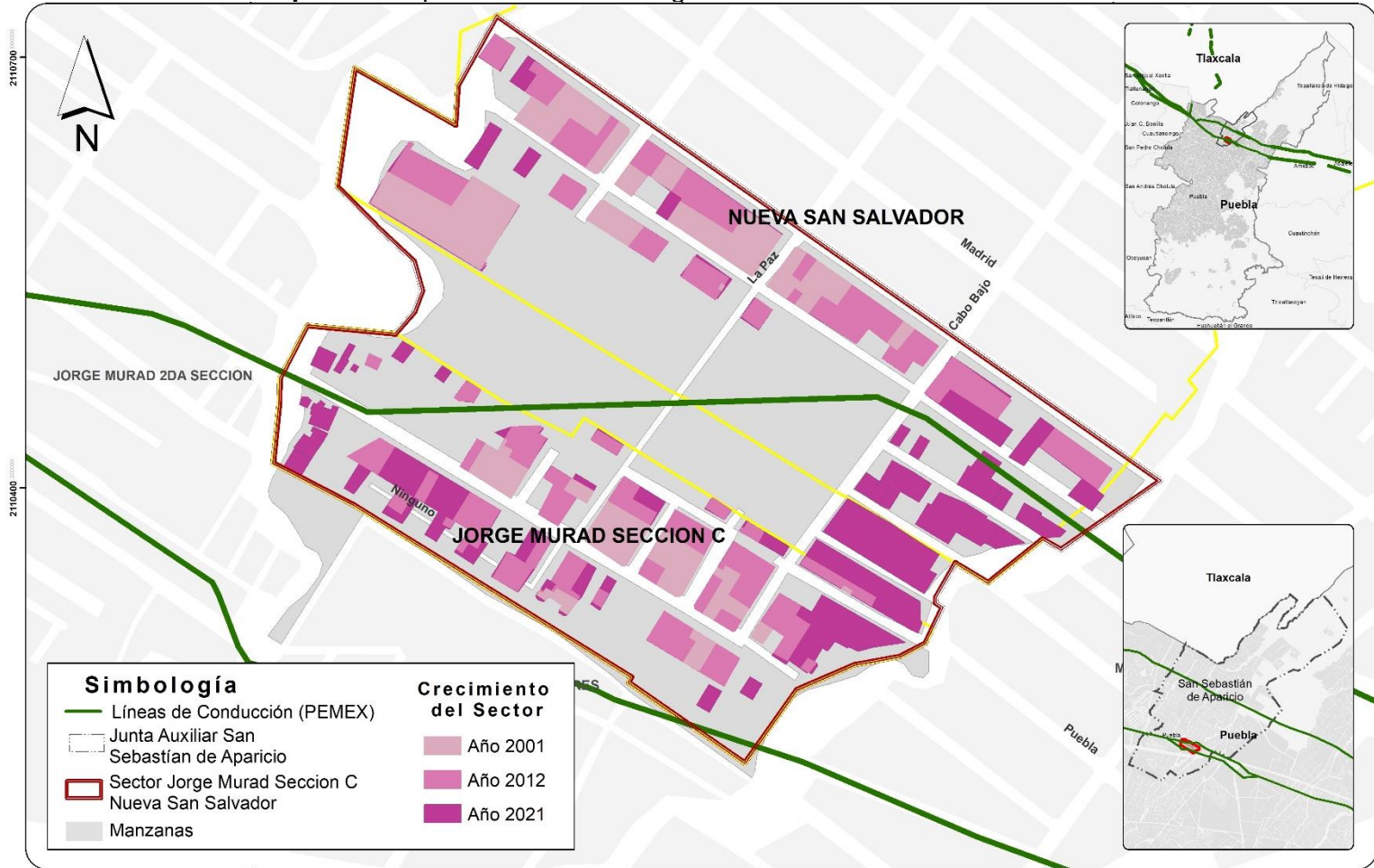
Se identificó que los años con principales movimientos de la población fue en el año 2003, 13.89 % de la población llegó a residir al sector en ese año, un 12.50% llegó al sector en el año 2013 y un 9.75% se estableció en el año 2008, 6.94% llegó al sector en el año 2023 (Vecinos, 2023). De acuerdo al censo de población del 2020 son 428 personas que viven en las manzanas sobre los ductos, sin embargo, en estas manzanas existen vacíos, hay canchas en pues en las manzanas del centro debido a la existencia de los ductos, la población no ha habitado en un espacio aproximado a dos manzanas.

Mapa 9. Localización del sector en la carta urbana 1982



Nota. Elaboración propia con base en información de (Ayuntamiento de Puebla, 2007; Ayuntamiento de Puebla, 2017; Ayuntamiento de Puebla, 2021; CEIGEP, 2023; INEGI, 1982; INEGI, 2020)

Mapa 10. Ocupación del Sector Jorge Murad Sección C – Nueva San Salvador



Nota. Elaboración propia con base en información de (Ayuntamiento de Puebla, 2007; Ayuntamiento de Puebla, 2017; Ayuntamiento de Puebla, 2021; CEIGEP, 2023; CENAPRED, 2021; INEGI, 2020; Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021)

La organización para resolver problemas colectivos

De acuerdo con las entrevistas llevadas a cabo aproximadamente el 90% de los habitantes en Jorge Murad Sección C no cuentan con una escritura o título de propiedad que avale la posesión de sus predios. Por el contrario, en la colonia Nueva San Salvador, un 85 % de sus habitantes ya cuenta con escrituras (Cuautle y Sánchez, 2023). Si bien que los intereses de ambas colonias difieren en cuanto a los asuntos de la escrituración, coinciden en otros temas referente a los servicios o situaciones dentro de las colonias principalmente por parte de los líderes, por lo que ambas mantienen comunicación entre sí por medio de las redes sociales.

En el sector las mesas directivas de ambas colonias cuentan con una comunicación constante debido a que los vecinos de Jorge Murad Sección C, creían ser parte de la colonia Nueva San Salvador, después de revisar los planos de la colonia se percataron que ya no formaban parte de esta. Por lo que la colonia Jorge Murad Sección C, era un nuevo asentamiento y de esta manera comenzaron la comunicación con la mesa directiva de Nueva San Salvador. Por dicha característica de organización y comunicación, ambas colonias forman el sector Jorge Murad Sección C – Nueva San Salvador.

Derivada de esta comunicación existente entre líderes hace algunos años, los habitantes detectaron una construcción que creció de manera acelerada, en menos de 3 semanas, ya estaba terminada y unas semanas después, una fuga de gas proveniente de una bodega resultante de esa construcción puso en alerta a los habitantes del sector que se puede ver en el **Mapa 11** (Puebla Roja, 2020). Otra situación detectada en el sector es que además de estas dos organizaciones por colonia, existe una tercera que es la que más interés tiene en la protección de los ductos, es un comité no oficial que se encarga de exiliar a las personas que puedan llegar de paracaidistas, así como de la protección de la no construcción en la manzana de enfrente, se ubican sobre la calle San Gregorio en contra esquina con la calle Acayuca, en la manzana al noroeste que colinda con los límites del sector.

Las barreras institucionales

Como se refirió en el capítulo 2 las instituciones gubernamentales en sus diferentes escalas están facultadas para la vigilancia del cumplimiento de la normativa jurídica, sin embargo, en el municipio de Puebla se han detectado que la vulnerabilidad institucional se refleja en la falta de coordinación y congruencia entre las instituciones involucradas por diversas situaciones. Existe una diferente visión y falta de enfoque integral por parte de las autoridades de las instituciones, esta situación afecta la comunicación horizontal y vertical entre instituciones, la aplicación de las políticas públicas y dificulta el seguimiento de los mecanismos y aplicaciones de los mismos en pro de la sociedad (Rodríguez Calzadía & Bass Zavala, 2022).

Se evaluó la vulnerabilidad institucional partiendo de las autoridades locales de la Dirección de Gestión de Riesgos en Materia de Protección Civil adherida a la Secretaría de Gestión y Desarrollo Urbano, con apoyo de entrevistas realizadas (**Figura 5 en Anexos**) y de la revisión de los contenidos de los instrumentos locales.

El valor asignado a los indicadores que conforman la vulnerabilidad institucional fue en función de las acciones que las instituciones gubernamentales realizan en el municipio y en consecuencia a las manzanas que comprenden el Sector Jorge Murad Sección C – Nueva San Salvador. Los valores se clasifican del 1 al 4, donde el valor 1 corresponde a que se lleva en su totalidad la acción; 2 indica que por lo regular se hace la acción; 3 De vez en cuando se hace la acción y 4 No se lleva a cabo la acción.

Una vez asignados estos valores con base en las respuestas se procede a realizar una sumatoria de todos los valores por lo que se aplicó la expresión $\sum x_i$, donde la sumatoria de x_i toma la totalidad de valores (considerando el valor mínimo y máximo). Después de realizada la sumatoria, se asignan los valores con base en el límite de clase a través de la ecuación $R = x_{max} - x_{min}/3$, donde al límite superior (x_{max}) se resta el límite inferior (x_{min}) y se divide en 3 que es el número de clases. La asignación del valor con base al número de clases, 1 indica que la vulnerabilidad es baja; 2 que la

vulnerabilidad es nivel medio y 3 para decir la vulnerabilidad detectada es alta, esta asignación de valores permite comparar entre los resultados el nivel de vulnerabilidad como menciona Bollin e Hidajat (2006) en (Ruiz N. , 2011).

En relación a los indicadores de financiación (**Tabla 5**), Dirección de Gestión de Riesgos en Materia de Protección Civil se encuentra limitada para la actualización de equipo y programas informáticos especializados para el análisis de riesgos de desastre, dado que acceso al recurso depende de la tesorería municipal y el recurso federal con el que se contaba del Fondo Nacional de Desastres Naturales (FONDEN) desapareció en el año 2021 (Expansión Política , 2023).

Tabla 5. Indicadores de Protección financiera

Protección Financiera				
Mza.	Organización interinstitucional, vertical y horizontal	Fondos de reservas para el fortalecimiento institucional	Localización y movilización de recursos de presupuesto	Σ
B7	3	3	3	9
B6	3	3	3	9
B5	3	3	3	9
B4	3	3	3	9
B3	3	3	3	9
B1	3	3	3	9
B2	3	3	3	9
A6	3	3	3	9
A5	3	3	3	9
A2	3	3	3	9
A1	3	3	3	9
A3	3	3	3	9
A4	3	3	3	9

Nota. Elaboración propia con base en (Muñoz, 2019)

En cuanto a la identificación, no se cuentan con un inventario de desastres o pérdidas de manera histórica por explosión de hidrocarburos, la información se transmite de manera oral. No hay una certeza de la ubicación de los ductos, bajo la premisa de que es información que podría exponer la seguridad de los ductos, la información existente es aproximada porque el monitoreo de las amenazas lo realiza PEMEX (Calderon Lozada, 2024; Figueroa, 2024; Soletto Cabrera, 2024). No cuentan con una

evaluación y mapeo de las amenazas en los ductos derivado de las dos situaciones presentadas anteriormente. Tampoco reciben capacitación de manera continua como parte del personal, por lo que el conocimiento obtenido es por interés propio y por necesidad ante las situaciones presentadas en el día a día (**Tabla 6**).

Tabla 6. Indicadores para la Identificación del riesgo

Identificación							
Mza.	Inventario sistemático de desastres y pérdidas	Monitoreo de amenazas y pronóstico por explosión	Evaluación de mapeo de amenazas por explosión	Evaluación de vulnerabilidad y riesgo	Información pública y participación comunitaria	Capacitación y educación en gestión de riesgos	Σ
B7	4	4	4	4	3	3	22
B6	4	4	4	4	3	3	22
B5	4	4	4	4	3	3	22
B4	4	4	4	4	3	3	22
B3	4	3	3	4	3	3	20
B1	4	4	4	4	3	3	22
B2	4	4	4	4	3	3	22
A6	4	4	4	4	3	3	22
A5	4	3	3	4	3	3	20
A2	4	4	4	4	3	3	22
A1	4	4	4	4	3	3	22
A3	4	3	3	4	3	3	20
A4	4	3	3	4	3	3	20

Nota. Elaboración propia con base en (Muñoz, 2019)

Respecto al manejo del riesgo, la Dirección de Gestión de Riesgos en Materia de Protección Civil no participa por que esta responsabilidad es de la Dirección Municipal de Protección Civil, adherida a la Secretaría de Seguridad Ciudadana, esto ha coadyuvado a la fragmentación del proceso y el enfoque debido a que la información no es compartida entre direcciones, es decir la comunicación es limitada. Aunque a la Dirección Municipal de Protección Civil le corresponde la fase operativa y cuenta con equipo para atender la emergencia, no hay acciones de preparación como simulacros para el personal o la ciudadanía en caso de una explosión derivada de una fuga de hidrocarburos (Calderon Lozada, 2024; Soleto Cabrera, 2024). Por el contrario, PEMEX y Maxi Gas realizan este tipo de actividades, que son los operadores de los hidrocarburos en los ductos (Hernández Curiel, 2024), por lo que la Dirección Municipal

de Protección Civil tiene bajo su custodia la vigilancia de los sistemas de vigilancia para el monitoreo de actividades relacionadas a la gestión del riesgo, que se limitan a 7 cámaras ubicadas en vasos reguladores o canales para la vigilancia por riesgo de inundación (**Tabla 7**).

Tabla 7. Indicadores para el manejo del riesgo

Manejo					
Mza	Organización y coordinación de operaciones de emergencia	Planificación de la respuesta en caso de emergencia y sistemas de alerta	Dotación de equipos, herramientas e infraestructura	Simulación, actualización y prueba de la respuesta interinstitucional	Σ
B7	2	4	2	4	12
B6	2	4	2	4	12
B5	2	4	2	4	12
B4	2	4	2	4	12
B3	2	3	2	4	11
B1	2	4	2	4	12
B2	2	4	2	4	12
A6	2	4	2	4	12
A5	2	3	2	4	11
A2	2	4	2	4	12
A1	2	4	2	4	12
A3	2	3	2	4	11
A4	2	3	2	4	11

Nota. Elaboración propia con base en (Muñoz, 2019)

El siguiente indicador que es la reducción, existe un mínimo de personal que se encarga de organizar las capacitaciones y llevar estas a cabo hacia la población por lo que hay una lista de espera (Hernández Curiel, 2024), que puede durar meses para obtener una fecha programada, se destaca el uso de la protección a la ciudadanía por medio del sancionamiento que realizan a los habitantes en los predios en el proceso previo a la escrituración, pues ellos determinan que entra en zona de riesgo y que se puede escriturar (zona fuera de riesgo) (Calderon Lozada, 2024), por medio de las visitas de campo en casos extremos e inspecciones en softwares públicos para casos más cotidianos, por lo que en ese aspecto si hay protección al uso del suelo por parte del Departamento de Gestión de Riesgos en Materia de Protección Civil, esta a su vez va ligada a la intervención de cuencas hidrográficas pues también sanciona por barrancas, cercanías a ríos (**Tabla 8**).

Hay comunicación por parte de la Dirección de Protección Civil y el servicio de limpia del municipio para la limpieza en los vasos reguladores monitoreados por las cámaras de protección civil para el desazolve de estos y evitar las inundaciones de las viviendas aledañas a estos, en cuanto a la implementación de técnicas de protección manejan campañas de prevención en redes sociales y respecto al control, el Departamento de Gestión de Riesgos en Materia de Protección Civil es quien se encarga de estar al tanto de los planes de protección civil en los comercios de diferentes escalas. Finalmente, el departamento de Gestión de Riesgos en Materia de Protección Civil y la dirección de protección civil no cuenta con la autoridad para reubicar viviendas en zonas de riesgo, pero si han reportado y solicitado a otras instituciones como la secretaria de Educación Pública para apoyo en la clausura por ejemplo de una escuela al norte del municipio (Soletto Cabrera, 2024).

Tabla 8. Indicadores para la Reducción del riesgo.

Reducción								
Mza.	Preparación y capacitación de la comunidad	Integración de riesgo en la definición de los usos de suelo y planificación urbana	Intervención de cuencas hidrográficas y protección ambiental	Implementación de técnicas de protección y control de fenómenos peligrosos	Mejoramiento de vivienda y reubicación de asentamientos de áreas propensas	Actualización y control de la aplicación de normas y códigos de construcción	Refuerzo e intervención de la vulnerabilidad de bienes públicos y privados	Σ
B7	4	3	2	4	4	3	3	23
B6	4	2	2	4	4	3	3	22
B5	4	2	2	4	4	3	3	22
B4	3	3	2	4	4	3	3	22
B3	3	2	2	3	4	3	3	20
B1	4	3	2	4	4	3	3	23
B2	4	3	2	4	4	3	3	23
A6	4	3	2	4	4	3	3	23
A5	3	3	2	3	4	3	3	21
A2	4	2	2	4	4	3	3	22
A1	4	2	2	4	4	3	3	22
A3	3	3	2	4	4	3	3	22
A4	3	3	2	3	4	3	3	21

Nota. Elaboración propia con base en (Muñoz, 2019)

La sumatoria de estos indicadores dio como resultado el valor numérico asignado para su representación en los datos vectoriales, lo que permite ver gráficamente el reflejo de la distancia institucional hacia la población (**Tabla 9**).

Tabla 9. Obtención de la Vulnerabilidad Institucional.

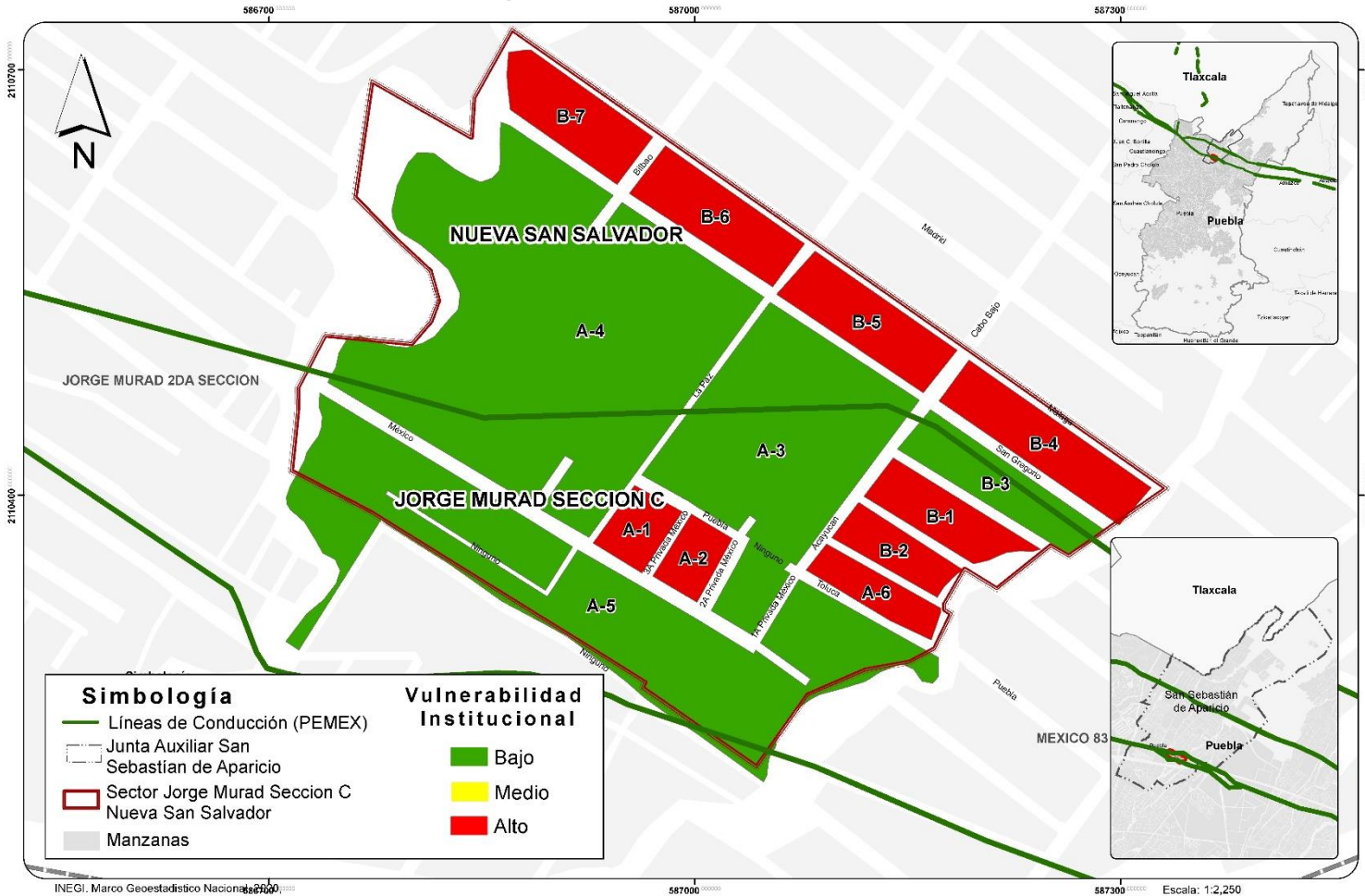
Vulnerabilidad Institucional						
Manzana	Protección Financiera	Identificación	Manejo	Reducción	Σ	valor
B7	9	22	12	23	66	3
B6	9	22	12	22	65	3
B5	9	22	12	22	65	3
B4	9	22	12	22	65	3
B3	9	20	11	20	60	1
B1	9	22	12	23	66	3
B2	9	22	12	23	66	3
A6	9	22	12	23	66	3
A5	9	20	11	21	61	1
A2	9	22	12	22	65	3
A1	9	22	12	22	65	3
A3	9	20	11	22	62	1
A4	9	20	11	21	61	1

Nota. Elaboración propia con base en (Muñoz, 2019)

Para agilizar la referencia a las manzanas se les asignó una clave, las manzanas A n, corresponden a la colonia Jorge Murad Sección C y las Manzanas B n, corresponden o se identifican a la colonia Nueva San Salvador, pues la manzana B2 y la mitad de A6 no se encuentran dentro de los límites de las dos colonias.

