



## **SECRETARÍA DE PROTECCIÓN CIVIL**

### **INSTITUTO PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS DE DESASTRES DEL ESTADO DE CHIAPAS**

**ESCUELA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL  
CAMPUS CHIAPAS**

#### **TESIS**

**RIESGOS DE DESASTRES EN EL DESARROLLO URBANO.**

*POLÍTICAS PÚBLICAS PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS Y ESTACIONES DE GAS LP EN  
MONCLOVA, COAHUILA, MÉXICO*

**Que para obtener el Título de  
Maestro en Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil**

#### **PRESENTA**

Jesús Alberto Lara Canizales

#### **DIRECTORA DE TESIS**

Dra. Zaida Francisca Morlett Villa

Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas; agosto de 2022

## DEDICATORIA

### **A mi familia:**

A mis hijos Diego, Irving Uriel y José Rodrigo Guadalupe, que son mi razón de ser.

A mis madres de crianza Lorenza, Mercedes, Petra; y Juana, mi madre biológica por su apoyo y formación de bien.

A mi compañera de viaje Graciela de Jesús Chávez Campos, mi Lili Zapatillas

## AGRADECIMIENTOS

En el presente trabajo de tesis me gustaría agradecer a la gran familia de amigos que es muy amplia y prefiero no omitir alguno por darme la oportunidad de impulsarme a estudiar y ser un profesional.

A mi directora de tesis, Dra. Zaida Francisca Morlett Villa, por su esfuerzo y dedicación, quien, con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

También me gustaría agradecer a mis profesores, que durante toda mi carrera profesional todos han aportado con un granito de arena a mi formación, por sus consejos, su enseñanza y más que todo por su amistad.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles, así como a mis compañeros por su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos buenos y difíciles de la carrera.

Con dedicatoria especial a los que perdieron la Guerra y Batalla ante el Covid-19, Dr. Juan Valdés Moncada; Miguel Ángel García; a la Madre de crianza de mis hijos María Esther Toscano, quien dedicó su vida entera y hasta el último suspiro pensando en nosotros y al amigo o enemigo Don Juan Ignacio Villanueva, a ellos hasta la Victoria y donde se encuentren. Pronto nos volveremos a ver. ¡Los extraño!

## INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	
AGRADECIMIENTOS .....	
INDICE DE CONTENIDO.....	1
INDICE DE TABLAS .....	4
ÍNDICE DE FIGURAS .....	4
RESUMEN.....	5
ABSTRACT .....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
I. ANTECEDENTES DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	9
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	14
III. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN .....	15
OBJETIVO GENERAL .....	15
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
IV. HIPÓTESIS .....	16
V. VARIABLES .....	17
VI. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
VII. JUSTIFICACIÓN.....	19
VIII. MARCO TEORICO .....	21
Construcción social del riesgo de desastre y la Vulnerabilidad.....	21
CAPÍTULO I. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	30
1.1 Antecedentes de las industrias de Gas L.P. en México .....	30
1.2 Antecedentes de las industrias de Gas L.P. en Monclova, Coahuila.....	32
1.3 El marco legal y normativo para las industrias de Gas L.P. ....	33
1.4 Intervención del Objeto de estudio. Delimitación Espacio Temporal.....	37
Referente empírico Monclova, Coahuila, México. ....	37

1.5 Resultados Esperados .....	40
CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN .....	41
2.1 Antecedentes de los asentamientos humanos.....	41
2.2 Políticas públicas: ley de asentamientos humanos, ordenamiento territorial .....	44
2.2.1 Normas de desarrollo urbano y prevención de riesgos en México .....	52
2.2.2 Construcción de normas de desarrollo urbano y prevención de riesgos en Monclova, Coahuila.....	55
2.2.3 Elementos que integran el desarrollo urbano.....	55
2.2.4 Normas del desarrollo urbano en México y en Coahuila Contexto Socioeconómico y Territorial de Monclova, Coahuila .....	60
2.3 Gestión Integral del Riesgo de Desastre (GIRD) .....	61
2.3.1 La Gobernanza del Riesgo.....	64
2.4 Prevención de riesgos y actualización de las normas de urbanización en Monclova, Coahuila.....	66
2.5 Riesgos por uso del gas LP en zonas urbanas .....	69
CAPÍTULO III. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	71
3.1 Diseño de la investigación. Método y Técnica .....	72
3.2 Caracterización del Objeto de Estudio: .....	74
Monclova, Coahuila, México.....	74
3.3 Definición de las variables de investigación.....	78
3.4 Población y tamaño de la muestra: .....	80
3.4.1 GAS IDEAL. ....	81
3.4.2 GASIFICADORA REAL.....	82
3.4.3 MUCHO GAS CARBURACIÓN.....	83
3.4.4 GAS TOTAL .....	84
3.5 Instrumento .....	85
3.6 Procedimiento de Investigación .....	88
3.7 Recolección de la Información, cronograma .....	89
3.8 Consideraciones éticas.....	89
3.9 Resultados y Análisis de los datos.....	90
3.10 Respondiendo a las preguntas de investigación .....	95
3.11 Comprobación de la Hipótesis .....	97
CAPITULO IV .....	98