Los resultados del análisis espacial dirigido hacia la vulnerabilidad institucional, dejan ver que hay 9 manzanas en un nivel alto (B7, B6, B5, B4, B1, B2, A6, A1, A2), 4 manzanas con un nivel bajo (A4, A3, B3 y A5) y son aquellas sobre los ductos que son atendidas por PEMEX y los vecinos de la manzana B4, sin embargo, en la manzana A3 se mantuvo permisividad de construcción que facilitó la extracción de hidrocarburos, de igual manera en la manzana B4 esta permisividad de construcción se mantuvo pues hay viviendas dentro del derecho de vía indicado (**Mapa 12**).

Mapa 12. Vulnerabilidad Institucional



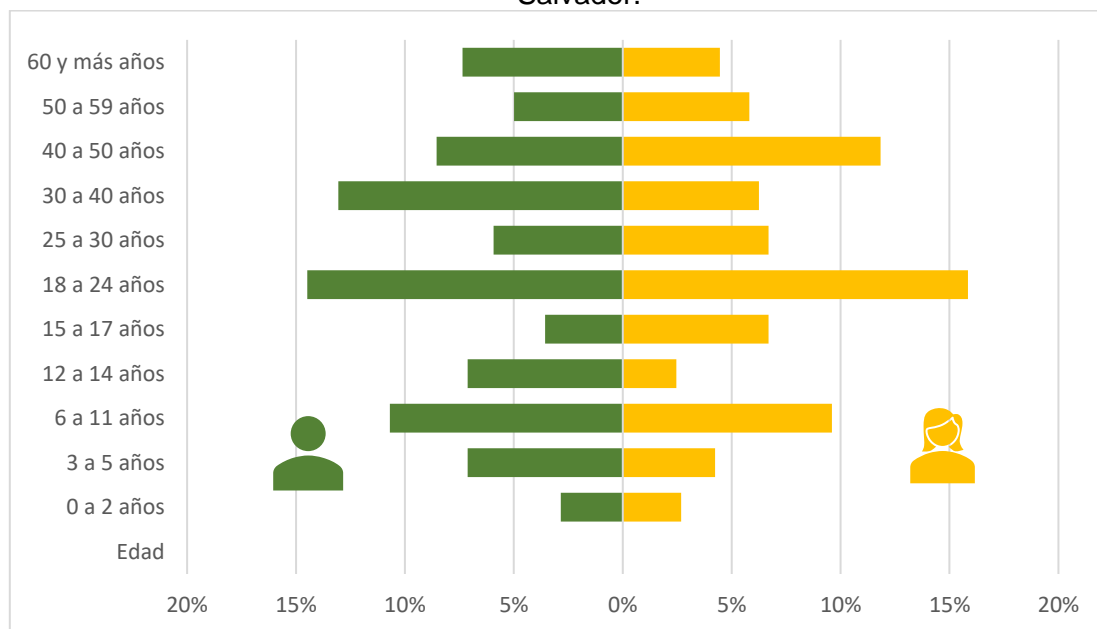
Nota. Elaboración propia con base en información de (Ayuntamiento de Puebla, 2007; Ayuntamiento de Puebla, 2017; Ayuntamiento de Puebla, 2021; CEIGEP, 2023; CENAPRED, 2021; INEGI, 2020; Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021)

La latente vulnerabilidad

Las condiciones sociales y económicas como la carencia de empleo, el trabajo no reconocido ni remunerado, la falta de acceso a servicios sociales y al financiamiento de vivienda del sector han sido determinantes en su vulnerabilidad. Se evaluó la vulnerabilidad con base en la medición de indicadores como sugiere (Ruiz N. M., 2020) obtenidos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020).

En el sector existen 869 habitantes de los cuales 448 son mujeres y 421 son hombres de acuerdo con los datos obtenidos en el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI (**Grafica 1**). En el año 2010 la población era de 617 habitantes, 308 mujeres y 309 hombres, teniendo un incremento poblacional hacia el 2020 de 1.4 %. Por otra parte, la presencia de las mujeres se vio reflejado en la respuesta a la encuesta de Percepción del Riesgo en el Sector Jorge Murad Sección C⁸ (ver en Anexos **Figuras 6 y 6.1**), pues 56.94% de la de la participación fue femenina.

Grafica 1. Pirámide poblacional Sector Jorge Murad Sección C – Nueva San Salvador.



Nota. Elaboración propia con base en Principales resultados por ageb y manzana. Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020)

⁸ Instrumento diseñado en esta investigación para la obtención de datos de la percepción del riesgo de los habitantes del sector.

El análisis de la distribución de la población se realizó a través del cálculo de densidades. En la densidad baja se identificaron 318 habitantes (36.59%) distribuidos en 3 manzanas; media con 279 habitantes (36.02%) en 5 manzanas y densidad alta con 238 habitantes (27.39%) distribuidos en 5 manzanas que se puede tomar como algo positivo para la intervención de las instituciones gubernamentales en el ordenamiento del suelo del sector, se observa en el mapa que la densidad de población se encuentra distribuida principalmente entre las manzanas aledañas a los ductos (**Mapa 13**).

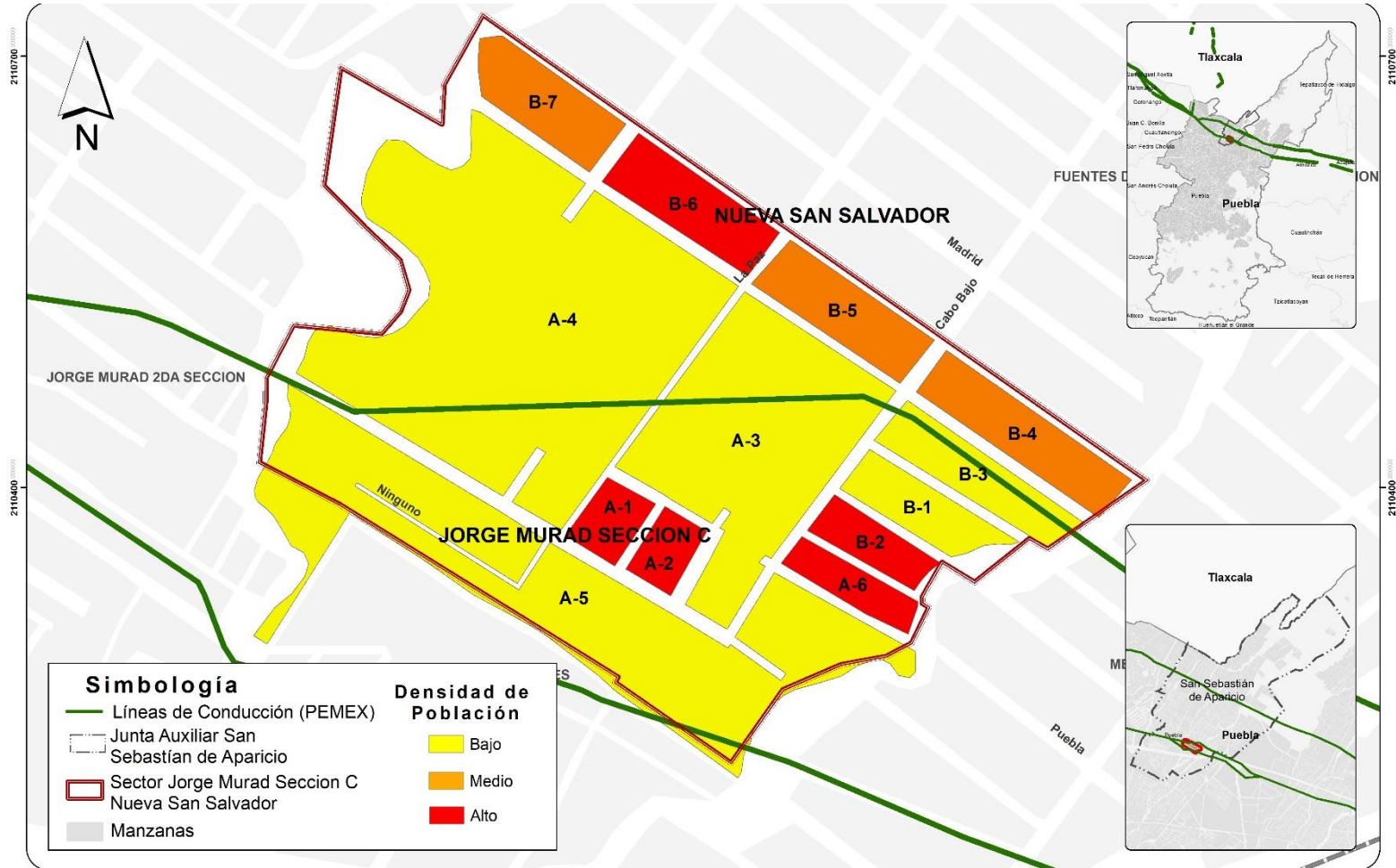
Para la obtención de los indicadores que comprenden el empleo y los ingresos (**Tabla 10**), se considera a la población no económicamente activa que comprende la población que no está disponible para trabajar pues son estudiantes, jubilados o discapacitados y son el 36.88% de las personas en edad de trabajar, los hogares que cuentan con una jefatura femenina que es del 30 % de los hogares, para el indicador población que no completa la educación obligatoria se utilizó el resultado de población con secundaria incompleta.

Tabla 10. Indicadores Empleo e ingresos

Empleo e ingresos				
Mza	Población Económicamente no Activa	Hogares con Jefatura femenina	Población que no completa educación obligatoria	Σ
B7	19	3	0	22
B6	29	8	4	37
B5	12	4	0	16
B4	15	6	0	21
B3	5	7	0	12
B1	5	6	0	11
B2	8	7	4	15
A6	13	4	4	17
A5	67	16	0	83
A2	5	10	0	15
A1	5	9	0	14
A3	19	3	0	22
A4	47	9	4	56

Nota. Elaboración propia con base en (INEGI, 2020).

Mapa 13. Densidad de Población



Nota. Elaboración propia con base en información de (Ayuntamiento de Puebla, 2007; Ayuntamiento de Puebla, 2017; Ayuntamiento de Puebla, 2021; CEIGEP, 2023; CENAPRED, 2021; INEGI, 2020; Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021)

Los datos obtenidos del Censo de Población y Vivienda de INEGI, permite analizar que, dentro del indicador de educación, se identificó que 146 habitantes cuentan con primaria concluida, 155 cuentan con secundaria concluida, 214 con bachiller concluido o algún otro grado más avanzado, mientras que para el indicador de la población analfabeta se sumaron los resultados del censo de población 2020 de las personas analfabetas entre 8 a 14 años y población de 15 años y más.

Para el indicador de población se considera la densidad de población, seguido de población que entra en grupos vulnerables como los niños o menores de edad, la población con discapacidad, la población adulta mayor por ser dependientes económicos o contar con un cuidador para la movilización o toma de decisiones (Vázquez – Jiménez et al, 2014). La población de 0 a 14 años en el sector tiene un total de 215 habitantes, que representan el 24.74 % de la población total. En cuanto a la población de 60 años y más es de 55 habitantes, lo que representa el 6.32 % de población, los tres sectores dan un total de 35.32 % del total de la población.

La discapacidad en el sector es de 37 habitantes que representan el 4.25 % de la totalidad de la población, dentro de este rubro la discapacidad visual tiene 37 habitantes, 16 habitantes cuentan con discapacidad motriz, 10 con discapacidad de lenguaje y 13 con discapacidad auditiva. seguido de la población 0 a 14 años, en el sector no hay población que no hable lengua indígena. Y finalmente se agrega el indicador de salud en el cual se identificó que 540 habitantes (62.14%) se encuentran afiliados en algún tipo de servicio médico (ISSTEP, Seguro Popular, IMSS) y 326 habitantes (37.51%) no cuenta con servicio médico (**Tabla 11**).

Tabla 11. Indicadores obtenidos de INEGI

Educación, Población, Salud							
Mza	Analfabetismo	Densidad	Población 0 a 14 años	Población 60 y mas	Población con discapacidad	Población indígena que no habla español	Población sin servicio médico
B7	3	125.55	9	4	5	0	34
B6	0	188.80	19	4	4	0	16
B5	0	123.20	11	5	3	0	17
B4	0	105.84	9	4	0	0	20
B3	0	64.24	9	0	0	0	0
B1	2	26.79	0	0	3	0	4
B2	0	216.33	14	3	0	0	22
A6	0	197.72	13	4	0	0	37
A5	5	62.76	60	9	10	0	65
A2	2	187.85	5	5	0	0	11
A1	0	179.10	10	0	0	0	24
A3	3	32.09	21	7	4	0	24
A4	0	26.99	35	10	8	0	52

Nota. Elaboración propia con base en (INEGI, 2020).

El sector presenta un total de 241 viviendas de las cuales 1.88 % cuentan con un piso diferente al de tierra y 17 % con piso de tierra, en cuanto a las viviendas que no tienen servicio de agua potable se detectaron 7 (2.90%), todas las viviendas cuentan con drenaje y 6 viviendas (2.48%) se encuentran sin electricidad (**Tabla 12**). Por otra parte, para fortalecer la información del techo de las viviendas y el material de las paredes se realizó un listado (**Figura 7. en Anexos**), que permitió la obtención de estos datos por observación debido a que se encuentran desactualizados pues son datos del Censo del 2010. Para estos indicadores en específico la sumatoria correspondió al número de viviendas con características de paredes diferentes al block, como madera y lamina de cartón, así como la detección de las viviendas que presentan techo diferente a la losa.

Tabla 12. Sumatoria de las características de la vivienda

Características de la vivienda								
Mza	Viviendas sin agua potable	Viviendas sin drenaje	Viviendas sin electricidad	Viviendas sin techo de losa	Viviendas con paredes otro material	Viviendas con piso de tierra	Viviendas con un cuarto	Σ
B7	0	0	0	0	0	0	0	0
B6	0	0	0	2	0	2	5	9
B5	0	0	0	0	0	0	2	2
B4	0	0	2	1	1	2	2	8
B3	0	0	2	4	0	2	5	13
B1	0	0	0	1	0	0	2	3
B2	0	0	0	3	0	3	4	10
A6	3	0	0	4	1	0	2	10
A5	4	0	2	4	0	4	7	21
A2	0	0	0	0	0	0	0	0
A1	0	0	0	1	0	0	2	3
A3	0	0	0	2	1	0	0	3
A4	0	0	0	1	0	2	0	3

Nota. Elaboración propia con base en (INEGI, 2020) y Resultados del Listado de inmuebles en el sector (Hernández, 2024).

Para la obtención de los indicadores que comprenden la organización, prevención, percepción del riesgo y respuesta, se procesaron los resultados en valores numéricos, las preguntas y sus respuestas se clasificaron (**Figura 8**). Cada pregunta en función de su respuesta se le asignó un valor diferente, una vez asignados estos valores

se aplicó la expresión matemática $\sum x_i$, donde la sumatoria de x_i toma los valores 1 a n. Seguido de la sumatoria se identificó los límites de clase y se aplicó la siguiente ecuación $R = x_{max} - x_{min}/3$, donde al límite superior (x_{max}) se resta el límite inferior (x_{min}) y se divide en 3 que es el número de clases. La asignación del valor es siguiendo los principios de donde se indica que el valor 1 es asignado para el menor riesgo (bajo), 2 para un nivel medio y 3 el valor que indica el rango más alto.

Figura 8. Clasificación de Preguntas

Pregunta	Demografía	Organización	Problemáticas	Respuesta	Acciones de Prevención	Propuesta o soluciones	Riesgo por ducto
1	*						
2	*						
3	*						
4		*					
5	*						
6			*				
7			*				
8			*				
9			*				
10			*				
11							*
12						*	
13						*	
14				*			
15							*
16				*			
17					*		
18					*		
19							*

Nota. Elaboración propia con base Resultados de Encuesta de Percepción del Riesgo (Hernández, 2023)

En el indicador de organización, se tomó la respuesta a la pregunta 4.- ¿En qué colonia vive?, para este indicador se detectó una confusión en los límites territoriales, esta confusión indica que no hay reconocimiento del territorio habitado. Se asignó el valor 1 a las respuestas Jorge Murad Sección C y Nueva San Salvador, para el resto de las colonias mencionadas se asignó el valor 0 y se contempló la existencia de una mesa directiva (**Tabla13**) o una organización como el comité de servicios de la colonia Jorge Murad Sección C, donde el valor 1 indica que, si cuentan con una mesa directiva, 2 que es un comité y 3 que no cuentan con ninguna organización.

Tabla 13. Indicadores de organización

Organización			
Mza.	Pregunta 4	Mesa directiva	Σ
B7	2	1	3
B6	7	1	1
B5	6	1	2
B4	3	1	2
B3	3	1	2
B1	2	1	3
B2	4	3	2
A6	4	2	2
A5	8	1	1
A2	2	2	3
A1	3	2	2
A3	4	2	1
A4	9	2	1

Nota. Elaboración propia con base Resultados de Encuesta de Percepción del Riesgo (Hernández, 2023)

Para el indicador de prevención se procesaron las respuestas a las preguntas 17.- ¿Qué tipo de actividades han hecho?, los valores asignados a las respuestas fueron en función de las actividades realizadas para prevenir el riesgo; Ninguna 1, No sé 2, Usar Whatsapp 3, Reunión para servicios 4, Otros (Resguardar los ductos, Silbato, información por PEMEX, denunciar actividades) 5, Debatir estrategias con los vecinos 6, Difundir información brindada por las autoridades 7 y Convocar una reunión 8. Para la pregunta 18.- ¿Cuáles son las estrategias en caso de contingencia que tienen en su colonia?, los valores con base en las respuestas acerca de las estrategias que manejan los habitantes fue; No hay 1, Desconozco 2, Convocar reunión 3, Alarma vecinal/Avisar por grupo 4, Apagar luz, cerrar gas 5, Respetar las indicaciones 6, Correr 7, Hablar a la policía/autoridad/911 8, Evacuar 9 (**Tabla 14**).