APORTACIÓN DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN: .....	98
Propuesta de protocolo basada en la Gestión Integral del Riesgo de Desastre .....	98
BIBLIOGRAFÍA .....	106

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Normas oficiales mexicanas en materia de gas LP. SENER-CRE, 2017.....	36
Tabla 2. Distancias mínimas externas de las tangentes de los recipientes de almacenamiento. NOM-001-SESH-2014.....	67
Tabla 3. Datos Sociodemográficos del Municipio Monclova, Coah. Fuente: INEGI, 2021	75
Tabla 4. Respuestas y Análisis causal a la situación “Afectación a viviendas o espacios aledaños a la gasera” por dimensiones.....	91
Tabla 5. Respuestas y Análisis causal a la situación “Riesgo de explosión” por dimensiones.....	93
Tabla 6. Respuestas y Análisis causal a la situación “Reglamentación para la autorización de uso de suelo como gasera” por dimensiones.....	94
Tabla 7. Dimensiones de la GIRD para los ODS Agenda 2030. ONU, 2015.....	102
Tabla 8. Pasos para aplicar la Gestión Integral del Riesgo de Desastre. Jimeno, 2020....	104

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 .....	38
Figura 2.....	76
Figura 3 .....	77
Figura 4 .....	78

## RESUMEN

El crecimiento de la ciudad de Monclova, Coahuila; y el afectado ordenamiento territorial por parte del Estado y/o Municipio con la autorización desmedida de cambios de uso de suelo, permitiendo la construcción de fraccionamientos habitacionales cerca de los centros de almacenamiento de Gas, irrespetando las distancias acotadas en leyes o reglamentos de asentamientos humanos y de ordenación del territorio, es una situación que priva en la localidad mencionada.

La presente investigación aborda el fenómeno desde la perspectiva de Gestión Integral del Riesgo de Desastre; Se investigaron los factores que integran el riesgo y daño en la autorización de instalación, operación y reglamentación de las gaseras o centros de almacenamiento de LPG en la ciudad de Monclova, Coahuila; considerando además si existe o no transversalidad de las políticas públicas de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Ley de Protección Civil en materia de cambios de uso de suelo.

Para lo anterior se realizó un análisis de riesgo causa-efecto en una muestra representativa de tres gaseras locales, en el instrumento elaborado in situ, se incluyeron tres situaciones/fenómenos principales: Afectación a viviendas aledañas, Riesgo de explosión, Reglamentación de autorización y operación; las cuales fueron observadas encada estación de servicio de gas LP y desglosadas en seis dimensiones: estructural, política, individual, económica, gobierno, social, para establecer las posibles causas y consecuencias.

Como resultado de la investigación y discusión epistemológica presentada, se concluye que existen una serie de factores estructurales, políticos, individuales, económicos, de gobernanza y sociales que integran la construcción del riesgo; y que éste es antrópico cuando se trata de establecer la capacidad de cada uno de ellos, así como su función en dicha construcción. Otro de los resultados relevantes, es la condición de incertidumbre que prevalece entre los habitantes de colonias aledañas a las gaseras visitadas, además de las responsabilidades de los actores involucrados.

**PALABRAS CLAVE:** Riesgo químico 1, vulnerabilidad 2, estaciones de gas LP 3, gobernanza 4, asentamientos humanos 5, desarrollo urbano 6, GIRD 7.

## ABSTRACT

The growth of the city of Monclova, Coahuila; and the affected territorial ordering by the State and / or Municipality with the excessive authorization of changes in land use, allowing the construction of housing subdivisions near the gas storage centers, disregarding the distances limited in laws or regulations of human settlements and of territorial ordering, it is a situation that prevails in the mentioned locality.

This research addresses the phenomenon from the perspective of Comprehensive Disaster Risk Management; The factors that make up risk and damage were investigated in the authorization of installation, operation and regulation of gas stations or LPG storage centers in the city of Monclova, Coahuila; considering also whether or not there is transversality of the public policies of the Law on Human Settlements, Territorial Ordering, Urban Development and the Civil Protection Law regarding changes in land use.

For the above, a cause-effect risk analysis was carried out in a representative sample of three local gas stations, in the instrument prepared in situ, three main situations / phenomena were included: Impact on neighboring homes, Risk of explosion, Authorization and operation regulations; which were observed at each LP gas service station and broken down into six dimensions: structural, political, individual, economic, government, social, to establish the possible causes and consequences.

As a result of the research and epistemological discussion presented, it is concluded that there are a series of structural, political, individual, economic, governance and social factors that make up the construction of risk; and that this is anthropic when it comes to establishing the capacity of each one of them, as well as their role in said construction. Another relevant result is the condition of uncertainty that prevails among the inhabitants of neighborhoods near the gas stations visited, in addition to the responsibilities of the actors involved.

**KEY WORDS:** Chemical risk 1, vulnerability 2, LP gas stations 3, governance 4, human settlements 5, urban development 6, GIRD 7.

## I. INTRODUCCIÓN

Cuando existe la condición de crisis urbana, es porque se han agudizado problemas urbanos arrastrados por décadas, como la segregación y la inequidad en el acceso a las oportunidades sociales, culturales y económicas que brinda la ciudad (Vicuña y Lavell, 2020. p. 6). Se hacen más críticas aún las condiciones de hacinamiento y precariedad en el acceso a la vivienda, el transporte, servicios y equipamientos. Este acceso está determinado por las condiciones de movilidad, que afecta de forma diferenciada a los ciudadanos.

La gestión y reducción de riesgos de desastres en un posible caso de explosión y daños colaterales que eventualmente puede ocurrir en las instalaciones de gaseras en Ciudad Monclova, Coahuila, así como el factor político en cuestiones de gobernanza, motivó el desarrollo de este proyecto. El presente estudio identifica dichas instalaciones con el objetivo de detectar si cumplen o no con las Normas Oficiales Mexicanas 012 y 015; además, se localizaron escuelas y centros de concentración social que pudieran resultar afectados en el caso de una explosión.

El estudio en la GIRD es un fenómeno de reciente investigación e intervención en el ámbito científico, pero sí se había estado contemplando en la cuestión de protección civil y riesgo; aunque es generalmente asociado a las consecuencias por fenómenos meteorológicos o naturales, organismos internacionales ya lo describen como consecuencia de la acción directa del hombre, derivado de múltiples factores sociales, económicos, políticos, de corrupción, y con serios efectos tanto para el medio ambiente como para la especie humana.

Durante los últimos 40 años, la GIRD ha evolucionado, desde el manejo y respuesta a la emergencia, a la incorporación de acciones de prevención, mitigación y reducción del riesgo (ONU, 2015). Hoy, el enfoque incluye medidas correctivas, prospectivas y compensatorias que requieren la coordinación eficiente y efectiva de políticas públicas. También implica la coordinación de múltiples actores, que requieren identificar sus roles con claridad.

La evolución de la Gestión del Riesgo está vinculada a la mejora de las técnicas aplicadas de control del riesgo, que dejan de ser lineales para ser dinámicas y que buscan la

causa y el efecto en una fase preventiva (Casares, 2019). Hace años, el modelo de gestión de riesgos abarcaba la identificación, evaluación, control y tratamiento de los riesgos bajo un prisma puramente financiero, pero que no abarcaba el proceso de gestión de riesgos del presente o del futuro.

Este documento está dividido en cinco secciones principales. En la primera, el lector encontrará la descripción del proyecto de investigación, justificación, objetivos, preguntas e hipótesis. Luego, el capítulo I sirve como contexto de la investigación, al establecer la realidad sincrónica y epistemológica del fenómeno estudiado: la instalación de gaseras en el municipio de Monclova, Coah.

Viene después el capítulo II, en el cual se realiza la discusión teórica, profundizando en lo que se considera como una cultura actual de riesgos, en la que los factores de riesgo se van combinando, entrelazando y agregando de tal forma, que lo que cada persona hace está directamente vinculado al control para minimizar el riesgo y sus consecuencias.