Tabla 14. Indicadores de Prevención

Prevención			
Manzana	Pregunta17	Pregunta18	Σ
B7	29	25	54
B6	52	26	78
B5	57	20	77
B4	30	29	59
B3	17	3	20
B1	2	6	8
B2	32	7	39
A6	20	11	31
A5	54	25	79
A2	16	2	18
A1	18	4	22
A3	32	10	42
A4	38	48	86

Nota. Elaboración propia con base Resultados de Encuesta de Percepción del Riesgo (Hernández, 2023)

Para el indicador de la percepción del riesgo, se consideraron las preguntas 11.- ¿Cuáles son los problemas que identifica por la presencia de los ductos de PEMEX?, se asignaron los valores; Ninguno 1, Otros (No sé, No sabía de los ductos) 2, Falta de escrituración de su terreno 3, Delincuencia 4, Huachicol 5, Riesgo de Explosión 6, Fugas 7. En cuanto a la pregunta 15.- Cuándo hacen las reuniones o juntas con los colonos ¿han hablado de la situación de riesgo por hidrocarburos?, los valores con base en las respuestas fueron; no 1, no estoy seguro 2, rara vez/de vez en cuando 3, sí 4. Como tercer indicador se agregan las respuestas a la pregunta 19 ¿Cuáles son los avances que se tienen hasta el momento para reducir la situación de riesgo?, la población considera que no hay un avance en este tema por lo que los valores fueron No hay 1, Alerta o comunicación vecinal 2, Acciones de la autoridad 3, Vigilancia 4, Evacuar 5, finalmente se toma en cuenta el número de negativas que hubo al aplicar las encuestas, pues algunas personas pese a presentarles el objetivo de la investigación y encuesta, se negaron a participar, la mayoría bajo el argumento de que no pasaba nada grave (**Tabla 15**).

Tabla 15. Indicadores de percepción del Riesgo

Percepción del riesgo					
Mza.	Pregunta 11	Pregunta 15	Pregunta 19	Negativas	Σ
B7	23	8	6	3	40
B6	61	20	8	6	95
B5	68	17	9	2	96
B4	16	13	6	4	39
B3	31	3	3	1	38
B1	9	2	2	1	14
B2	17	8	5	2	32
A6	19	5	4	2	30
A5	75	30	10	2	117
A2	10	5	5	0	20
A1	26	4	6	0	36
A3	31	7	4	0	42
A4	68	23	15	0	106

Nota. Elaboración propia con base Resultados de Encuesta de Percepción del Riesgo (Hernández, 2023)

El indicador de respuesta comprendió las preguntas 14.- ¿Con cuál autoridad municipal/estatal se ha comunicado para resolver el principal problema en la colonia?, para esta pregunta los valores asignados para la autoridad a la que se dirigen fueron; Ninguna 1, Federal 2, Estatal 3, Municipal 4, Junta Auxiliar 5, presidentes de mesa directiva/comité de servicios 6, y la pregunta 16.- ¿Qué ha hecho cuando ha sucedido una contingencia?, los valores a las acciones hechas por los habitantes fueron; Nada (no sabe porque no ha pasado) 1, Otros (No salir, Evitar acercarme a la zona, nos hemos reunido 2, Llamar a autoridades 3, Alarma vecinal (avisar entre vecinos) 4, Cerrar gas y desconectar la luz 5, Seguir indicaciones 6, Evacuar 7 (**Tabla 16**).

Tabla 16. Indicadores de respuesta.

Respuesta			
Mza	pregunta 14	pregunta 16	Σ
B7	12	9	21
B6	29	36	65
B5	33	41	74
B4	23	14	37
B3	3	10	13
B1	2	2	4
B2	17	14	31
A6	11	11	22
A5	17	37	54
A2	10	14	24
A1	16	15	31
A3	8	11	19
A4	34	28	62

Nota. Elaboración propia con base Resultados de Encuesta de Percepción del Riesgo (Hernández, 2023)

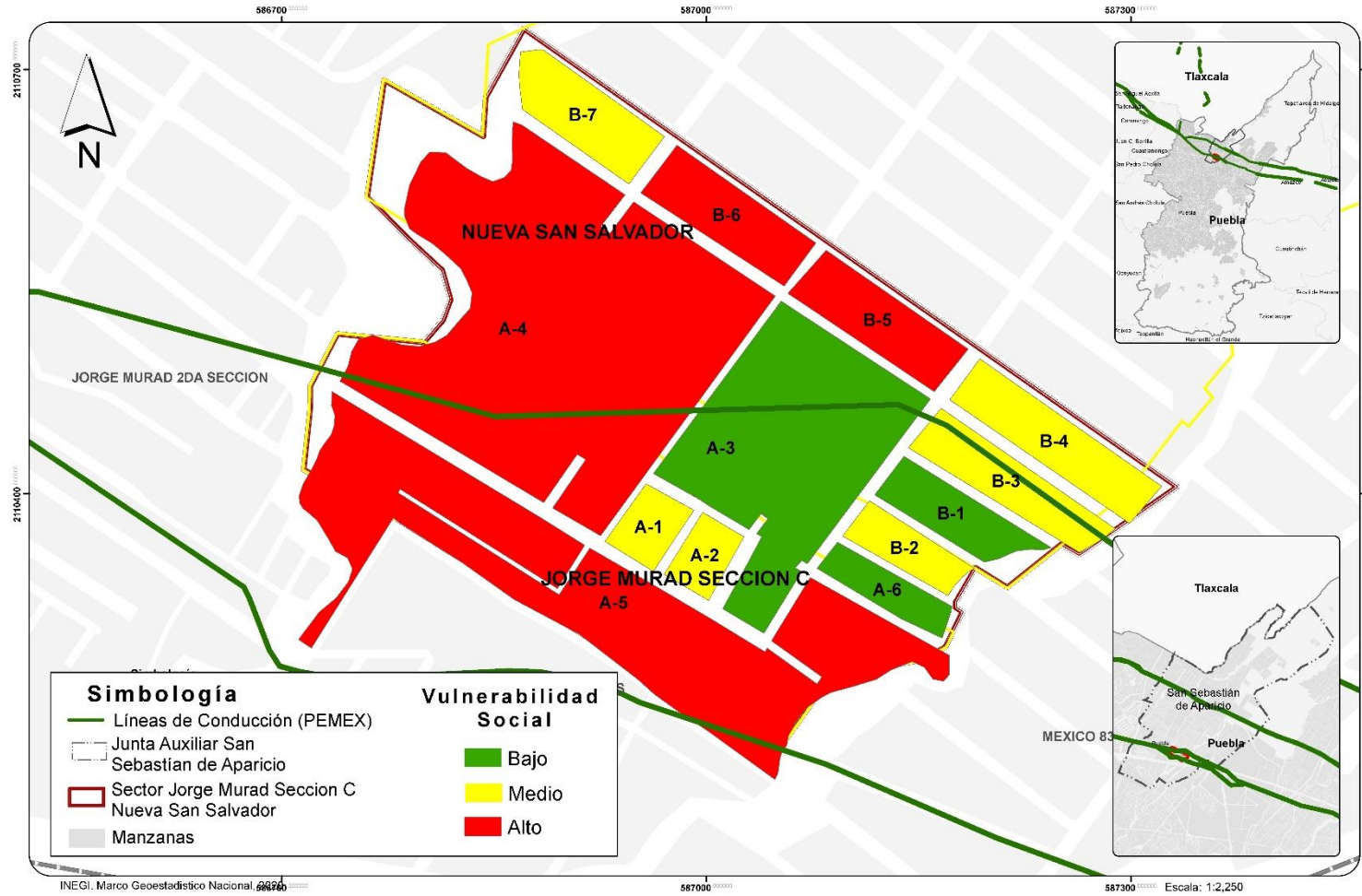
La sumatoria de estos indicadores nos da como resultado la vulnerabilidad social a la que están expuestos (**Tabla 17**), la cual se muestra en el **Mapa 14**. donde se observa que 3 manzanas (A3, B3, B1) presentan un nivel bajo, 7 manzanas (B7, B4, B2, A6, A1 y A2) en nivel medio, mientras que 4 manzanas (A4, A5, B5, B6) al norte, centro y sur concentran el nivel alto de la vulnerabilidad social.

Tabla 17. Indicadores de respuesta.

Vulnerabilidad social						
Mza.	Empleo e ingresos	Educación población, salud	Características de la vivienda	organización, prevención, percepción del riesgo y prevención	Σ	ponderación
B7	22	181	0	60	263	2
B6	37	232	9	149	426	3
B5	16	159	2	149	326	2
B4	21	139	8	68	235	2
B3	12	73	13	64	162	1
B1	11	36	3	25	75	1
B2	15	255	10	56	336	2
A6	17	252	10	52	331	2
A5	83	212	21	171	487	3
A2	15	211	0	43	269	2
A1	14	213	3	59	289	2
A3	22	91	3	68	184	1
A4	56	132	3	153	344	2

Nota. Elaboración propia con base Resultados de Encuesta de Percepción del Riesgo (Hernández, 2023)

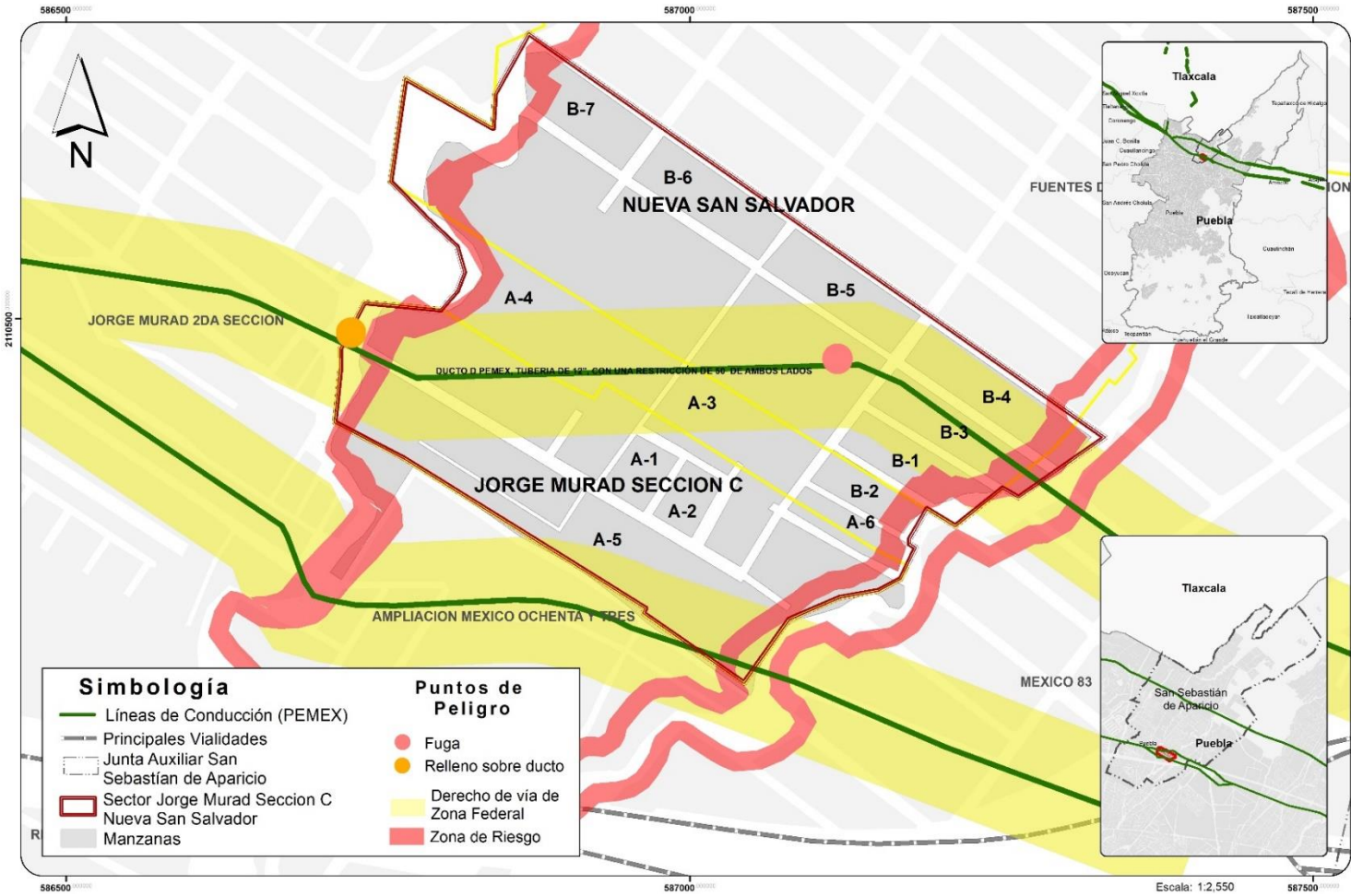
Mapa 14. Vulnerabilidad Social



Nota. Elaboración propia con base en información de (Ayuntamiento de Puebla, 2007; Ayuntamiento de Puebla, 2017; Ayuntamiento de Puebla, 2021; CEIGEP, 2023; CENAPRED, 2021; INEGI, 2020; Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021)

Resultado de la cartografía participativa es el mapa con los puntos de riesgos localizados y con una propuesta basada en la búsqueda de incidentes sobre ductos. El nuevo punto de peligro se encuentra sobre la barranca que ha sido rellena por escombros, además a los vecinos les preocupa que este pueda colapsar, originalmente en la zona se encontraba la barranca más amplia y sin las viviendas que actualmente existen (**Mapa 15**). Si bien las preocupaciones de los vecinos han sido externadas, la Dirección de Gestión de Riesgos en Materia de Protección Civil indica que los ductos en esa parte son subterráneos, por lo que desde un inicio han sido colocados debajo de la zona donde hay viviendas, sin embargo, no se descartan fallas a los ductos por cargas adicionales durante un sismo, combustión interna, arrugas por doblado y daños por delincuencia (Secretaría de Gobernación, CENAPRED, 2014). Para esta simulación en las manzanas se detectó que en un radio de 100 metros hay 2 035 habitantes y en un radio de 200 metros se encontraron 4 214 habitantes.

Mapa 15. Puntos de Peligro



Nota. Elaboración propia con base en información de (Ayuntamiento de Puebla, 2007; Ayuntamiento de Puebla, 2017; Ayuntamiento de Puebla, 2021; CEIGEP, 2023; CENAPRED, 2021; INEGI, 2020; Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021)

Posibles impactos por explosión

En las metodologías publicadas por el CENAPRED se considera el punto de posible explosión y de acuerdo con el componente transportado y la cantidad de toneladas transportadas, para este ejercicio se tomó la categoría D (**Tabla 18**) que indica que en caso de explosión la distancia de peligro es de 100 a 200 metros.

Tabla 18. Distancias de seguridad

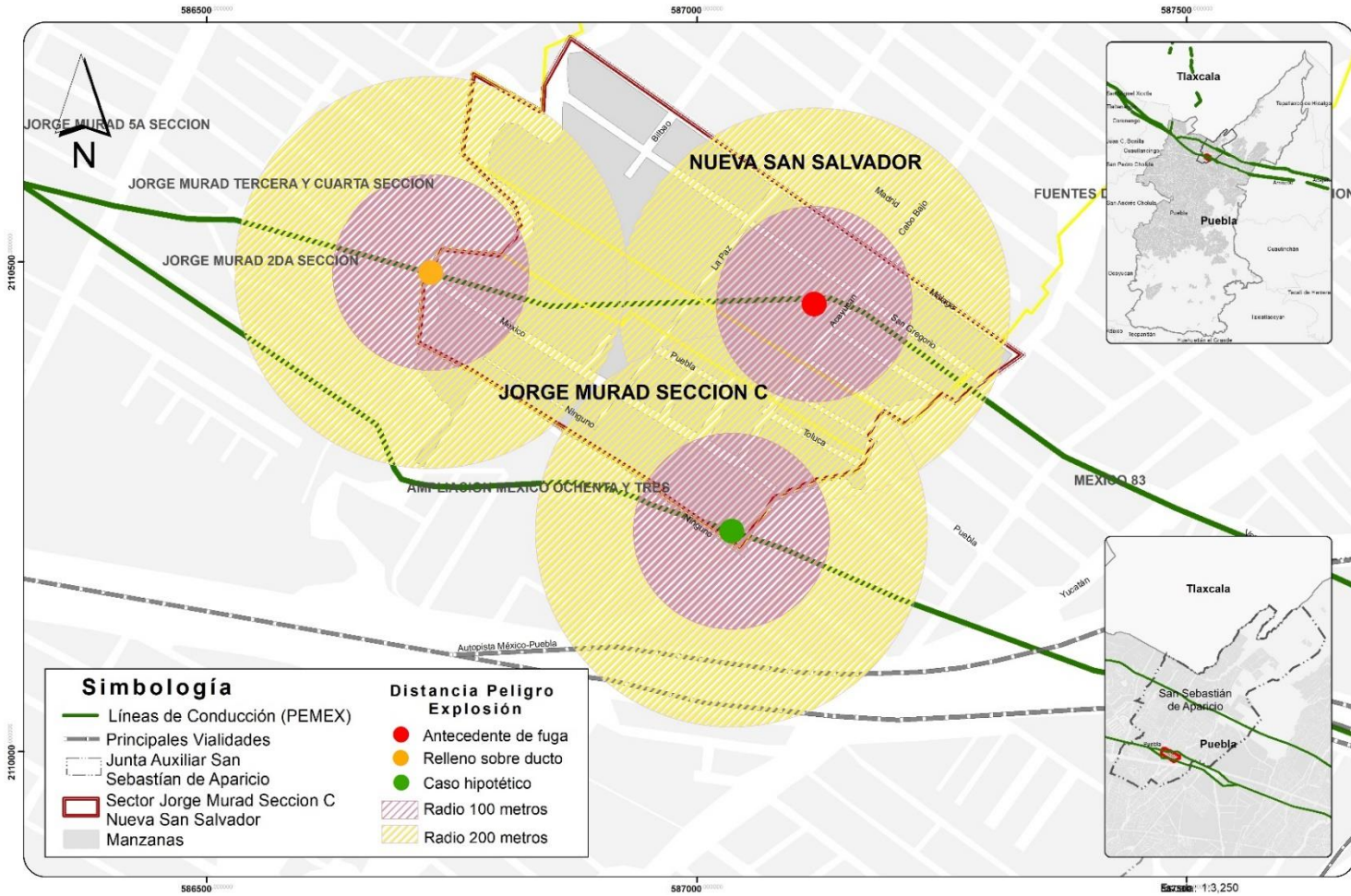
Categoría	Distancias (m)
A	0-25
B	25-50
C	50-100
D	100-200
E	200-500
F	500-1000
G	1000-3000
H	3000-1000

Nota. Adaptación de Distancias de Seguridad de (Secretaría de Gobernación, CENAPRED, 2014)

Este modelo permitió definir el alcance de una explosión en el sector⁹, que rebasa los 50 metros del sancionamiento, se contempló el punto de la fuga registrada en el sector (punto rojo), donde la población que reside en las manzanas alcanzadas por el radio es de 1 833 personas de 23 manzanas de diferentes asentamientos, el punto producto del taller de participación (color amarillo), se detectaron a 2 315 habitantes y 18 manzanas y un caso hipotético derivado de las tomas clandestina en los límites del sector (color verde) se encuentran 1 426 personas en 18 manzanas (**Mapa 16**). Esto invita a la reflexión sobre la importancia del conocimiento a la comunidad de las estrategias de prevención.

⁹ Se considera que el radio de impacto puede variar debido características como la presión del ducto, la velocidad del material transportado, así como las condiciones ambientales, topográficas y urbanas (Secretaría de Gobernación, CENAPRED, 2014)

Mapa 16. Radios de Peligro



Nota. Elaboración propia con base en información de (Ayuntamiento de Puebla, 2007; Ayuntamiento de Puebla, 2017; Ayuntamiento de Puebla, 2021; CEIGEP, 2023; CENAPRED, 2021; INEGI, 2020; Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021)

DetECCIÓN DE VULNERABILIDAD URBANA

La construcción de los indicadores se basó en información recolectada de los recorridos de campo y durante las entrevistas, plasmadas en el Listado de Inmuebles del Sector Jorge Murad Sección C procesados en el apartado la construcción de una zona de riesgo, al inicio del capítulo, para las luminarias el valor asignado es 1 Existencia de luminarias en la manzana, 2 Existencia de luminarias en la mitad de la manzana, y 3 cuando no hay luminarias en la manzana. Los valores para pavimento son 1 cuando existe en toda la manzana; 2 existencia de pavimento en la mitad de la manzana, 3 para indicar que solo un lado de la manzana cuenta con pavimento y 4 para indicar la nula existencia de este. Para el tipo de pavimento se usaron los valores del 1 a 4 en función de las características de este, se les asignó un valor del 1 al 4 en función de la existencia, el valor 1 para adoquín, 2 para concreto, 3 para asfalto y 4 cuando es terracería. Finalmente, para banquetas los valores fueron 0 al 3, donde 0 indica que hay en toda la manzana, 1 la mitad de la manzana cuenta con banqueta, 2 un solo lado de la manzana y 3 indica que no hay banqueta (**Tabla 19**).