Después se cita el capítulo III, relativo a la Metodología utilizada para alcanzar los objetivos, destacándose el positivismo empírico con enfoque cuantitativo, ya que se aplicó un análisis a cada gasera utilizando el modelo de Ishikawa, lo que reveló información importante de la muestra estudiada.

De esta forma, una vez terminada la investigación, se detallan las conclusiones en el capítulo IV, donde también se hace una serie de recomendaciones para un protocolo oficial, que pudiera ser requisito para el otorgamiento de permisos de instalación a las industrias gaseras, que incluya cumplir con las normas y permisos establecidos

Para preservar la integridad de la población, se recomienda solicitar un estudio de riesgo elaborado por expertos en Protección Civil como requisito para la autorización de uso de suelo, reducir el riesgo de desastre y apoyar en el actuar del gobierno, para destacar la participación amplia, transparente, eficiente y con capacidad de respuesta óptima, aplicando la transversalidad de la GIRD como un proceso de gobernabilidad en todos los ámbitos de desarrollo.

## I. ANTECEDENTES DEL OBJETO DE ESTUDIO

Organismos internacionales, gobiernos de todo el mundo, publicaciones, acontecimientos negativos y la reciente crisis sanitaria producida por el COVID-19, han llevado a la discusión amplia sobre la importancia de considerar la planificación urbana a la Gestión Integral del Riesgo de Desastres (GIRD). Según los investigadores chilenos Magdalena Vicuña y Allan Lavell (2020, p. 9), la planificación urbana es una acción prospectiva que busca orientar el desarrollo de las ciudades para garantizar no solo el bien común, sino que también mejorar la calidad de vida de las personas.

Como primer punto a considerar en todo estudio sobre riesgo, se habrá de establecer que los desastres no son naturales. Feito (2007), explica que las amenazas externas pueden ser de origen natural o antropológico, pero el riesgo frente a dichas amenazas dependerá de los grados de exposición, susceptibilidad y resiliencia de personas y territorios.

Por su parte Vicuña y Lavell (2020), indican que cuando existe la condición de crisis urbana, es porque se han agudizado problemas urbanos arrastrados por décadas, como la segregación y la inequidad en el acceso a las oportunidades sociales, culturales y económicas que brinda la ciudad. Se hacen más críticas aún las condiciones de hacinamiento y precariedad en el acceso a la vivienda, el transporte, servicios y equipamientos. Este acceso está determinado por las condiciones de movilidad, que afecta de forma diferenciada a los ciudadanos.

El documento emitido en 2015 por la Organización de las Naciones Unidas, Marco de Sendai para la Reducción de Riesgo de Desastre, socializa al mundo el concepto de riesgo sistémico. Esto conlleva un nuevo paradigma para la **Gestión del Riesgo de Desastre**, porque refuerza la existencia de factores institucionales, socio-económicos, culturales y territoriales, como la pobreza y el acceso a servicios, que condicionan la vulnerabilidad espacial frente al riesgo.

Durante los últimos 40 años, la GIRD ha evolucionado desde el manejo y respuesta a la emergencia, a la incorporación de acciones de prevención, mitigación y reducción del riesgo (ONU, 2015). Hoy el enfoque incluye medidas correctivas, prospectivas y compensatorias que requieren la coordinación eficiente y efectiva de políticas públicas. También implica la coordinación de múltiples actores, que requieren identificar sus roles con claridad.

Vicuña y Lavell (2020), refieren que, a pesar de estos avances, para la integración de la planificación urbana en la GIRD, es necesario reconocer un conjunto de condiciones urbanas que explican los procesos asociados al riesgo. El riesgo debe ser reconocido como producto de un desarrollo urbano desigual; ante esto, la Gestión del Riesgo de Desastre puede promover el desarrollo sostenible mediante una planificación urbana enfocada en la equidad en el acceso a vivienda y servicios, con buena gestión ambiental e involucramiento ciudadano (p. 12).

Como en el estudio que Domínguez (2013) llevó a cabo, al analizar de forma sistémica las áreas susceptibles a riesgos químicos por gaseras y gasolineras de ciudad Cuauhtémoc, Chihuahua. En sus resultados, se apunta que se observó poca importancia en el cumplimiento de las leyes y normas que deben llevar a cabo en las instalaciones.

Los diferentes departamentos encargados de la protección a la población, y el establecimiento de las despachadoras de combustible, deberían dar un seguimiento constante y estricto para su establecimiento, y que cumplan con todas las reglas de emergencia en caso de incendio o derrame. Por su parte, se recomienda que tanto protección civil como el gobierno estatal consideren importante todo tipo de emergencias, no sólo las más catastróficas como explosión o derrame.

Los desastres antropogénicos están presentes en una gran mayoría de las situaciones y en muchos sitios que son afectados, por lo que las diferentes instituciones gubernamentales y grupos sociales se han dado a la tarea de buscar soluciones en la mitigación de los peligros en que se ven afectada la población y las edificaciones en el área de peligro (Fojo, 2022, p. 1). Con los avances científicos y tecnológicos se ha conseguido un control de los riesgos

adquiriendo experiencia implementando los mapas de riesgo y mitigando los desastres actuando con más eficacia.

Lo anterior coincide con el proyecto de desarrollo e innovación de la maestra María Bárbara Castro (2016, p. 13); ya que la movilidad urbana dentro y entre las poblaciones de la ribera noreste del Lago de Chapala, se caracteriza por su baja fluidez debido a su estructura vial inconexa y fragmentada, lo que amplía la vulnerabilidad de los habitantes.

Esas características dieron lugar al análisis de la red de infraestructura vial y los sistemas de movilidad desde la perspectiva de la prevención de desastres. Luego de la intervención, se elaboraron propuestas factibles de mejora para los sistemas de movilidad, determinando alternativas de circulación para los equipos de rescate, así como identificar zonas seguras para la población, respetando la identidad de la zona, buscando el beneficio de la sociedad y del medio ambiente.

Otra investigadora de la dupla desarrollo urbano-riesgo es Ortiz (2016, p. 95), quien analizó la problemática social que presentaba la ciudad de Tampico, Tamaulipas como resultado del crecimiento histórico de la infraestructura, la industria y los asentamientos humanos en las últimas décadas.

La autora partió de una clasificación de los diferentes riesgos urbanos, como los hidrometeorológicos en los que se incluyen lluvias torrenciales, huracanes, inundaciones y sequías; los antrópicos más representativos de las actividades industriales como las fugas y derrames, explosiones, accidente de transporte, que son los que con mayor frecuencia se observan en aquella región de estudio.

Sus resultados señalan que la vulnerabilidad de la sociedad puede manifestarse a través de distintos componentes o elementos, cada uno resultado de un proceso social particular (Ortiz, 2016, p. 128). Algunas de las manifestaciones o dimensiones prevaletentes de la vulnerabilidad se encuentran en la ubicación de población, producción e infraestructura en áreas de potencial impacto; la inseguridad estructural de las edificaciones; la falta de recursos económicos, de autonomía y de capacidad de decisión de la población.

Las comunidades o las unidades de producción, que les permiten hacer frente a contextos de amenaza o de recuperarse después del impacto de un evento físico determinado; la falta de una sociedad organizada y solidaria; la existencia de ideologías fatalistas y la ausencia de educación ambiental adecuada; la ausencia de instituciones u organizaciones que velen por la seguridad ciudadana y que promuevan la reducción y control de riesgo (Wilches Chaux, 1999; citado por Lavell, 2014, p.3).

Ante esto, el aumento de los desastres en las áreas urbanas se ha atribuido generalmente a causas naturales, pero que no necesariamente dependen de la naturaleza, dada su magnitud, el impacto se observa principalmente en el ámbito social, si se trata de un país en vías de desarrollo y específicamente en ciudades de contextos metropolitanos como lo es la Ciudad de Toluca, Estado de México (Madrigal, Sánchez y Pérez, 2018, p. 270).

Estos investigadores, señalan “que la Ciudad de Toluca está dando réplica a estos riesgos naturales, a partir de generar respuestas de resiliencia asociadas a los sistemas ambientales y sociales, que mantienen la estabilidad de los sistemas (p. 283). Así mismo, es necesario considerar como una propiedad de la resiliencia la habilidad de los ecosistemas para absorber cambios o disturbios generados por eventos aleatorios, que pudiera afectar de igual forma, a las relaciones entre poblaciones y variables relacionadas, presentes antes del fenómeno.

Mientras que Rodríguez (2020), aborda también el estudio de la gestión del riesgo de desastre, fundamentalmente el caso de la pirotecnia en el municipio de Tultepec. Con más de 200 años de historia y tradición, la pirotecnia es una práctica económica y social que se ha incrustado en el tejido social, convirtiéndose en parte integrante de su núcleo identitario. (p. 143). La urbanización acelerada del municipio ha generado dinámicas sociales en torno a la práctica tradicional de la pirotecnia que han elevado el riesgo de su manufactura dentro de las zonas urbanas.