Tabla 19. Indicadores de entorno urbano

Entorno urbano					
Mza.	Luminarias	Pavimento	Tipo Pavimento	Banquetas	Σ
B7	1	2	2	0	5
B6	2	2	2	0	6
B5	2	2	3	1	8
B4	1	2	3	2	8
B3	1	3	3	3	10
B1	1	3	3	3	10
B2	2	2	3	3	10
A6	2	2	3	2	9
A5	3	3	4	3	13
A2	1	4	4	3	12
A1	1	4	4	3	12
A3	1	3	3	3	10
A4	2	3	3	2	10

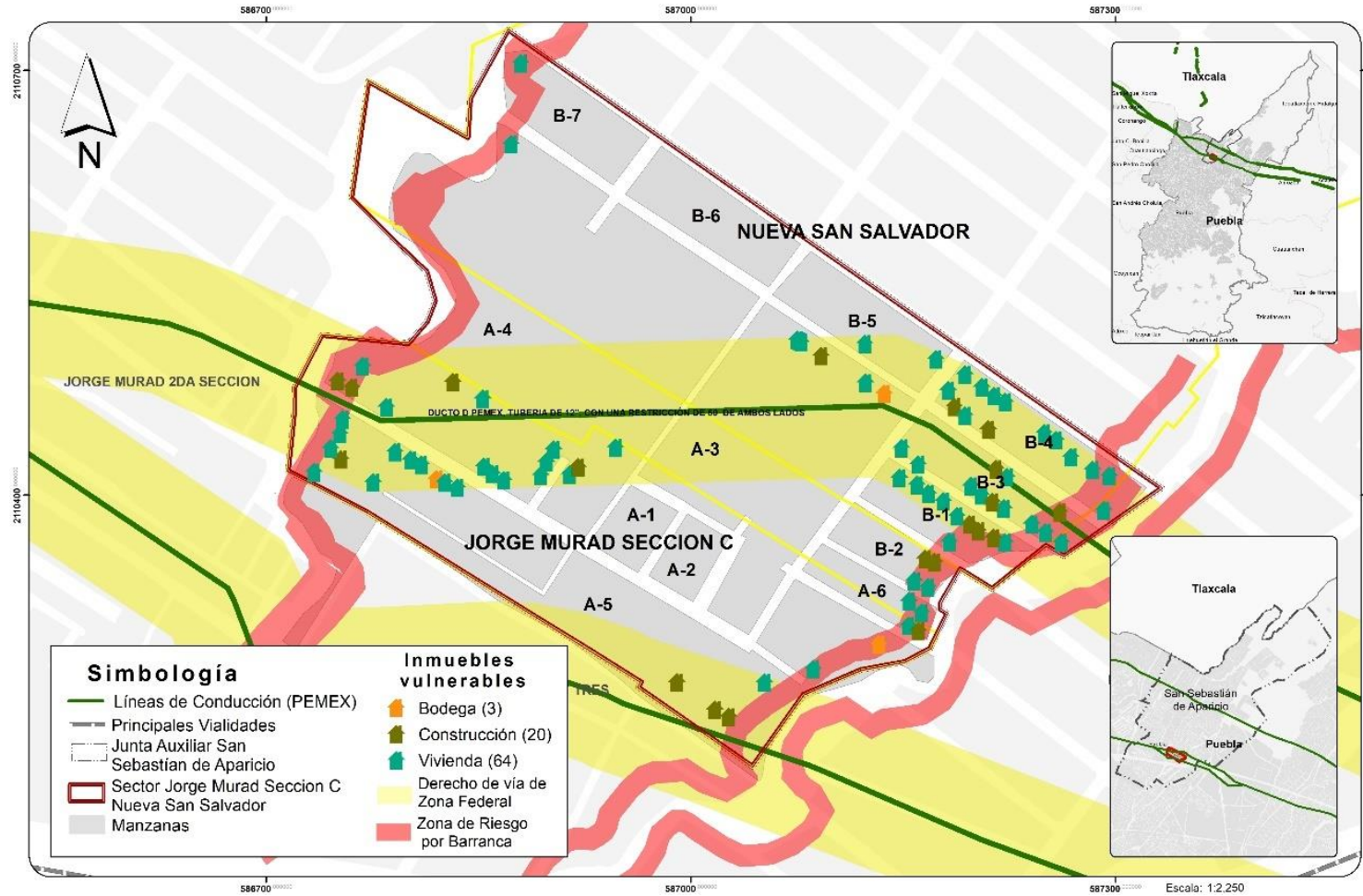
Nota. Elaboración propia con base datos obtenidos de Recorridos de Campo (Hernández, 2024)

En el indicador de identificación del medio físico construido, se detectó la presencia de dos barrancas que han sido rellenadas a la orilla para poder construir viviendas y algunas de ellas pertenecen de acuerdo con los vecinos a paracaidistas, por lo que hay 18 viviendas, 9 construcciones, 1 bodega, 1 centro religioso dentro de la zona de riesgo, estas barrancas tienen escurrimiento intermitente durante la temporada de lluvias. Aunado a esto se encuentran los ductos de hidrocarburos que se han mencionado anteriormente (**Mapa 17**).

Para la construcción de los datos (**Tabla 20**), se asignó el 1 para indicar la existencia de barrancas en manzana y 0 para indicar que no hay, también se agregó la cantidad de viviendas en zona de riesgo. De igual manera se utilizó para indicar la existencia de cuerpos de agua y viviendas en caso de encontrarse en derecho de vía. Los valores asignados a los ductos los valores fueron del 0 al 4, donde 0 equivale a la no existencia de ductos, 1 a la existencia en un lado de la manzana, 2 en la mitad de la manzana y 3 en toda la manzana. Se agregó el tipo de producto donde; 0 indica que no hay producto, 1 para la gasolina y 2 para el gas, por último la cantidad de viviendas en derecho de vía.

No hay presencia de líneas de alta tensión, ni corredores industriales dentro del sector, sin embargo, si existe a 821 metros de la zona y vialidades primarias como la autopista México – Puebla se encuentra a 230 metros del sector, que a la altura del sector la autopista presenta dos niveles y de acuerdo con el mapa de distancias sugeridas por CENAPRED, esta vialidad se podría ver afectada en caso de una explosión en alguna de las fugas del sur. La asignación de valores para líneas de alta tensión y vialidades primarias, sigue el patrón de 0 indicando la no existencia de estas, 1 la existencia y en ambos casos se agrega la cantidad de viviendas en derecho de vía.

Mapa 17. Inmuebles sobre derecho de vía



Nota. Elaboración propia con base en información de (Ayuntamiento de Puebla, 2007; Ayuntamiento de Puebla, 2017; Ayuntamiento de Puebla, 2021; CEIGEP, 2023; CENAPRED, 2021; INEGI, 2020; Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021)

Tabla 20. Indicadores del medio físico construido

Medio físico construido												
Manzana	Barrancas	viviendas en zona de riesgo	Cuerpos de agua	Ductos	tipo de producto	viviendas en derecho de vía	Líneas de alta tensión	viviendas en derecho de vía	Corredores industriales	Vialidades primarias	derecho de vía	Σ
B7	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
B6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B5	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4
B4	1	2	0	0	0	12	0	0	0	0	0	15
B3	1	3	0	1	2	9	0	0	0	0	0	16
B1	1	2	0	0	0	6	0	0	0	0	0	9
B2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
A6	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
A5	1	2	0	2	1	8	0	0	0	0	0	14
A2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A3	0	0	0	1	2	4	0	0	0	0	0	7
A4	1	2	0	1	2	11	0	0	0	0	0	17

Nota. Elaboración propia con base datos del listado de inmuebles (Hernández, 2024)

La asignación de valores para el equipamiento en atención a emergencias (**Tabla 21**), es 0 cuando hay alguno de estos servicios dentro del sector y 1 cuando hay dentro del área de cobertura. Aunque es importante recordar que este equipamiento se encuentra en los radios de cobertura sugeridos por (SEDESOL, 1999)

Tabla 21. Indicadores de Equipamiento en atención a emergencias

Equipamiento en atención de emergencias existente o cercano				
Mza.	Hospital dentro del rango de cobertura	Bomberos dentro del rango de cobertura	Policía dentro del rango de cobertura	Σ
B7	1	1	1	3
B6	1	1	1	3
B5	1	1	1	3
B4	1	1	1	3
B3	1	1	1	3
B1	1	1	1	3
B2	1	1	1	3
A6	1	1	1	3
A5	1	1	1	3
A2	1	1	1	3
A1	1	1	1	3
A3	1	1	1	3
A4	1	1	1	3

Nota. Elaboración propia con base observación y la normativa SEDESOL d (SEDESOL, 1999)

El indicador para evaluar el estatus actual de la regulación del territorio y la incertidumbre de la tenencia prevalece ya que el gobierno municipal ha incorporado solo una de las dos colonias a los programas de desarrollo urbano, este proceso es el último paso que llevan a cabo los asentamientos urbanos que se les otorguen todos los servicios públicos básicos, además, este proceso agiliza la acreditación de la propiedad. De acuerdo con los habitantes, en la colonia Jorge Murad Sección C el 10% de las propiedades cuentan con escrituras y la colonia Nueva San Salvador un 85%. El 19.44% de los habitantes encuestados considera que una de los problemas de la presencia de los ductos es la falta de escrituración, esta respuesta se manifiesta en 7 de las manzanas 13 manzanas del sector. La desinformación incide en la ocupación de estos

predios, 5.56% de habitantes los mencionan no saber de la existencia de los ductos antes de la compra.

Para la asignación de valores en cuanto al estatus de las manzanas dentro de la colonia se asignaron los valores entre 0 a 2 en función del estatus de las manzanas, donde 0 indica que es fue incorporada al desarrollo urbano, 1 que ha sido registrada y reconocida, y 2 para indicar que se encuentra irregular, se asignó el valor con base en si consideraron que contaban con problemas para escriturar por los ductos en la pregunta 11.- ¿Cuáles son los problemas que identifica por la presencia de los ductos de PEMEX?, donde 0 es la no existencia y 1 la existencia de esta dificultad (**Tabla 22**). Aunado al riesgo de desastre, la violencia generada por la delincuencia y la extracción ilegal de hidrocarburos, los problemas para escriturar es otra preocupación de para el 19.44 % de los habitantes que no han podido realizar este proceso.

Tabla 22. Indicadores Tenencia de la Tierra

Tenencia de la Tierra			
Mza.	Colonia	Problemas de escrituración (pregunta 11)	Σ
B7	0	0	0
B6	0	0	0
B5	0	0	0
B4	0	1	1
B3	0	0	0
B1	0	1	1
B2	2	1	3
A6	1	0	1
A5	1	1	1
A2	1	1	1
A1	1	0	1
A3	1	1	1
A4	1	1	1

Nota. Elaboración propia con base datos obtenidos de Recorridos de Campo (Hernández, 2023) y con base en (Ayuntamiento de Puebla, 2021; Técnico, 2024)

Para concluir con la obtención de los valores en los indicadores al resultado de la sumatoria de todos ellos, se agrega el resultado de la sumatoria de la vulnerabilidad social, dando como resultado la vulnerabilidad urbana, para posteriormente ser ponderada en una escala del 1 al 3, donde 1 indica que la vulnerabilidad es baja, 2

vulnerabilidad media y 3 vulnerabilidad alta (**Tabla 23**), esta se puede visualizar en el **Mapa 18**.

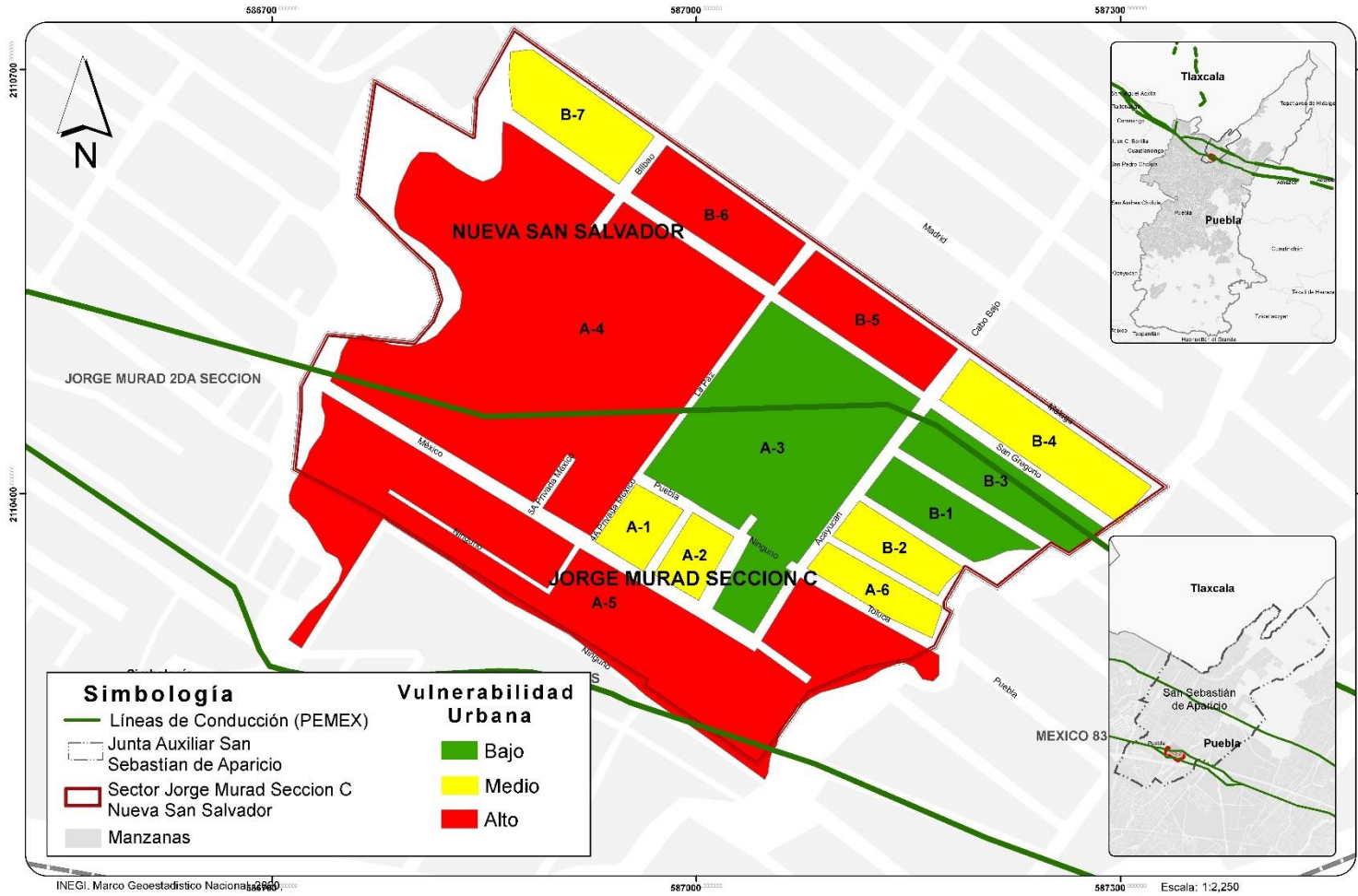
Tabla 23. Obtención de la vulneración Urbana

Mza.	Indicadores urbanos	Vulnerabilidad Social	Vulnerabilidad Urbana	Ponderación
B7	11	321	332	2
B6	9	524	533	3
B5	15	431	446	3
B4	27	307	334	2
B3	29	173	202	1
B1	23	79	102	1
B2	19	389	408	2
A6	17	368	385	2
A5	31	575	606	3
A2	16	292	308	2
A1	16	324	340	2
A3	21	225	246	1
A4	31	456	487	3

Nota. Elaboración propia con base resultados de encuesta de percepción y recorridos de campo base datos obtenidos de Recorridos de Campo (Hernández, 2023)

Dentro de la vulnerabilidad urbana se identifican 5 manzanas que tienen un nivel bajo (B7, B4, B2, A1, A2) se ubican en diversos puntos del sector que además de contar con viviendas con materiales resistentes, sus habitantes presentan una apertura a la participación ya sea para la aplicación de la encuesta o como comunidad que colabora como el caso de la manzana B4. En un nivel medio con 3 manzanas (A3, B3, B1) se complementan las acciones reflejadas por los habitantes como el llamado a las autoridades, el interés por la prevención en el sector y la participación ciudadana (A3), esta también se ve en las acciones de los habitantes de la manzana B4 hacia la manzana B3, así como los materiales que constituyen sus viviendas, mientras que las manzanas con una alta vulnerabilidad (B6, B5, A4 y A5), si bien cuentan con viviendas con materiales de difícil inflamación se caracterizan por una baja percepción ante el riesgo, en consecuencia hay una bajo interés en materia de prevención del riesgo aun cuando se encuentran cercanos a los ductos (A4 y A5).

Mapa 18. Vulnerabilidad Urbana



Nota. Elaboración propia con base en información de (Ayuntamiento de Puebla, 2007; Ayuntamiento de Puebla, 2017; Ayuntamiento de Puebla, 2021; CEIGEP, 2023; CENAPRED, 2021; INEGI, 2020; Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021)

Posteriormente las sumatorias de los 3 tipos de vulnerabilidad analizadas se suman de nueva cuenta bajo la misma expresión matemática $\sum xi$, para aplicar a la sumatoria la ecuación $R = x_{max} - x_{min}/3$, que permite conocer los límites de clase y realizar la asignación de los valores en función de estos límites (**Tabla 24**).

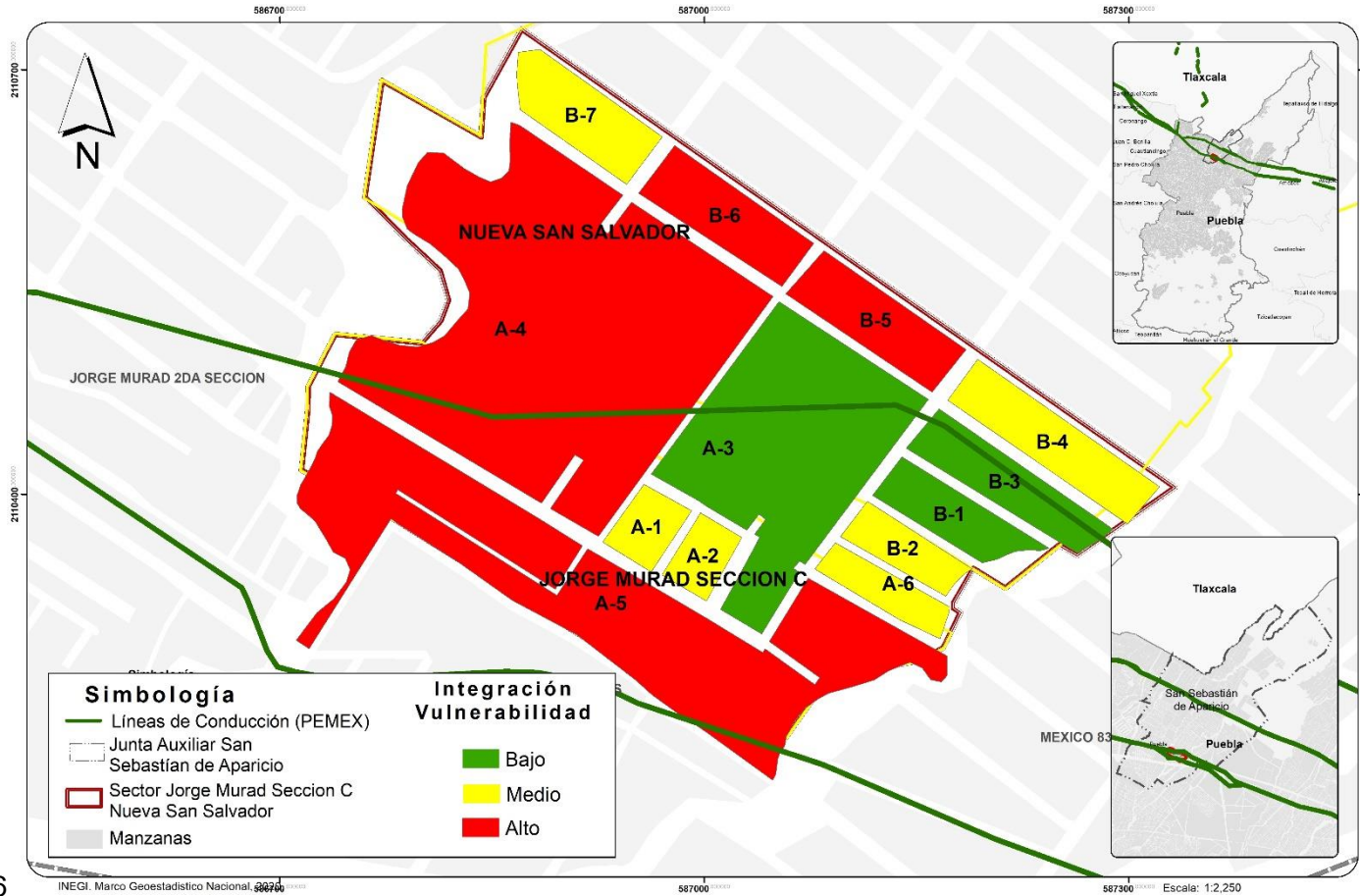
Tabla 24. Integración de la vulnerabilidad en diferentes factores

Integración					
Mza.	Vulnerabilidad Social	Vulnerabilidad Urbana	vulnerabilidad institucional	Σ	ponderación
B7	321	332	66	718	2
B6	524	533	65	1122	3
B5	431	446	65	942	3
B4	307	334	65	706	2
B3	173	202	60	435	1
B1	79	102	66	247	1
B2	389	408	66	864	2
A6	368	385	66	818	2
A5	575	606	61	1242	3
A2	292	308	65	665	2
A1	324	340	65	729	2
A3	225	246	62	533	1
A4	456	487	61	1004	3

Nota. Elaboración propia con base resultados de encuesta de percepción y recorridos de campo base datos obtenidos de Recorridos de Campo (Hernández, 2023)

En el mapa de la integración de las 3 vulnerabilidades analizadas se observa que en el nivel bajo hay 3 manzanas (A3, B3, B1) con 111 habitantes, dichas manzanas coinciden con la vulnerabilidad social, institucional y urbana presentada en manzanas como A3 y B1, igualmente la integración de los tres tipos de vulnerabilidad influyen en las manzanas de nivel medio (B7, B4, B2, A1, A2 y A6), donde residen 290 habitantes pues en la vulnerabilidad social y urbana se encuentran en un nivel medio y alto (vulnerabilidad institucional). Por ultimo las manzanas A4, A5, B5 y B6 donde residen 468 habitantes, en la vulnerabilidad institucional presentaron un nivel bajo pero el peso de la vulnerabilidad social y urbana incide pues se mantuvieron en nivel alto. Este análisis de integración de los 3 tipos de vulnerabilidad permite visualizar la influencia de las condiciones de los aspectos sociales, urbanos e institucionales en la calidad de vida de los habitantes del sector.

Mapa 20. Integración de la vulnerabilidad



76

Nota. Elaboración propia con base en información de (Ayuntamiento de Puebla, 2007; Ayuntamiento de Puebla, 2017; Ayuntamiento de Puebla, 2021; CEIGEP, 2023; CENAPRED, 2021; INEGI, 2020; Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021)

Capítulo 4. La postergada atención a la vulnerabilidad de los habitantes

El objetivo del capítulo analizar la percepción del riesgo de explosión por hidrocarburos de los diferentes actores gubernamentales o sociales involucrados en el sector Jorge Murad Sección C – Nueva San Salvador y el impacto de dicha percepción en las acciones de respuesta para prevenir o mitigar el riesgo y reducir la vulnerabilidad a la que se encuentran expuestos.

La organización vecinal

El sector Jorge Murad Sección C – Nueva San Salvador se encuentra conformado por dos asentamientos urbanos, como se explicó en el capítulo 3, ambos cuentan con dos organizaciones vecinales reconocidas pero distintas por las características de sus estructuras (**Figura 9**).

Figura 9. Estructura organizacional del sector Jorge Murad Sección C – Nueva San Salvador

Asentamiento	Mesa directiva	Asentamiento	Comité de servicios
Nueva San Salvador	Presidenta 	Jorge Murad Sección C	Presidenta 
	Secretario 		Secretario 
	Tesorero 		Vocal 1 
	Vocal 1 		Vocal 2 
	Vocal 2 		Vocal 3 

Nota. Elaboración propia con base en Entrevista Percepción del Riesgo en el Sector JMSC-NV (Cuautle & Sánchez, 2023)

La colonia Nueva San Salvador tiene una mesa directiva de vecinos estructurada y reconocida por el Ayuntamiento del Municipio de Puebla, está conformada por 5 integrantes, el presidente, el secretario, el tesorero y 2 vocales (Municipio de Puebla,

2018). Esta organización tiene un periodo de vigencia de dos años¹⁰, fue elegida en noviembre del 2022, cuentan con una oficina para sus reuniones ubicada en calle San José Cabo. Entre sus principales acciones está atender las necesidades prioritarias el desabasto de agua que se ha incrementado en los últimos meses y la implementación de talleres comunitarios como cultora de belleza y apoyo para adultos mayores que se ha logrado con las alianzas con actores políticos, particularmente diputados de distrito. La mesa directiva de vecinos mantiene una comunicación esporádica principalmente para atender situaciones de emergencias y la demanda del servicio de agua con el comité de servicios de la colonia Jorge Murad Sección C y con el presidente de la junta auxiliar de San Aparicio.

La colonia Jorge Murad Sección C cuenta con un comité de servicios¹¹ conformado y reconocido por la junta auxiliar de San Aparicio, este comité está integrado por 5 miembros, el presidente, el secretario y 3 vocales. Está conformado por vecinos voluntarios reconocidos por la junta auxiliar de San Aparicio en junio del año 2023 y concluirá su periodo con la administración municipal en el año 2024. El comité no cuenta con oficinas para realizar sus asambleas, por lo que normalmente lo hacen afuera de un comercio local en centro de la colonia. El principal interés de este comité demandar los servicios públicos básicos y presenta un interés por la situación de riesgo de explosión, ya que esta no les ha permitido acreditar la propiedad de sus viviendas. A pesar de este interés, han postergado la gestión del riesgo dando prioridad a la falta de agua (situación parecida a la mesa directiva de la colonia Nueva San Salvador). Se mantiene la comunicación con la mesa directiva de vecinos de Nueva San Salvador, el comité de la colonia México 83 y la junta auxiliar de San Aparicio.

¹⁰ El Código Reglamentario del Municipio de Puebla en el artículo 125 determina que las mesas directivas tienen cargos honoríficos, que se someterán a un proceso de elección y que acuerdo al artículo 127 tendrán periodo de trabajo de dos años.

¹¹ El comité de servicios fue organizado por la junta auxiliar de San Aparicio es lo más cercano a una mesa directiva sin tener que hacer el proceso, los vecinos se encargan de ver por los servicios faltantes en la colonia.

En el proceso de investigación ambas organizaciones se mostraron colaborativas y participativas, aunque no de manera constante. Una situación de coyuntura que incidió en esta itinerante participación fue el proceso de elecciones que inició en 2024 y la inserción de las organizaciones en este para la demanda de infraestructura y servicios en el sector. Se consideró importante reconocer los conocimientos y experiencias de la población para explorar y explicar la situación de vulnerabilidad. Se realizó un taller participativo en la colonia Jorge Murad Sección C al que asistieron la presidenta del comité de servicios y dos habitantes, a través de la cartografía participativa los vecinos identificaron un nuevo punto de peligro (**Figura 10**). Se realizó un recorrido de campo hasta este nuevo punto de peligro con la guía de la presidenta del comité de servicios y un habitante, en esta actividad expresaron la incertidumbre respecto a la zona de sancionamiento, el proceso de escrituración y la desinformación respecto a los límites de la zona de riesgo.

Figura 10. Participación ciudadana en el sector Jorge Murad Sección C



Nota. Taller de Cartografía Participativa y Recorrido de Campo en el Sector Jorge Murad Sección C - Nueva San Salvador (Dialogo Vecinos, 2023)

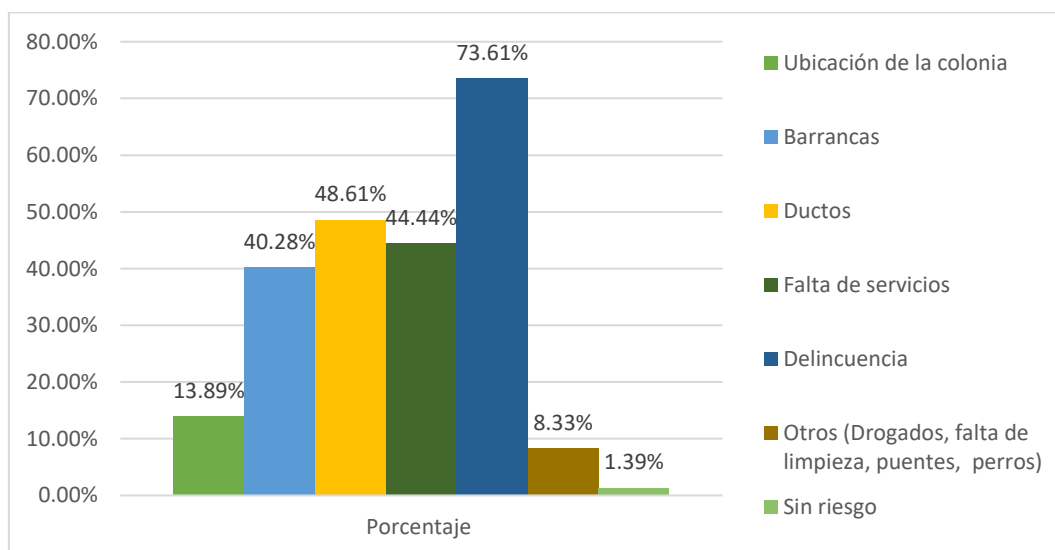
La desinformación que debilita la gestión del riesgo

Los resultados de la encuesta sobre la percepción del riesgo difieren de la percepción de la mesa directiva y el comité de servicios. Se identificó que la población carece de información respecto a la colonia a la que pertenecen, debido a que hubo una variación de al menos 6 nombres de colonia dentro del sector, Nueva San Salvador con

un 54.17%, Jorge Murad Sección C con 33% Nueva España, 5.56%, México 83 4.17%, Jorge Murad Tercera Sección 1.39% y Nueva San Salvador San Aparicio con 1.39. El comité de servicios de Jorge Murad Sección C y la mesa directiva de vecinos de Nueva San Salvador tienen los límites administrativos definidos, pero los habitantes no, esto a su vez produce la confusión de no saber a qué representante local dirigirse, pues algunos de estos habitantes se dirigen con presidentes de otras mesas directivas que no corresponden en el sector, incluso en la manzana b4 hay una organización que atiende los temas de su propia calle, esto fragmenta la organización dentro y fuera de las colonias.

Respecto a los riesgos detectados por la población, los habitantes consideran que la delincuencia es el mayor problema detectado con un 73.61 %, los ductos con un 48.61 %, falta de servicios 44.44% y 40.28% las barrancas, 13.89 considera que es la ubicación de la colonia, 8.33 Incluye otras situaciones como personas que consumen drogas, la falta de limpieza, los puentes existentes y los perros, mientras que el 1.39% considera que no hay riesgo en el sector (**Grafica 2**), así mismo el 33.3% de los encuestados se considera directamente afectado por estos riesgos.

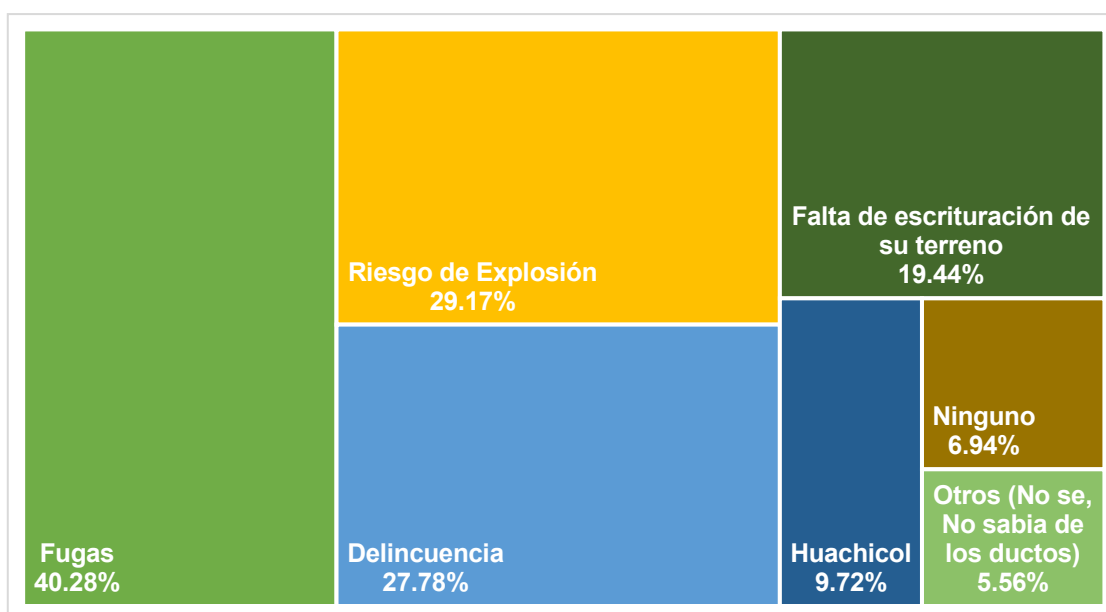
Grafica 2. Riesgos percibidos por la población del sector



Nota Elaboración propia con base en encuesta de percepción del riesgo sector Jorge Murad Sección C (Hernández, 2023)

De los riesgos antes mencionados la población señaló que los principales problemas detectados por la presencia de los ductos dentro del sector son las fugas con 40.28%, riesgo de explosión con 29.17%, delincuencia 27.78%, falta de escrituración con 19.44, huachicol con 9.72%, mientras que el 6.94% considera que no hay ninguna problemática y el 5.5% manifestó que no sabía o no sabía que había ductos que tienen por la presencia de los ductos en el sector es que (**Grafica 3**).

Grafica 3. Principales problemas por la presencia de ductos de PEMEX



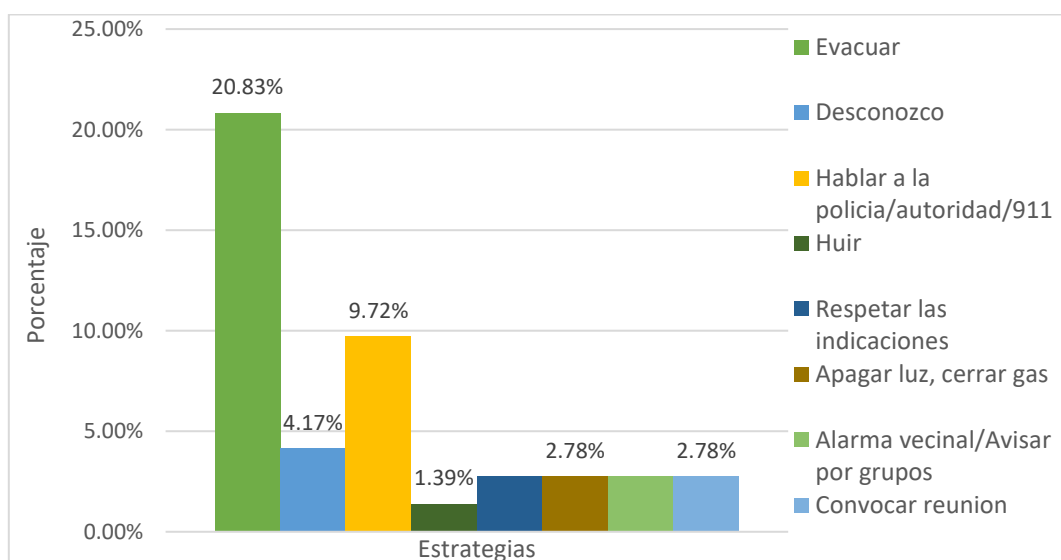
Nota Elaboración propia con base en encuesta de percepción del riesgo sector Jorge Murad Sección C (Hernández, 2023)

Se identificó que la población ha normalizado el riesgo de explosión en los ductos cercanos a sus viviendas, manifiestan que no existe el riesgo debido a que están a varios metros de su vivienda, en otros casos ignoraban la existencia de los ductos al momento de la compra de la vivienda. En caso de existir una contingencia, el manifestaron no hace nada (48.61%), evacuar (27.7 %) o seguir las indicaciones (11.11%). En contraste, a partir de la fuga presentada en 2019, quienes se encuentran próximos a los ductos saben que el riesgo se encuentra latente, saben que deben cerrar tanques de gas y no hacer uso de energía eléctrica (4.17%), tener sus documentos a la

mano y prepararse para evacuar (2.78%) o llamar a las autoridades (2.78%) por la presencia de olor a gas o gasolina, el resto de la población, no sabe qué hacer (51.39%).

En general la población indica que no tienen ningún tipo de estrategia en caso de una contingencia relacionada con los ductos debido su normalización o invisibilizarían, mencionan que hasta el momento no ha pasado nada grave y si pasará la opción más viable es evacuar (20.83%), dentro de las actividades que los habitantes consideran como estrategias se encuentran; hablar a la policía o a las autoridades es una de sus estrategias 9.72%, Respetar las indicaciones, Apagar la Luz y cerrar el gas, activar la alarma vecinal (notificando por grupos), convocar una reunión ocupan el 2.78% de las respuestas, mientras el 1.39 menciona que huir y 4.17% desconoce alguna estrategia. Los resultados evidencian la baja conciencia del riesgo de explosión y la postergada atención a la condición de vulnerabilidad, la prevalencia de la acción reactiva ante la emergencia (**Grafica 4**). El 72.22% de los encuestados manifiesta que no hay un avance para la reducción del riesgo ante los ductos.

Grafica 4 Estrategias dentro del sector en contingencia



Nota Elaboración propia con base en encuesta de percepción del riesgo sector Jorge Murad Sección C (Hernández, 2023).

Una situación que se vive en el sector y en diversas zonas del municipio de Puebla es el acercamiento de actores políticos para atender la falta de servicios en su comunidad. El acercamiento se presenta en temporada de campañas políticas para

garantizar un voto bajo el discurso de que una vez ganadas las elecciones la comunidad será beneficiada. Los habitantes se ven atraídos a las campañas políticas, sin embargo, posterior a este proceso se ven abandonados o ignorados, situación que ha ocasionado que muchos de los habitantes desconfíen de las autoridades o muestren indiferencia en los procesos participativos impulsados por la comunidad. Al respecto una vecina mencionó que el uso del silbato para la seguridad y los vecinos que participaron fueron pocos, por lo que estos vecinos dejaron de realizar estas actividades (Vecinos, 2023)

La fragmentada actuación de las autoridades municipales

La Protección Civil ha tenido una evolución desde la creación del Sistema Nacional de Protección Civil, como se mencionó en capítulos anteriores. En el año 2018 se logró crear la Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, pero no la consolidación debido a la minimización de sus funciones y su posterior integración en otras secretarías (**Tabla 25**).

Tabla 25. Estructura de la gestión del riesgo en Puebla 2018-2021

Gestión de Riesgo en Puebla 2018-2021	
Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos	
Dirección de Administración y Atención de Emergencias	Departamento de rescate urbano y grupo relámpagos
	Departamento de Control de Siniestros y C3
Dirección de Gestión de Riesgos e Información	Departamento de Tecnologías preventivas e información
	Departamento de Prevención y Evaluación de Riesgos
Dirección de Enseñanza y Difusión	Departamento de capacitación y Vinculación Institucional
	Departamento de Prevención Escolar
Dirección de Prevención y Regulación	Departamento de Regulación y Supervisión
	Departamento de Gestión y Prevención
Dirección Jurídica	Departamento de Análisis y proyectos Jurídicos
	Departamento de Medidas de Seguridad y Resoluciones
Comisión de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos	

Nota. Elaboración propia con base en (Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021)

Actualmente la estructura se vio reducida a una Dirección de Gestión de Riesgos de Riesgos en Materia de Protección Civil, cuenta con el Departamento de gestión de Riesgos y Prevención y el Departamento de Medidas de seguridad y Resoluciones

(**Tabla 26**). Derivado del cambio en la Dirección de Gestión de Riesgos en Materia de Protección Civil desde la perspectiva del seguimiento de la administración ha hecho que el personal técnico se reduzcan actividades como la asistencia a campo, haciendo que esta dirección en su mayoría sea de gabinete. Por otra parte, la Dirección de Protección Civil al atender los riesgos en la fase reactiva dejó de lado la parte administrativa y ante la falta de esta han surgido sugerencias de la necesidad de papelería similar a la que maneja la Dirección de Gestión de riesgos en Materia de Protección civil, para llevar su propio proceso en lugar de integrarlo como se había trabajado anteriormente, es decir la separación de la parte administrativa y operativa aparentemente de manera radical ha producido una escasa fluidez de información y trabajo en conjunto

Esta situación en opinión del director de Gestión de Riesgos de Riesgos en Materia de Protección Civil aunada al cambio de pasar de una Secretaría a una dirección, ha contribuido a una fragmentación, confusión e incluso duplicidad en la atención del riesgo desastre (Figuroa, 2024), pues cada dirección parece trabajar separada, además el reglamento interno existente es de Protección Civil, por lo que la Dirección de Gestión de Riesgos en Materia de Protección Civil, carece de reglamento y mientras tanto se basa en la Ley de Protección Civil Estatal y la Ley General de Protección Civil federal.