El investigador indica que estas lógicas de urbanización han derivado en la convivencia de pueblos, barrios, colonias populares y fraccionamientos, lo que ha generado un entorno de vulnerabilidad alrededor de la irregularidad en la producción de artificios pirotécnicos. Los riesgos han ocasionado numerosos accidentes dentro de la zona urbana del

municipio con víctimas fatales, ocasiona además severos daños en espacios con uso de suelo habitacional e infraestructura urbana; por lo que se buscó dar un diagnóstico de la población más vulnerable ante las posibles explosiones por pirotecnia dentro de la zona urbana de Tultepec con el fin de elaborar escenarios de riesgo para la toma de decisiones e implementación de políticas públicas.

Luego de esta revisión de bibliografía, se determina que el estudio en la GIRD es un fenómeno de reciente investigación e intervención en el ámbito científico, pero que sí se había estado contemplando en la cuestión de protección civil y riesgo; aunque es generalmente asociado a las consecuencias por fenómenos meteorológicos o naturales, organismos internacionales ya lo describen como consecuencia de la acción directa del hombre (riesgo antropogénico), construido y derivado de múltiples factores sociales, históricos, culturales, económicos, políticos, de corrupción, y con serios efectos tanto para el medio ambiente como para la especie humana.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

El crecimiento de la ciudad de Monclova, Coahuila, y el afectado ordenamiento territorial por parte del Estado y/o Municipio con la autorización desmedida de cambios de uso de suelo, permitiendo la construcción de fraccionamientos habitacionales cerca de los centros de almacenamiento de Gas, irrespetando las distancias acotadas en leyes o reglamentos de asentamientos humanos y de ordenamiento territorial, es una situación que priva en la localidad mencionada. Por mencionar sólo un ejemplo, en la colonia Montemayor del municipio de Monclova, la gasera se instaló primero y muchos años después, el fraccionamiento habitacional, por lo que se incumple el plan director de desarrollo urbano.

La presente investigación aborda el fenómeno desde la perspectiva de Gestión Integral el Riesgo de Desastre. En ese sentido, **el problema de investigación se centra en indagar los factores de riesgo y vulnerabilidad al que están expuestos asentamientos humanos ante la autorización de instalación, operación y reglamentación de las gaseras o centros de almacenamiento de LPG en la ciudad de Monclova, Coahuila; considerando además conocer si existe o no transversalidad de las políticas públicas de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Ley de Protección Civil en materia de cambios de uso de suelo.**

Por otro lado, la ley de asentamientos humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano del estado de Coahuila de Zaragoza, fue infringida al permitir por medio de un cambio de uso de suelo, el establecimiento de fraccionamiento habitacional. La transversalidad con las demás dependencias de gobierno no fue realizada de manera adecuada, tal como lo establece la ley de protección civil del estado de Coahuila y el reglamento de protección civil municipal de Monclova Coahuila, en materia de gestión integral de riesgos que se detallará más adelante.

Ante tal situación nos planteamos diferentes preguntas tales como:

¿A qué factores de riesgo y vulnerabilidad están expuestos asentamientos humanos ante la instalación de gaseras o centros de almacenamiento de LPG?

¿Es aplicable de manera transversal la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Ley de Protección Civil en materia de cambios de uso de suelo?

¿Por qué se autorizan construcciones de fraccionamientos habitacionales fuera de normatividad?

Aunque en la ciudad de Monclova, no hay registros o antecedentes de incendios, derrames, explosión o fuga en los centros de almacenamiento de gas, sí se debe considerar que existe riesgo permanente de una eventualidad, al autorizarse las construcciones de fraccionamientos habitacionales fuera de normatividad, puesto que generalmente se ubican dentro de los radios de riesgo de acuerdo a la norma. Además, que se pretende sentar un precedente en el tema con fundamento científico, al ofrecer un protocolo de acción.