Tabla 26. Estructura de la gestión del riesgo en Puebla 2018-2021

Gestión del Riesgo en Puebla 2021-2024	
Secretaría de Gestión y Desarrollo Urbano	
Dirección de Gestión de Riesgos en Materia de Protección Civil	Departamento de Gestión de Riesgos y Prevención
	Departamento de Medidas de Seguridad y Resoluciones
Secretaría de Seguridad Pública	
Dirección de Protección civil municipal	Departamento de Alertamiento e Información
	Departamento de Rescate Urbano y Grupo Relámpagos
	Departamento de Apoyo, Control y Evaluación de Riesgos
	Departamento de Prevención y Vinculación
Comisión de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos	

Nota. Elaboración propia con base en (Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos, 2021; Soletto Cabrera, 2024)

La Dirección de Gestión de Riesgos en Materia de Protección Civil presenta una carencia en profesionalización y en el talento humano para realizar estudios y análisis sobre el riesgo, pues la mayoría de estos análisis han sido empresas particulares que trabajan bajo la supervisión de este y algunos solo entregan el documento finalizado para su visto bueno. Adicional a esta situación la institución también presenta un rezago para las capacidades para el manejo de información y el proceso de la información interna pues los datos estadísticos los manejan aparte de la cartografía con la que cuentan por lo que los datos se encuentran desvinculados de datos georreferenciados que alimentan los procesos de bases de datos robustas, pues tampoco cuentan con equipos de cómputo que pueda ayudarles a favorecer estos procesos, por lo que han tenido que adaptarse a los equipos que tienen para realizar sus labores. No recibe capacitación por CENAPRED o por el sistema estatal de protección civil, la colaboración se observa débil, hay situaciones de emergencia en donde el protagonismo y la exposición de las autoridades o servidores públicos con acciones asistencialistas es primordial respecto a prevención del desastre.

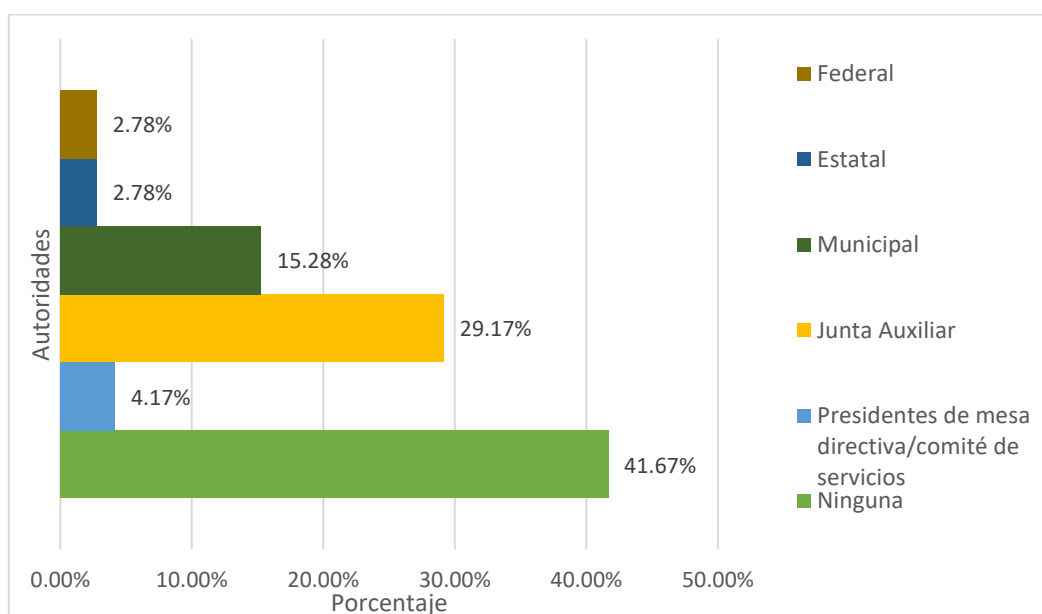
Personal del Departamento de Gestión de Riesgos y Prevención menciona que las personas que se encuentran en los derechos de vía de ductos y zonas aledañas tienen conocimiento de la situación de riesgo, pues cuando el personal se presenta para la interacción con los habitantes para establecer el diálogo los habitantes se muestran inaccesibles por el miedo a ser expulsados de sus hogares, lo que los dejaría sin patrimonio. Mencionan también que la empresa encargada de los ductos, Pemex se ha deslindado de la responsabilidad de la vigilancia periódica de los derechos de vía además de que cuando reportan la información se encuentra desactualizada a ellos por lo que entorpece la labor de la prevención hacia los habitantes pues cuando se trasladan al lugar estos ya se encuentran asentados en la zona de riesgo (comunicación oral personal técnico, 2024).

Es importante señalar que la Comisión Nacional de Derechos Humanos realizó una serie de indicaciones por el incidente de San Pablo Xochimehuacan al ayuntamiento

por la falta de detección del riesgo, donde señalan que incumplió con la normativa que lo faculta para autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, pues debido a esta situación no se han podido garantizar los derechos humanos de 23 colonias (La Jornada, 2023), misma situación que se observa en el capítulo 2, pues pese a contar con diversos instrumentos de planeación estos carecen de seguimiento por parte de las 3 órdenes de gobierno, no solo del gobierno local.

Como parte de esta desvinculación entre las acciones de las instituciones gubernamentales, la normativa y la población, en el sector se refleja la falta de confianza que existe de los residentes hacia la autoridad, pues cuando se les pregunto sobre la autoridad a la que se acercaban para atender situaciones de riesgo en la colonia, el 41.67% de los encuestados dijo que con ninguna de las autoridades, el 29.17% mencionó a la junta Auxiliar, el 15.28% se comunica con autoridades locales, 4.17% con su presidente de mesa directiva o de comité de servicios, el 2.78% dijo que con autoridades estatales y el 2.78% también con autoridades federales.

Tabla 18. Preferencia de autoridades para la resolución de un riesgo



Nota Elaboración propia con base en encuesta de percepción del riesgo sector Jorge Murad Sección C (Hernández, 2023).

Lo que evidencia la necesidad del acercamiento, la socialización de la información ante una situación de riesgo, pues estudios han comprobado que una mejora en la comunicación de la autoridad ante la sociedad, permite una potenciar la capacidad para afrontar un desastre y generar acciones de prevención (Sandoval, 2019).

Conclusiones

En este estudio se realizó un análisis socioespacial de las condiciones de vulnerabilidad ante el riesgo por explosión de hidrocarburos. El estudio contribuyó mediante una metodología flexible en explorar y explicar las condiciones de vulnerabilidad institucional, física y social producto de las fallas, omisiones, desinformación y desorganización por parte de los actores involucrados. Se explicó que el riesgo de origen químico tecnológico es el resultado del crecimiento urbano derivado de la industrialización y la falta de regulación en el territorio (Flores, 2017; González, 1994), así como las fallas técnicas y el mal manejo de las sustancias (Mendoza & Ize, 2017) y que es un riesgo poco explorado en México pero que ha tenido grandes repercusiones (González, 1994; Ruiz N. , 2017). El proceso de industrialización es parte aguas en el crecimiento económico, pero también en la transferencia de riesgos hacia los asentamientos humanos (Cram y otros, 2019), esto a la baja regulación de los usos de suelo ante el crecimiento urbano sumado la necesidad de vivienda por parte de los sectores desfavorecidos (Flores, 2017). La zona metropolitana Puebla-Tlaxcala es escenario de importantes desastres que han ocasionado el deceso de personas, degradación del medio ambiente, pérdidas económicas y materiales (Cavazos-Arroyo y otros, 2014; EFE, 2021; IGAVIM, 2021; Meza, 2017)

En el análisis se consideró el riesgo, pero se enfocó en las diferentes condiciones de vulnerabilidad en los ámbitos institucionales, sociales y físicos. Esto permite evidenciar que el riesgo no está presente de manera homogénea, las condiciones de marginación, pobreza y políticas definen los niveles de vulnerabilidad a los que está sujeta la población. Se construyeron indicadores con base en los estudios realizados por (Acuña, 2016; Cram y otros, 2019; Muñoz, 2019; Ruiz N. M., 2020; Secretaria de Gobernación, CENAPRED, 2014)

El análisis socioespacial con Sistemas de Información Geográfica permitió analizar los datos vectoriales, asociando datos estadísticos de población y vivienda a

nivel de manzana, esto ha permitido por la escala ver de manera grafica la importancia de la prevención de los riesgos en una comunidad en desarrollo.

Para el análisis de estos indicadores se definió el sector Jorge Murad Sección C – Nueva San Salvador como caso de estudio. El sector se caracteriza por encontrarse bajo dos tipos de poliductos que transportan dos tipos de hidrocarburo, lo que mantiene al sector en constante vulnerabilidad por contar con un antecedente de fuga en el gasoducto. Además, cuenta con una organización social en diferentes escalas, lo que permitió analizar cómo influye en el sector este tipo de organizaciones, así mismo presenta zonas que se encuentran en proceso de consolidación urbana, por lo que aún se puede evitar que más población se asiente en zona de riesgo.

Los resultados del análisis socioespacial mostraron que las condiciones físicas del sector son más frágiles en las manzanas al este del sector pues las condiciones físicas están ligada a la reacción y preparación de la ciudadanía, ante la falta de estos factores el riesgo es inminente (Acuña, 2016; Ochoa-Ramírez & Guzmán-Ramírez, 2020)

Del análisis social se identificaron las organizaciones sociales que permitieron conocer las preocupaciones y prioridades de los habitantes del sector. El acercamiento con los habitantes permitió analizar la percepción de los habitantes la cual ha sido normalizar el riesgo y en consecuencia invisibilizarlo, lo que los limita para avanzar hacia una actuación proactiva para la prevención y mitigación del riesgo. Los habitantes se perciben como actores pasivos que deben reaccionar ante las indicaciones de los líderes o autoridades gubernamentales.

En el análisis institucional se identificó que la estructura es endeble ante la identificación y manejo del riesgo, el personal no cuenta con el equipo técnico ni la actualización en el manejo de software para realizar analizar el riesgo, así como recursos son escasos. El enfoque de las instituciones es fragmentado y reactivo debido a que por la falta de equipo y capacitación la prevención se ve mermada, esto dificulta avanzar en la gestión integral del riesgo e incide en la permanente vulnerabilidad de los

habitantes que han normalizado el riesgo.

De la integración se destaca que los 3 tipos de vulnerabilidad se complementan entre sí, en especial la incidencia de las instituciones gubernamentales hacia población y el reflejo de esta en la percepción, prevención, organización y respuesta ante el riesgo como parte de la vulnerabilidad social, así como la influencia de las características del entorno urbano hacia la población.

Se ratificó la hipótesis de que el riesgo es producto de la omisión en información, carencia en la regulación del suelo, así como de estrategias que favorezcan a los habitantes y la participación de la población permitió reconstruir las experiencias y los conocimientos respecto a la importancia de visibilizar el riesgo en conjunto con las instituciones gubernamentales.

Se considera necesario fortalecer la política de gestión integral de riesgos en materia de profesionalización, capacitación, incremento de personal, armonización de responsabilidades, normalización de procesos dentro de las instituciones gubernamentales de manera transversal y horizontal, para tener la misma visión integral en el manejo del riesgo por hidrocarburos. Así mismo fortalecer la regulación del suelo con mecanismos más efectivos como el análisis socioespacial que permite hacer un análisis de los riesgos en el territorio y mejorar las estrategias de vigilancia. Realizar un acercamiento más responsable y consciente con los habitantes para establecer estrategias de reubicación que les convenga a los habitantes.

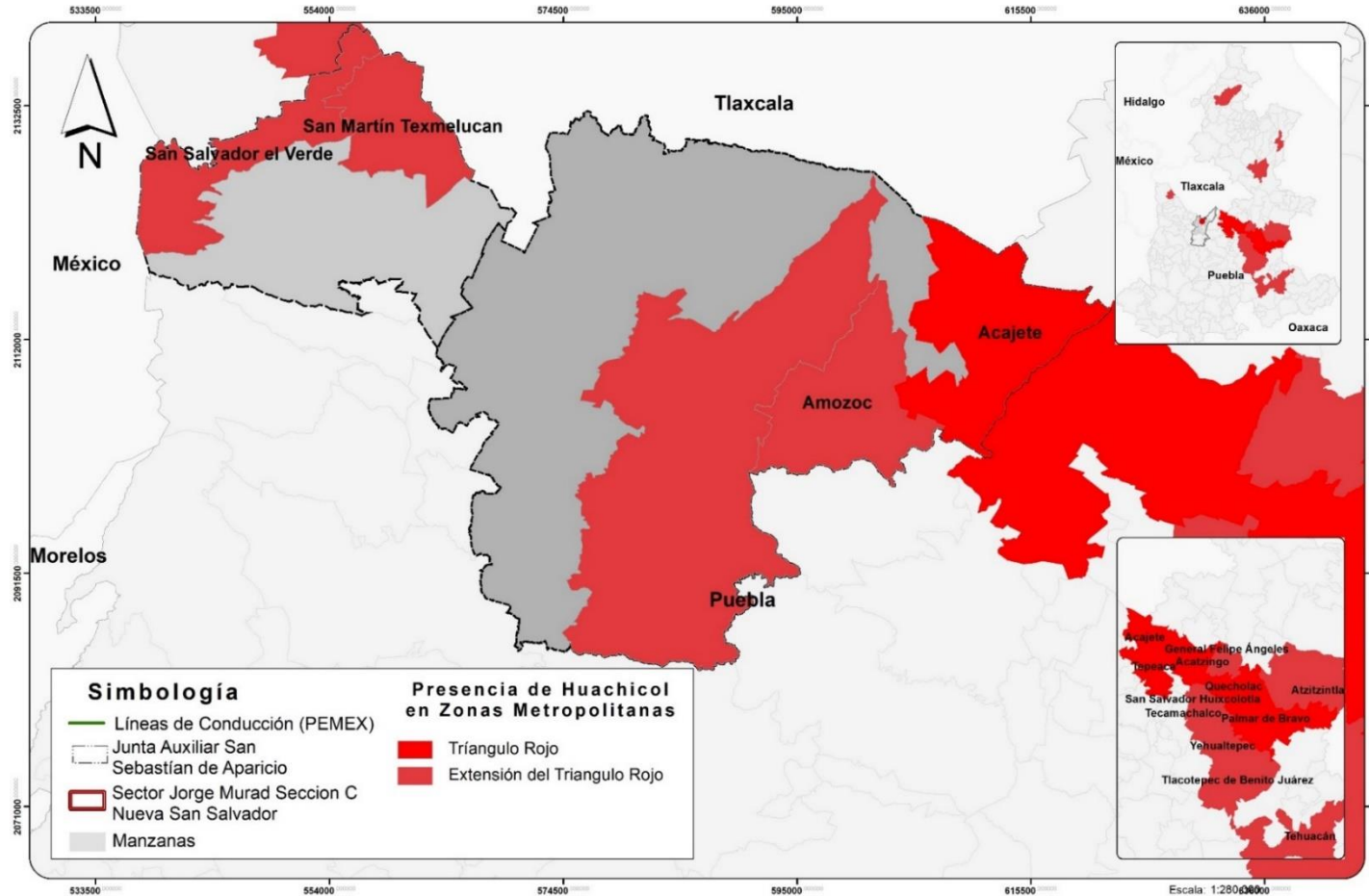
Este estudio permitió avanzar en la construcción de conocimientos entorno al riesgo de desastre de tipo químico tecnológico con la generación de información ante los vacíos locales en materia de prevención del riesgo por hidrocarburos. También se reconoció la vulnerabilidad desde la perspectiva de los habitantes a través de la interacción y el dialogo en el sitio donde se presenta el riesgo para analizar las estrategias a seguir para socializar la información para prevenir en la medida de lo posible perdidas humanas y materiales. Igualmente se explica que las instituciones gubernamentales locales presentan un enfoque fragmentado debido a la multiplicidad

de responsabilidades, la carencia de vinculación, visión y corresponsabilidad homogénea sobre el riesgo, aunado a la falta de recursos y capacitación lo que limita su desempeño y mengua las acciones que llevan a cabo.

Sin embargo, en México la gestión integral del riesgo se encuentra aún en desarrollo (Ruiz N. , 2017), por lo que es importante señalar que para seguir avanzando es necesario acelerar el cambio de la visión reactiva a la preventiva, así como reforzar la vinculación de normativa horizontal y vertical en los 3 órdenes de gobierno (Garcia & Fernando, 2017) contemplando a las instituciones gubernamentales adheridas a la seguridad ciudadana, la planeación del territorio y el bienestar de la sociedad, para ayudar en prevención, el manejo y la reducción del daño por los riesgos ante los hidrocarburos.

Anexos

Mapa 6. Municipios de la Zonas Metropolitanas que se encuentran en el triángulo rojo.



Nota. Elaboración propia con base en información de (Carbajal, 2019; El Sol de Puebla , 22; INEGI, 2020; Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano , 2023)

Tabla 4. Asentamientos dentro de la distancia de seguridad 100, 75 y 35 metros

Núm.	Nombre	Año de detección en zona de riesgo	Estatus
1	Bosques de Los Ángeles	2007	Se desconoce su estatus
2	Bosques De Manzanilla	2007	Se desconoce su estatus
3	Bosques San Sebastián	2007	Se desconoce su estatus
4	Central De Abastos	2007	Se desconoce su estatus
5	Del Valle	2007	Se desconoce su estatus
6	Guadalupe Caleras	2007	Se desconoce su estatus
7	Jardines De La Resurrección	2007	Se desconoce su estatus
8	Lomas De Coyopotrero La Loma	2007	Reconocido
9	Los Ángeles Barranca Honda	2007	Reconocido
10	México 83	2007	Incorporado al desarrollo urbano
11	Miguel Hidalgo Resurrección	2007	Reconocido
12	Noche Buena	2007	Reconocido
13	Parque Industrial 5 De mayo	2007	Se desconoce su estatus
14	Parque Industrial Puebla 2000	2007	Se desconoce su estatus
15	Real De San Gregorio	2007	Se desconoce su estatus
16	San Cristóbal Tulcingo	2007	Reconocido
17	San Jerónimo Caleras	2007	Junta auxiliar
18	San José El Conde	2007	Reconocido en 2021
19	San Pablo Xochimehuacan	2007	Junta auxiliar
20	San Sebastián De Aparicio	2007	Junta auxiliar
21	2da. Secc. San Miguel Xonacatepec	2007	Se desconoce su estatus
22	Venustiano Carranza	2007	Se desconoce su estatus
23	Villa Frontera	2007	Se desconoce su estatus
24	Villas De Marquéz	2007	Se desconoce su estatus
25	Viveros Del Valle	2007	Reconocido
26	Coyopotrero La Loma	1998	Reconocido
27	Nueva Resurrección	2000	Incorporado al desarrollo urbano
28	Jorge Murad 2da Sección	2000	Incorporado al desarrollo urbano
29	Nueva San Salvador	2000	Incorporado al desarrollo urbano
30	Loma Bonita Caleras	2000	Incorporado al desarrollo urbano
31	Jorge Murad 5a Sección	2001	Reconocido
32	Lomas De Xilotzoni	2014	Incorporado al desarrollo urbano
33	Lomas De San Salvador Tepexco	2017	Reconocido
34	Loma Bonita	2021	Se desconoce su estatus
35	3 De mayo	2021	Se desconoce su estatus

Nota. Elaboración propia con base en investigación documental de (Ayuntamiento de Puebla, 2007; Ayuntamiento de Puebla, 2021; CEIGEP, 2023)

Tabla 4. Asentamientos dentro de la distancia de seguridad 100, 75 y 35 metros

(continuación)

Núm.	Nombre	Año de detección en zona de riesgo	Estatus
36	Ocho De Diciembre	2021	Reconocido en 2021
37	Quince De Septiembre	2021	Reconocido en 2021
38	Jardines De San José Xonacatepec Segunda Sección	2021	Reconocido en 2021
39	Los Cerritos	2021	Reconocido en 2021
40	Real De San Aparicio	2021	Irregular
41	Ampliación Jorge Murad	2021	Reconocido en 2021
42	Jorge Murad Primera Sección	2021	Reconocido en 2021
43	Jorge Murad Tercera Y Cuarta Sección	2021	Reconocido en 2021
44	Jorge Murad Sección C	2021	Reconocido en 2021
45	Ampliación México Ochenta Y Tres	2021	Irregular
46	Rancho Guadalupe	2021	Irregular
47	San Aparicio El Santuario	2021	Irregular
48	Alianza Popular	2021	Irregular
49	San José La Cañada	2021	Reconocido en 2021
50	Lomas De San Jerónimo	2021	Reconocido en 2021
51	Agrícola Ignacio Zaragoza	2021	Reconocido en 2021
52	Ampliación Coyopotrero La Loma	2021	Reconocido en 2021
53	San Cristóbal Tulcingo Primera Sección	2021	Reconocido en 2021
54	Nueva Aurora Caleras	2021	Irregular
55	Tlanesse Primera Sección	2021	Irregular
56	Ampliación San Cristóbal Tulcingo Caleras	2021	Irregular
57	Barranca Honda	2021	Reconocido en 2021
58	Ampliación La Candelaria	2021	Irregular
59	San Baltazar La Resurrección	2023	Se desconoce su estatus
60	El Pinal	2023	Se desconoce su estatus
61	Loma Linda	2023	Se desconoce su estatus
62	Benito Juárez Resurrección	2023	Se desconoce su estatus
63	Torres Bosques	2023	Se desconoce su estatus
64	Villas San José	2023	Se desconoce su estatus
65	Parque Industrial La Resurrección	2023	Se desconoce su estatus
66	Anexa A La Loma	2023	Se desconoce su estatus

Nota. Elaboración propia con base en investigación documental de (Ayuntamiento de Puebla, 2007; Ayuntamiento de Puebla, 2021; CEIGEP, 2023)

Figura 5. Entrevista dirigida a instituciones gubernamentales para conocer la percepción del riesgo



Entrevista dirigida al jefe del departamento de gestión de riesgos y prevención, departamento perteneciente a la Dirección de Gestión de Riesgos en Materia de Protección Civil, como parte de la secretaria de gestión y desarrollo urbano



Objetivo: Conocer la perspectiva de la autoridad local referente al proceso de la gestión de riesgo de desastres por explosiones en ductos de hidrocarburos.

Buenas tardes mi nombre es Rosa María Hernández Vera, estudiante de la maestría en ordenamiento del territorio de la BUAP

Por favor, me puede decir su nombre completo y puesto, gracias.

- 1.- ¿Cómo realizan el análisis de riesgo y vulnerabilidad por explosión en ductos?
- 2 ¿Cómo monitorean y predicen la probabilidad del desastre en ductos?
- 3 ¿Cuáles y donde hay extracciones de Huachicol? Y ¿Cómo lo están atendiendo?
- 3.1 ¿Qué medidas están tomando al respecto?
- 4 ¿Cuáles son las afectaciones derivadas de las explosiones en ductos que ustedes tienen en el municipio? (viviendas, pérdida de recursos)
- 5 ¿De dónde obtienen los fondos financieros específicamente para el caso de explosión en ductos? ¿Cómo se aplica? ¿Cómo se distribuye?
6. ¿Qué acciones están planteando en su plan de acción que comprenda la vigilancia de los ductos junto con protección civil estatal? ¿O alguna otra institución?
- 7.- ¿Qué metodología utilizan para actualizar su normativa y cada cuanto lo actualizan?
- 8 ¿Cómo y cuándo capacitan al personal en materia de explosión por gas/gasolina hacen al año?
- 9 ¿Cómo y cuándo se acercan a la protección civil para capacitarla en materia de difusión
- 10.- ¿Cómo y cuándo es la periodicidad en que realizan las reuniones para la actualización de los atlas de riesgos?
- 12.- En una situación de emergencia con que otras instituciones gubernamentales se vinculan para atender (bomberos, policía, SEP)

Para el jefe de departamento ó dirección

- 13 ¿Qué área se dedica atender el riesgo de explosión? ¿Cuántos especialistas se cuentan para hacer el análisis por riesgo de explosión?
- 14 ¿Con que datos y tecnologías realizan el análisis de riesgos?

Nota. Elaboración propia con fines de investigación con base en (Acuña, 2016; Muñoz, 2019; Secretaria de Gobernación, CENAPRED, 2014)

Figura 6. Encuesta de Percepción del Riesgo en el Sector Jorge Murad Sección C 1/2



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Maestría en Ordenamiento del Territorio



Calle ó frente:

Manzana:

El objetivo de este cuestionario es conocer la percepción que tienen sobre el riesgo los habitantes de la Colonia Jorge Murad Sección C y Nueva San Salvador para la investigación de la Maestría en Ordenamiento del Territorio, con el título tentativo " **Análisis de vulnerabilidad y riesgo por ductos de hidrocarburos con Sistemas de Información Geográfica. En asentamientos urbanos al norte de la ciudad de Puebla**", llevada a cabo por la Alumna D.U.A. Rosa María Hernández Vera con matrícula **222470304**.

hv.rosym@gmail.com

* Indica que la pregunta es obligatoria

Observación por fachada de vivienda:

Paredes:				Techo				Niveles
Concreto	Cartón	Madera	Otro ¿Cuál?	Concreto	cartón	asbesto	Otro ¿Cuál?	

Percepción de riesgo

1.- ¿Cuál es su edad?

2.- ¿Cuál es el género con el que se identifica? *

a) Femenino b) Masculino c) Prefiero no decirlo

3.- ¿A que se dedica? *

a) Labores del hogar b) Comerciante c) Oficio d) Profesionista e) Estudiante
f) Otro ¿Cuál?:

4.- ¿En qué colonia Vive? *

a) Nueva San Salvador b) Jorge Murad Sección C c) Otro ¿Cuál?:

5.- ¿En qué fecha se asentó a esta colonia? (Si no sabe la fecha exacta coloque el año aproximado) *

6.- ¿Cuáles considera que son factores de riesgo en la colonia? seleccione las que identifique o escriba una respuesta si no está la opción*

a) Ubicación de la colonia b) Barrancas c) Ductos d) Falta de servicios e) Delincuencia
f) Otro ¿Cuál?:

7.- De los anteriores, ¿Cuál considera que es el principal factor de riesgo? *

8.- ¿En dónde se localiza? *

9.- ¿A quién y cómo afecta? *

10.- ¿Ha tenido una afectación directa? *

Sí No

Nota. Elaboración propia con fines de investigación con base en (Acuña, 2016; Cram y otros, 2019; Muñoz, 2019; Ruiz N. M., 2020; Secretaria de Gobernación, CENAPRED, 2014)

Figura 6.1 Encuesta de Percepción del Riesgo en el Sector Jorge Murad Sección C

2/2



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Maestría en Ordenamiento del Territorio



Calle ó frente:

Manzana:

11.- ¿Cuáles son los problemas que identifica por la presencia de los ductos de PEMEX? seleccione las que identifique o escriba una respuesta si no está la opción*

- a) Delincuencia b) Falta de escrituración de su terreno c) Riesgo de Explosión d) Fugas
e) Otro ¿Cuál?:

12.- ¿Cómo cree usted que se solucionarían los problemas? *

13.- ¿Cuál cree sería el primer paso para resolverlo? *

14.- ¿Con cuál autoridad municipal/estatal se ha comunicado para resolver el principal problema en la colonia? *

15.- Cuando hacen las reuniones o juntas con los colonos ¿han hablado de la situación de riesgo por hidrocarburos? *

- a) Sí b) No

16.- ¿Qué ha hecho cuando ha sucedido una contingencia?

17.- ¿Qué tipo de actividades han hecho? seleccione las que identifique o escriba una respuesta si no está la opción

- a) Convocar una reunión b) Difundir información brindada por las autoridades
c) Debatir estrategias con los vecinos d) Otro ¿Cuál?:

18.- ¿Cuáles son las estrategias en caso de contingencia que tienen en su colonia?

19. ¿Cuáles son los avances que se tienen hasta el momento para reducir la situación de riesgo?

Gracias por su participación

Nota. Elaboración propia con fines de investigación con base en (Acuña, 2016; Cram y otros, 2019; Muñoz, 2019; Ruiz N. M., 2020; Secretaría de Gobernación, CENAPRED, 2014)

Figura 7. Instrumento de recolección para las características de vivienda por observación

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla Maestría en Ordenamiento del Territorio

Análisis de vulnerabilidad y riesgo por ductos de hidrocarburos con Sistemas de Información Geográfica
En asentamientos urbanos al norte de la ciudad de Puebla

FABUAP

D.U.A. Rosa María Hernández Vera

Listado de Inmuebles en manzanas del sector Jorge Murad Sección C . Nueva San Salvador

Manzana: A-2 Colonia: Jorge Murad Sección C Nueva San Salvador

Características por observación

Orden	Calle	Número	Fachada	Tipo	P Hogares	Techo	Paredes	Niveles	#Encuesta
1	Ángeles	SV	BLANCO DE CO	V	1	C	C	3	
2	Ángeles		BLANCO PIEDRAS NEGRO	LB					
3	Ángeles	SV	BLANCO PIEDRAS NEGRO	V	1	C	C	2	
4	Ángeles	SM	IGLESIA EVANGELICA	S	D	C	C	3	
5	Ángeles	SV	Tabique rojo punta roja	V	B	C	C	3	
6	Ángeles	SV	Amarillo con coque	V	2	C	C	3	
7	Ángeles	SV	rojo con punta roja	V	1	C	C	2	
8	MEXICO	SV	BLANCO BELLO	LB					
9	FRANCISCO I MADERO	IS	BLANCO con punta roja	V	1	C	C	2	
10	FRANCISCO I MADERO	SV	BLANCO con AZUL	V		C	C	2	
11	FRANCISCO I MADERO	SV	AMARILLO con PIEDRA	V	1	C	C	2	
12	FRANCISCO I MADERO	SV	ASUCCION PIEDRA VERDE	V	2	C	C	2	
13		SA	LOCAZ						
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									

Tipo: Vivienda= V, Lote Baldío: LB, Bodega: B, Unidad Económica: UE, Servicios= S, Niveles de Vivienda: PB =1, PB y PA= 2, PB, PA o más = 3, 4, etc., Materiales de construcción en techo y paredes : Concreto = C, Madera = M, Lamina de metal= L, Asbesto= A, Lamina de Cartón= C

Nota. Retomado de Listado de inmuebles de (INEGI, 2019) para la recolección de indicadores con base en (Acuña, 2016; Cram y otros, 2019; Muñoz, 2019; Ruiz N. M., 2020; Secretaria de Gobernación, CENAPRED, 2014)

Figura 10. Encuesta de Percepción del Riesgo en el Sector Jorge Murad Sección C
procesada 1/2

21
B-6
SN-



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Maestría en Ordenamiento del Territorio



El objetivo de este cuestionario es conocer la percepción que tienen sobre el riesgo los habitantes de la Colonia Jorge Murad Sección C y Nueva San Salvador para la investigación de la Maestría en Ordenamiento del Territorio, con el título tentativo " Análisis de vulnerabilidad y riesgo por ductos de hidrocarburos con Sistemas de Información Geográfica. En asentamientos urbanos al norte de la ciudad de Puebla", llevada a cabo por la Alumna D.U.A. Rosa María Hernández Vera con matrícula 222470304.

VC

hv.rosym@gmail.com

* Indica que la pregunta es obligatoria

Observación por fachada de vivienda:

Francisco/cecos Masco

Paredes:				Techo				Niveles
Concreto	Cartón	Madera	Otro ¿Cuál?	Concreto	cartón	asbesto	Otro ¿Cuál?	
X						X	X	1

CAMINO

Percepción de riesgo

1.- ¿Cuál es su edad?

47.

2.- ¿Cuál es el género con el que se identifica? *

- a) Femenino b) Masculino c) Prefiero no decirlo

X

3.- ¿A que se dedica? *

- a) Labores del hogar b) Comerciante c) Oficio d) Profesionista e) Estudiante

X

f) Otro ¿Cuál?:

4.- ¿En qué colonia vive? *

- a) Nueva San Salvador b) Jorge Murad Sección C c) Otro ¿Cuál?:

5.- ¿En qué fecha se asentó a esta colonia? (Si no sabe la fecha exacta coloque el año aproximado) *

10 años

6.- ¿Cuáles considera que son factores de riesgo en la colonia? seleccione las que identifique o escriba una respuesta si no está la opción*

- a) Ubicación de la colonia b) Barrancas c) Ductos d) Falta de servicios e) Delincuencia

X X

f) Otro ¿Cuál?:

7.- De los anteriores, ¿Cuál considera que es el principal factor de riesgo? *

Ductos

8.- ¿En dónde se localiza? *

A UNOS METROS

9.- ¿A quién y cómo afecta? *

A LOS QUE VIVIMOS CERCA/TODAS LAS COLONIAS



10.- ¿Ha tenido una afectación directa? *

Si No

Nota. Encuesta procesada para indicadores (Hernández, 2023)

Figura 10.1. Encuesta de Percepción del Riesgo en el Sector Jorge Murad

Sección C procesada 2/2


Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Maestría en Ordenamiento del Territorio


11.- ¿Cuáles son los problemas que identifica por la presencia de los ductos de PEMEX? seleccione las que identifique o escriba una respuesta si no está la opción*

a) Delincuencia b) Falta de escrituración de su terreno c) Riesgo de Explosión d) Fugas

e) Otro ¿Cuál?:

12.- ¿Cómo cree usted que se solucionarían los problemas? *

Nos Avisarían

13.- ¿Cuál cree sería el primer paso para resolverlo? *

Más información

14.- ¿Con cuál autoridad municipal/estatal se ha comunicado para resolver el principal problema en la colonia? *

NO Ninguna

15.- Cuando hacen las reuniones o juntas con los colonos ¿han hablado de la situación de riesgo por hidrocarburos? *

a) Sí b) No

16.- ¿Qué ha hecho cuando ha sucedido una contingencia?

SABEMOS

17.- ¿Qué tipo de actividades han hecho? seleccione las que identifique o escriba una respuesta si no está la opción

a) Convocar una reunión b) Difundir información brindada por las autoridades

c) Debatir estrategias con los vecinos d) Otro ¿Cuál?:

18.- ¿Cuáles son las estrategias en caso de contingencia que tienen en su colonia?

SOLO SABEMOS QUE DEBEMOS EVACUAR

19.- ¿Cuáles son los avances que se tienen hasta el momento para reducir la situación de riesgo?

NO HAY.

Gracias por su participación

Nota. Encuesta procesada para indicadores (Hernández, 2023)

Referencias

- Acuña, J. (2016). Análisis de la Vulnerabilidad Institucional en el Distrito Metropolitano de Caracas. *Terra Nueva Etapa*, XXXII(52), 151-175.
- Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. (18 de 08 de 2017). *Secretaría de Gobernación*. Diario Oficial de la Federación:
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5494386&fecha=18/08/2017#gsc.tab=0
- Alcántara, I., Garza, M., Alejandra, L., Victor, M., Orozco, O., Puente, S., . . . Vázquez, G. (Abril de 2019). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-46112019000100002&script=sci_arttext
- Alguacil, J., Camacho, J., & Hernández, A. (2014). La vulnerabilidad urbana en España. *EMPIRIA. Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, 73-94.
- Arcega, Joel; Migue, Aldo, El Sol de Puebla. (12 de 09 de 2018). Controlan fuga de gas en Puebla; mil 200 familias siguen evacuadas. *El sol de Puebla* .
<https://www.elsoldemexico.com.mx/república/sociedad/fuga-gas-puebla-villa-frontera-huachicol-colonias-evacuadas-pemex-1989177.html>
- Ávila, E. (Agosto de 2022). *El Universal*.
<https://www.eluniversal.com.mx/estados/reportan-fuerte-explosion-en-ducto-de-pemex-en-amozoc-puebla>
- Ayala, A. (22 de septiembre de 2019). *Lado B*.
<https://www.ladobe.com.mx/2019/09/robo-de-gas-lp-el-nuevo-huachicol/#:~:text=El%20gas%20LP%20es%20m%C3%A1s,altas%20probabilidades%20de%20ser%20inflamable.>
- Ayuntamiento de Puebla. (2007). *Puebla Capital*. <https://pueblacapital.gob.mx/vi-planes-municipales-de-desarrollo/programa-municipal-de-desarrollo-urbano-sustentable-de-puebla>
- Ayuntamiento de Puebla. (2017). *Puebla Capital*.
<https://www.pueblacapital.gob.mx/images/transparencia/obl/vi-planes/actua.prog.desa.urb.pdf>
- Ayuntamiento de Puebla. (2021). *Pueblacapital*.
<https://gaceta.pueblacapital.gob.mx/publicaciones/minutas/item/728-res-2021-321-dictamen-por-el-que-se-aprueba-el-registro-y-reconocimiento-oficial-al-desarrollo-urbano-del-municipio-de-puebla-de-80-asentamientos-humanos-irregulares-conocidos-como-agricola>
- BBC News Mundo. (19 de enero de 2019). *BBC News Mundo*.
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-46930014>
- Bienes Patrimoniales. (2023). Plano de Jorge Murad Sección C. Puebla.
- Bosque, J., & García, R. (2000). *Buyteknet.info*.
http://www.buyteknet.info/fileshare/data/ana_pla_sis_amb/BosqueyGarc%C3%ADa.pdf
- Buzai, G. (Octubre de 2009). *Análisis Espacial con Sistemas de Información Geográfica. Sus cinco conceptos fundamentales*. <https://doi.org/978-987-05-7535-1>
- Buzai, G., & Baxendale, C. (2010).
<https://www.researchgate.net/publication/298352751>

- Cabrera, L., & Delgado, J. (2019). Sector inmobiliario y estructura urbana. *Secuencia*, 103(e-1512), 1-37. <https://doi.org/0.18234/secuencia.v0i103.1512>
- Calderon Lozada, J. E. (febrero de 2024). Percepción del Riesgo. (R. M. Vera, Entrevistador)
- Camacho, M., & Hernández, M. (20 de diciembre de 2010). *La Jornada*. La Jornada de Oriente: <https://www.jornada.com.mx/2010/12/20/politica/004n1pol>
- Carbajal, M. (2019). *RepositorioInstitucional*. <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/6899>
- Cavazos-Arroyo, J., Pérez-Armendáriz, B., & Mauricio-Gutiérrez, A. (2014). AFECTACIONES Y CONSECUENCIAS DE LOS DERRAMES DE HIDROCARBUROS EN SUELOS AGRÍCOLAS DE ACATZINGO, PUEBLA, MÉXICO. *AGRICULTURA, SOCIEDAD Y DESARROLLO*, 539-550.
- CEIGEP. (2023). Comité Estatal de Información Estadística. Puebla. http://www.ceigep.puebla.gob.mx:8080/geoserver/wfs?request=GetFeature&service=wfs&version=1.0.0&typename=SEI_MUNICIPAL:Col_Pue&outputFormat=shape-zip
- CENAPRED. (2019). *CENAPRED*. <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/19-de-diciembre-de-2010-exposion-en-san-martin-texmelucan-puebla>
- CENAPRED. (2021). *CENAPRED*. <https://www.gob.mx/cenapred/es/articulos/que-es-el-sinaproc-y-como-se-consolido-en-nuestro-pais-enterate-271588?idiom=es#:~:text=El%20Sinaproc%20re%C3%BAne%20m%C3%A9todos%20y,los%20estados%20y%20los%20municipios.>
- CENAPRED. (2021). *Guía práctica sobre Riesgos Químicos*. <https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/137-GUAPRACTICASOBRERIESGOSQUIMICOS.PDF>
- CENAPRED. (22 de 04 de 2022). *Efeméride: A 28 años de las explosiones en Guadalajara*. <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/efemeride-a-28-anos-de-las-explosiones-en-guadalajara>
- CICR. (12 de agosto de 1949). *Cómite Internacional de la Cruz Roja*. <https://www.icrc.org/es/doc/resources/documents/treaty/treaty-gc-4-5tdkyk.htm>
- Comisión Reguladora de Energía. (1991). <https://www.cre.gob.mx/documento/6530.pdf>
- Comisión reguladora de energía. (20 de septiembre de 2001). *Diario Oficial de la Federación*. Norma oficial Mexicana proy-nom-012-secre-2000, transporte de gas lp por ductos; diseño, construcción, operación y mantenimiento.: https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=761669
- comunicación oral personal técnico. (2024). Estancia de Investigación.
- Congreso del Estado. (02 de 02 de 2021). *Suprema Corte de Justicia de la Nación*. <https://legislacion.scjn.gob.mx/buscador/paginas/wfArticuladoFast.aspx?q=Wct5OSsXp/CsyLrt7V+fcaiPmAN47rFteBhosNSLHt3yOAUw8K8XOiSMNNrbktBBbSW7rhfgdKpuN2JxkMb57Q==>
- Cortés, B. (febrero de 2021). *Radioformula*. <https://www.radioformula.com.mx/breaking-news/2021/2/5/fuga-de-gas-en-san-martin-texmelucan-pobladores-abandonan-sus-casas-por-temor-exposion-video-474766.html>
- Cram, S., Oropeza, O., & Fernández, P. (2019). *Vulnerabilidad intrínseca ante derrames de hidrocarburos: una propuesta para su estimación*. Ciudad de México: Instituto de Geografía.