Es por ello que, la **pregunta de la presente investigación** es:

**¿Qué factores integran el riesgo de desastre al que están expuestos asentamientos humanos cercanos a instalaciones de gaseras o centros de almacenamiento de LPG; y se transversaliza de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Ley de Protección Civil en materia de cambios de uso de suelo?**

### III. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

#### OBJETIVO GENERAL

- Determinar qué factores integran el riesgo de desastre humano y físico en la autorización, operación y reglamentación de las gaseras o centros de almacenamiento de LPG en la ciudad de Monclova, Coahuila, para los habitantes que viven en zonas aledañas dichos centros.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar los factores de riesgo de desastre humano y físico al que están expuestos asentamientos humanos ubicados en zonas aledañas a gaseras o centros de almacenamiento de LPG.
2. Analizar la existencia de la transversalización de las políticas públicas de los planes directores de desarrollo urbano y los cambios de uso de suelo, así como la autorización de construcción de casas habitación en lotes cercanos a sitios de alto riesgo, tales como centros de carburación o centros de almacenamiento de gas LP en el municipio de Monclova, Coah.
3. Aplicar el modelo de Ishikawa a una muestra representativa de establecimientos de gas LP en la ciudad de Monclova, Coahuila, con lo que se determinarán los riesgos específicos en materia de protección civil, bajo el esquema de la Norma Oficial Mexicana, para los centros de distribución y almacenamiento de gas LP e Hidrocarburos.
4. Elaborar protocolo de Gestión Integral de Riesgo de Desastre, para la instalación y operación de gaseras o centros de almacenamiento de LPG en el área urbana, así como los riesgos de afectación potenciales a las áreas aledañas en caso de incendios, fugas, derrames o explosión, como requisito para la autorización de construcción.

## IV. HIPÓTESIS

Derivado del análisis previo documental, así como de los objetivos de investigación, se presenta como hipótesis:

**La escasa aplicación transversal en las reglamentaciones, planes de desarrollo urbano en la instalación y operación de gaseras o centros de almacenamiento de LPG, provocan mayor riesgo de desastre y vulnerabilidad, en relación a su ubicación y/o cercanía con asentamientos humanos.**

## V. VARIABLES

El propósito de toda investigación es describir y explicar la variación en el mundo; es decir, los cambios que ocurren de manera natural en el mundo o que son causados debido a una manipulación (www.hhs.gov, 2021). Se le da el título de variable a aquellas que se desean explicar a través de la investigación.

Las variables son importantes de entender porque son unidades básicas de la información que se recolecta y se interpreta en un estudio de investigación. Es trabajo y deber del investigador (es) analizar cuidadosamente e interpretan el(los) valor(es) de cada variable para encontrar el sentido de como una cosa se relaciona a otra en un caso específico o experimental.

A continuación, se presentan las variables de investigación, posteriormente serán conceptualizadas en el capítulo correspondiente:

**Independiente (causa):** políticas públicas, GIRD

**Dependiente (efecto):** riesgo, vulnerabilidad, desarrollo/asentamientos urbanos

Podemos señalar que una variable puede ser el resultado de una fuerza o ser una fuerza que causa un cambio en otra variable. En un experimento, se denominan variables dependientes e independientes respectivamente; mientras que en un estudio descriptivo las variables no son manipuladas, sino que son observadas tal cual ocurren de manera natural. Se estudian las asociaciones entre las variables.

De cierta manera, todas las variables en los estudios descriptivos son dependientes, pues son estudiadas en relación con todas las demás variables que existen en torno a la investigación. Sin embargo, las variables en los estudios descriptivos no son llamadas “dependientes” e “independientes.” Los nombres de las variables son utilizados al explicar el estudio como palabras clave.

## VI. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Este estudio se llevó a cabo con el **Método exploratorio-descriptivo**, de enfoque **Cuantitativo**, mismo que “Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre **conclusiones dominantes** o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente (Tamayo, 1998, p.84)” como parte de la metodología, se aplicó el modelo de análisis de **factores de riesgo causa - efecto de Ishikawa** a una **muestra numérica representativa de 4 gaseras**, con lo cual se determinaron las condiciones reales de la autorización y operación de estos establecimientos.

El diagrama de **Causa y Efecto** es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Fue desarrollado en 1943 por el Profesor **Kaoru Ishikawa en Tokio**. Algunas veces es denominado Diagrama Ishikawa o Diagrama Espina de Pescado por su parecido con el esqueleto de un pescado (blogdelocalidad.com, 2020). Es una herramienta efectiva para estudiar procesos y situaciones, y para desarrollar un plan de recolección de datos.