- Cuautle, C., & Sanchez, V. (2023 de Marzo de 2023). Entrevista Percepción del Riesgo en el Sector JMISC-NV. (R. M. Hernández, Entrevistador)
- Daza, O., Vera, E., & Luis, C. (Abril de 2020). Evaluación cartográfica de la vulnerabilidad frente a derrames de hidrocarburos en ductos. Consecuencias ambientales y sociales. *Investigaciones geograficas unam*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.14350/rig.59851>
- Dialogo Vecinos. (24 de 04 de 2023). Taller de Cartografía Participativa en el Sector Jorge Murad Sección C - Nueva San Salvador. Puebla, Puebla.
- EFE. (2021). *Informador.mx*. <https://www.informador.mx/mexico/Explosion-en-Puebla-Suman-5-los-muertos-por-estallido-de-gasoducto-20211130-0148.html>
- EIRD. (1994). *EIRD*. <https://eird.org/fulltext/Yokohama-strategy/YokohamaEspa%F1ol.pdf>
- EIRD. (Enero de 2005). *Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres*.
<https://www.eird.org/cdmah/contenido/hyogo-framework-spanish.pdf>
- El Heraldo de México. (15 de septiembre de 2022). *El Heraldo de México*.
<https://heraldodemexico.com.mx/nacional/2022/9/15/controlan-fuga-de-gas-en-la-mexico-puebla-reabren-autopista-tras-horas-439980.html>
- El Sol de Puebla . (2 de mayo de 22). *Triángulo Rojo, muta actividad criminal y se extiende*. <https://www.elsoldepuebla.com.mx/local/estado/triangulo-rojo-en-puebla-la-historia-de-una-economia-delictiva-8220040.html>
- El Sol de Puebla. (2 de mayo de 2022). *El Sol de Puebla*.
<https://www.elsoldepuebla.com.mx/local/estado/triangulo-rojo-en-puebla-la-historia-de-una-economia-delictiva-8220040.html>
- Estancio, J. (13 de 08 de 2008). *Flacso Andes*.
<https://www.flacsoandes.edu.ec/agora/los-riesgos-tecnologicos-en-el-dmq-la-paradoja-del-desarrollo-urbano-y-el-sindrome-de-nuevos>
- Expansión*. (22 de Marzo de 2022). <https://expansion.mx/empresas/2022/03/22/otro-huachicoleo-tomas-clandestinas-gas-lp-aumentado-1000>
- Expansión Política* . (25 de octubre de 2023). *Expansión Política* .
<https://politica.expansion.mx/mexico/2023/10/25/que-es-el-fonden>
- Figuroa, J. (14 de 02 de 2024). Percepción del Riesgo. (H. R. María, Entrevistador)
- Flores, L. (10 de febrero de 2017). *On the waterfron*.
<https://revistes.ub.edu/index.php/waterfront/article/view/18668>
- García, J., & García, J. L. (2020). Vulnerabilidad urbana desapercibida e incertidumbre de los métodos estadísticos de identificación. *Pap. poblac*, 26(106), 221-260.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22185/24487147.2020.106.37>
- García, N., & Fernando, V. (2017). De la Gestión del Riesgo a la Gestión del Desarrollo. *Revista de Administración Pública* , 33-54.
- Gavilanes, E., Lumitaxi, J., & Poma, A. (diciembre de 2019). Gestión integral de riesgos de desastres y manejo sostenible del agua. *Universidad y Sociedad*, 11(4), 267-275. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000400267
- Gellert-de Pinto, G. I. (2012). *Dialnet* . Boletín Científico Sapiens Research:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3841348>
- GJ. (2018). *Municipiospuebla*. <https://municipiospuebla.mx/amp/nota/2018-11-16/san-salvador-el-verde/ahora-ocurre-derrame-de-combustible-en-san-salvador-el-verde>

- Gobernacion, S. d. (16 de 10 de 2014). *Diario Oficial de la Federación*.
https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5364263&fecha=16/10/2014#gsc.tab=0
- Gobierno de México. (05 de 2021). *Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica*.
<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/Isnieg.htm>
- Gobierno de México. (Julio de 2021). *Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública .Marco Normativo*.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/655902/LFTAIP_20-05-21.pdf
- Gobierno Federal. (02 de 05 de 2020). *Diputados.com*.
https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC_200521.pdf
- Gobierno Federal. (s/f). <https://www.gob.mx/>.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/405258/Anexo_8_Presiones.pdf
- Gobierno Municipal de Puebla. (18 de Agosto de 2021). *Puebla Capital*. Gaceta:
<https://gaceta.pueblacapital.gob.mx/publicaciones/minutas/item/690-res-2021-292-dictamen-por-el-que-se-expide-el-reglamento-de-proteccion-civil-y-gestion-integral-de-riesgos-del-honorable-ayuntamiento-del-municipio-de-puebla-y-se-deroga-el-capitulo-once-d>
- González, P. (1994). CRECIMIENTO INDUSTRIAL Y RIESGO URBANO: EL CASO DE MEXICALI BAJA CALIFORNIA. *Estudios Fronterizos*, 9-29.
- Hernández Curiel, J. a. (abril de 2024). Seguimiento de Oficio . (R. M. Vera, Entrevistador)
- Hernández, R. (Octubre de 2023). Datos procesados de Encuesta de percepción del riesgo sector Jorge Murad Sección C. Puebla.
- Hernández, R. (2023). Recorrido de Campo en el Sector Jorge Murad Sección C - Nueva San Salvador. Puebla.
- Hernández, R. (mayo de 2024). Datos procesados de listado de inmuebles en el sector Jorge Murad Sección C. Puebla.
- Hernández, R. (s.f.). *Recorrido de Campo en el Sector Jorge Murad Sección C - Nueva San Salvador*. BUAP, Puebla.
- IGAVIM. (2021). *IGAVIM*.
<https://igavim.org/Documentos%20Generados/Reportes/2021%20ReporteAnual.pdf>
- IMPLAN. (2016). *Carta Urbana Digital*.
<https://ti.implanpuebla.gob.mx/cartaurbanadigital/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20Carta%20Urbana,del%20patrimonio%20natural%20y%20cultural.>
- IMPLAN; SIGEM; INEGI. (2022). *SIGEM*. Carta Urbana 2016:
<http://sigemp.implanpuebla.gob.mx/?v=bGF0OjE5LjA2Nzg3LGxvbjotOTguMDk5MzYsejo4LGw6YzEwMDJ8dGMxMDI5fHRjMTAzMHxjMTAxN3x0YzEwMTd8YzEwMTZ8dGMxMDE2fGMxMDI0fHRjMTA2M3xjMTAxOHxjMTAyN3x0YzEwMDV8YzEwMDY=>
- INEGI. (1982). *INEGI*. Mapas, Carta Urbana escala 1:10,000:
<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825692858>
- INEGI. (2010). *INEGI*.
https://www.inegi.org.mx/contenidos/temas/mapas/mg/metadatos/manual_cartografia_censal.pdf

- INEGI. (2017). *INEGI. Carta Topografica Escala 1:20,000*:
<https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#Descargas>
- INEGI. (2019). *Censo de Población y Vivienda 2020*. Documentación:
<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#documentacion>
- INEGI. (2020). Carta topográfica E14-5 Cuernavaca escala 1:250 000, Carta Topográfica E14-6 Orizaba escala 1:250 000 serie VI.
<https://www.inegi.org.mx/temas/topografia/>
- INEGI. (2020). Conjunto de Datos Vectoriales de Información Topográfica E14B43. (*Heróica Puebla de Zaragoza / Puebla*) Escala 1:50 000.
<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463866602>
- INEGI. (2020). *INEGI. Marco Geoestadístico Nacional* :
<https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#Descargas>
- INEGI. (03 de 2020). *INEGI. Información Demográfica y Social. Censo de Población y Vivienda 2020*: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#microdatos>
- INEGI. (2020). *Microdatos*. Principales resultados por ageb y manzana. Censo de Población y Vivienda 2020:
<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html#Microdatos>
- Infobae. (19 de Noviembre de 2022). *Infobae*.
<https://www.infobae.com/america/mexico/2022/11/19/san-juanico-a-38-anos-de-la-tragedia-que-dejo-centenares-de-muertos-por-explosiones-en-una-planta-de-pemex/>
- La Jornada. (18 de noviembre de 2023). Emite CNDH recomendación por explosión en toma clandestina en Puebla.
<https://www.jornada.com.mx/noticia/2023/11/08/politica/emite-cndh-recomendacion-por-explosion-en-toma-clandestina-en-puebla-1406>
- Lavell, A. (Mayo de 2004). *cidbimena*.
<http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/Mayo2004/pdf/spa/doc15036/doc15036-contenido.pdf>
- Lavell, A., & Lavell, C. (10 de Junio de 2020). *Desenredando*.
https://www.desenredando.org/public/2020/Lavell_2020-05_Covid-19_y_Desastre_v3.4.pdf
- Lavell, A., Mansilla, E., Maskrey, A., & Ramírez, F. (20 de abril de 2020). *Desenredando*. Riks Nexus Initiative :
<https://www.desenredando.org/covid19/Construcci%C3%B3n-social-pandemia-Covid19-desastre-riesgo-politicas-publicas-RNI-LA-RED-23-04-2020.pdf>
- Liñayo, A. (02 de enero de 2018). *Identificación y tratamiento del riesgo tecnológico urbano de la ciudad de Mérida (Venezuela)*.
https://www.researchgate.net/publication/228598578_Identificacion_y_tratamiento_del_riesgo_tecnologico_urbano_de_la_ciudad_de_Merida_Venezuela
- Marskeray, A. (1998). *Navegando entre brumas* . Lima: La Red.
- Mendoza, A., & Ize, I. (noviembre de 2017).
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992017000400719
- Merlisky, M., & Tobias, M. (05 de Julio de 2015). *Open Edition Journals* .
<http://journals.openedition.org/orda/1885>
- México Desconocido. (s/f). *Explosiones San Juanico, hoy se cumplen 38 años de la tragedia*. <https://www.mexicodesconocido.com.mx/explosiones-de-san-juanico.html>

- Meza. (2017). *Periódico Central*. <https://www.periodicocentral.mx/2017/pagina-negra/huachicol/item/4661-nacion-huachicol-la-cultura-en-torno-al-robo-de-combustible-en-puebla>
- Monteforte, R. (Noviembre de 2001). *Comisión Reguladora de Energía*. <https://www.cre.gob.mx/documento/737.pdf>
- Montes Neri, G. (2023). VULNERABILIDAD Y RESISTENCIA: LAS MUJERES EN SUS DIVERSIDADES ANTE LOS RIESGOS URBANOAMBIENTALES DE ASENTAMIENTOS INFORMALES EN LA PERIFERIA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO. *ASTRÁGALO. Cultura de la Arquitectura y de la Ciudad*, 33-34, 307-325. <https://doi.org/10.12795/astragalo.2023.i33-34.16>.
- Municipio de Puebla. (16 de marzo de 2018). *Puebla Capital*. https://gobiernoabierto.pueblacapital.gob.mx/transparencia_file/cgt/77.fracc01/7.01.coremun.puebla.pdf
- Muñoz, S. (26 de 08 de 2019). <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/19002/2019mariam%C3%B1oz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ochoa-Ramírez, J. A., & Guzmán-Ramírez, A. (2020). LA VULNERABILIDAD URBANA Y SU CARACTERIZACIÓN SOCIO-ESPACIAL. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 15(27). <https://doi.org/https://doi.org/10.36677/legado.v15i27.13288>
- Olivera, A. (2022). *contrareplica*. <https://puebla.contrareplica.mx/nota-Por-fuga-de-gas-en-toma-clandestina-desalojan-a-350-personas-en-Textmelucan-202212835>
- Olivera-Villaseñor, R. E., & Rodríguez-Castellanos, A. (2012). Estudio del riesgo en ductos de transporte de gasolinas y diesel en México. *Científica*, 16(4), 182-189.
- ONU. (2012). https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28402/ChemContLeg_SP.pdf?sequence=3&isAllowed=y#:~:text=Este%20documento%20est%20est%20dirigido%20a,institucional%20necesaria%20para%20hacerla%20cumplir.
- Paukner, F., & Sandoval, R. (2018). Aprendiendo a investigar a través de la investigación-acción. *Educación y Educadores*, 21(3), 504-519. <https://doi.org/https://doi.org/10.5294/edu.2018.21.3.7>
- PEMEX. (Agosto de 1998). *Gobierno de Mexico*. Requisitos Minimos de seguridad para el diseño construcción, operación mantenimiento e inspección de ductos de transporte: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/151956/Anexo_IV_M_todos_y_procedimientos_2.pdf
- PEMEX. (2009). <https://www.lmpromotora.com/pdf/nri/envolventes-no-metalicos/NRF-030-PEMEX-2009.pdf>
- Peschard Mariscal, J. S. (Marzo de 2021). *Qué sabemos del robo de combustible en México? Claroscuros de un delito que no cede. Revista mexicana de ciencias políticas y sociales*. <https://doi.org/10.22201/fcpys.2448492xe.2020.241.75273>.
- Puebla Roja. (06 de 04 de 2020). *Puebla Roja*. <https://pueblaroja.mx/2020/04/06/detectan-toma-clandestina-de-gas-entre-las-colonias-mexico-83-y-nueva-san-salvador/>
- Purizaga, L. F. (2019). *Universidad Nacional Federico Villareal*. <https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/3233/PURIZAGA>

- %20IZQUIERDO%20LUIS%20FERNANDO%20-%20MAESTRIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 Redacción. (26 de 10 de 2018). *Virtual Noticias*.
<https://virtualcdmx.com/seguridad/mueren-intoxicados-tres-presuntos-huachicoleros-en-coronango.html>
- Rivera Pineda, F. (2011). *colposdigital.colpos.mx/*.
http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/657/Rivera_Pineda_F_DC_EDAR_2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=77
- Rodríguez Calzadía, D. A., & Bass Zavala, S. (2022). Planeación democrática territorial y urbana en México. Un análisis a los planes nacionales de desarrollo, 1983-2019. *Región y sociedad vol.34*, 34.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22198/rys2022/34/1560>
- Rodríguez, E. (28 de 08 de 2021). *Página Negra*. Periodico Central:
<https://www.periodicocentral.mx/2021/pagina-negra/tragedias/item/15231-19-junio-1977-nube-toxica-cubrio-zona-la-resurreccion>
- Ruiz, L. (2022). *El universal*. <https://www.eluniversalpuebla.com.mx/estado/van-dos-muertos-por-explosion-en-cuautlancingo>
- Ruiz, N. (2011). La definición y medición de la vulnerabilidad social. Un enfoque. *Investigaciones Geográficas(77)*, 63-74.
<https://doi.org/https://doi.org/10.14350/rig.31016>
- Ruiz, N. (2017). Asociaciones público-privadas en la reducción de riesgo de desastres. El caso de la industria química de Coahuila, México. *México. Gestión y política pública*, 26(1), 105-138.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-10792017000100105&lng=es&tlng=es
- Ruiz, N. M. (2020). *MARCO METODOLÓGICO PARA ATLAS DE RIESGOS ORIENTADOS A LA PLANEACIÓN METROPOLITANA PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS*. Zapopan, Jalisco : Instituto Metropolitano de Planeación.
- Ruiz, N., Casado, J. M., & Sánchez, T. (diciembre de 2015). *Investigaciones geográficas. Scielo*.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112015000300146
- Sánchez, M. T. (Noviembre de 1990). *La industria petrolera como factor de cambios territoriales en la economía nacional, a partir de los años setenta*.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46111990000100005&lng=es&tlng=es
- Sandoval, F. J. (2019). obertura del desastre. Confianza institucional, opinión pública y resiliencia. *Rev. mex. opinión pública(27)*, 43-58.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22201/fcpys.24484911e.2019.27.63100>
- Santiago, G. (15 de 11 de 2011). *Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM*.
<https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/7/3076/14.pdf>
- Saravia, F. A. (2021). Análisis socioespacial en trabajo social. *Eleuthera*, 338-354.
<http://www.scielo.org.co/pdf/eleut/v23n1/2011-4532-eleut-23-01-338.pdf>
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano . (octubre de 2023). *Metrópolis de México 2020*. <https://www.gob.mx/sedatu/documentos/metropolis-de-mexico-2020?state=published>

- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. (23 de 08 de 2022). *Secretaría de Gobernación* . Diario Oficial de la Federación:
https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5662152&fecha=23/08/2022#gsc.tab=0
- Secretaría de Gobernación. (2001). *Base de datos FAOLEX*. Programa Nacional de Protección Civil 2001-2006: <https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC169578/>
- Secretaría de Gobernación. (2012). *Ley General de Protección Civil*. Retrieved 2023, from
https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgpc/LGPC_orig_06jun12.pdf
- Secretaría de Gobernación, C. (2004). *Guía Básica para la elaboración de atlas de riesgos estatales y municipales de peligros y riesgos*.
- Secretaría de Gobernación, CENAPRED. (2014). *Guía Básica para la elaboración de atlas de riesgos estatales y municipales de peligros y riesgos: Riesgos Químicos*.
- Secretaría de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos. (2021). *Atlas Nacional de Riesgos*.
http://rmgir.proyectomesoamerica.org/AtlasMunPDF/2021/21114_PUEBLA_2021.pdf
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2008). *Diario Oficial de la Federación*.
<https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3541/stps.htm>
- Secretaría General . (28 de noviembre de 2016). *Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano*. Cámara de Diputados:
https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgahotdu/LGAHOTDU_orig_28nov16.pdf
- SEDENA. (Mayo de 2023). <https://www.gob.mx/sedena/acciones-y-programas/que-es-el-plan-dn-iii-e>.
- SEDESOL. (1999). *Sistema Normativo de Equipamiento Urbano*.
- Soleto Cabrera, M. (18 de enero de 2024). Percepción del Riesgo. (R. M. Hernández, Entrevistador)
- Técnico, P. (2024). Estancia de Investigación en el departamento de gestión. (R. Hernández, Entrevistador)
- UNDRR. (2015). *Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres*.
https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf
- UNISDR. (Mayo de 2009). *Terminología sobre la reducción del riesgo de desastre*.
https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf
- Vázquez, R., Manrique, I., & Ramos, R. (2014). *Researchgate.net*.
https://www.researchgate.net/publication/275341165_SIG_aplicado_a_la_evaluacion_de_vulnerabilidad_por_inundacion_en_la_ciudad_de_Tixtla_Guerrero_Mexico
- Vecinos, C. (octubre de 2023). Encuesta de percepción del riesgo sector Jorge Murad Sección C. (R. Hernández, Entrevistador) Puebla, Puebla.
- Ventura, M. (2006). *HALSHS*. <https://shs.hal.science/halshs-00103437/>
- Yangali, M. (20 de agosto de 2020). *Contralinea*.
<https://contralinea.com.mx/sociedad/a-10-anos-de-la-tragedia-de-texmelucan-voces-de-una-herida-abierta/>