Es utilizado para identificar las posibles causas de un problema específico. La naturaleza gráfica del Diagrama permite que los grupos organicen grandes cantidades de información sobre el problema y determinar exactamente las posibles causas. Finalmente, aumenta la probabilidad de identificar las causas principales. El Diagrama de Causa y Efecto se debe utilizar cuando se pueda contestar “sí” a una o a las dos preguntas siguientes:

1. ¿Es necesario identificar las causas principales de un problema?
2. ¿Existen ideas y/u opiniones sobre las causas de un problema? (cyta.com.ar/, 2021).

En la integración del modelo de evaluación que sirvió como herramienta de investigación, se incluyeron tres situaciones/fenómenos principales: Afectación a viviendas aledañas, Riesgo de explosión, Reglamentación de autorización y operación; las cuales fueron observadas encada estación de servicio de gas LP y desglosadas en seis dimensiones: estructural, política, individual, económica, gobierno, social, para establecer las posibles causas y consecuencias.

## VII. JUSTIFICACIÓN

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo menciona en su artículo Reducción del Riesgo de Desastres, Gobernabilidad y Transversalización que

*“es fundamental contar con un gobierno que ayude a garantizar la capacidad de las sociedades para hacer frente a las amenazas. La gobernabilidad influye la predisposición y voluntad de los agentes nacionales y sub - nacionales (incluidos gobiernos, parlamentarios, funcionarios públicos, medios de comunicación, sector privado y organizaciones de la sociedad civil) para coordinar las acciones orientadas a gestionar y reducir los riesgos relacionados con los desastres (2015, p. 4)”.*

Por lo anterior, esta investigación tiene un enfoque de metodología exploratoria-descriptiva. Según Hernández-Sampieri (2010, p. 60), los estudios descriptivos permiten detallar situaciones y eventos, es decir, cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno y busca especificar propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.

**Socialmente** se pretende investigar los factores que intervienen en el proceso de GIRD en la autorización de instalación de gaseras en la ciudad de Monclova, Coahuila, para reconocer y abordar el riesgo socialmente construidos, con miras a concientizar y abonar a la generación de políticas actuales y prácticas en el tema de prevención.

En la dimensión **institucional** tiene su justificación dado que es necesario que las instituciones tengan capacidad de gestión y coordinación suficiente para integrar los esfuerzos de los sectores relevantes y dar cuenta de las zonas vulnerables. Esto a causa que actualmente se permite la construcción de casas habitación en zonas anexas a gaseras o centros de almacenamiento de gas LPG a pesar de los riesgos de incendio, explosión, derrame o fuga; este documento busca evidenciar los mencionados riesgos y concientizar a la autoridad municipal -Dirección de desarrollo urbano y obras públicas- para que se analicen adecuadamente los permisos de construcción, considerando el protocolo propuesto.

Para ello, es de mi interés **personal** realizar la presente investigación en conocer si se cumplen o no con los requisitos de operación establecidos por la Norma Oficial Mexicana en la Ciudad de Monclova, Coahuila; de acuerdo a la normativa vigente en la Ley de Asentamientos Humanos para el Estado de Coahuila; teniendo en cuenta que, en caso de una explosión, la distancia mínima preventiva sería insuficiente y los daños y afectaciones serían severos.

Por último, en el caso de los tres órdenes de Gobierno, se debe establecer cuál sería la participación y responsabilidad, ya que el seguro que se incluye por el pago del impuesto predial (gobierno municipal) no cubre estas situaciones. Además de que, ante una contingencia mayor al brindar los primeros auxilios, ¿se tendrá la respuesta y capacidad inmediata y suficiente para una catástrofe en caso de incendios, fugas, derrames o explosiones? O será pertinente comenzar la transición a un modelo de prevención.

## VIII. MARCO TEÓRICO

### **Construcción social del riesgo de desastre y la Vulnerabilidad**

En la perspectiva de la deconstrucción social del riesgo a partir de prevenirlo, el parámetro de la eficacia es la no ocurrencia de desastres y, justamente, en eso estriba la complejidad de prevenir, puesto que muchas medidas preventivas o de mitigación del riesgo son imperceptibles, son poco valoradas por los diversos agentes sociales ligados al mismo; por ello, además de una elaboración e implementación corresponsable, los beneficios de la prevención deben ser socializados, divulgados e internalizados (Almejo, 2011).

En este escenario, no todas las personas tienen la misma capacidad de respuesta para hacer frente a los riesgos que se van suscitando a lo largo del tiempo, de igual manera no están informados de los riesgos y desastres que puedan llegar a ocurrir, se puede incluso mencionar, que desconocen su propia vulnerabilidad ante los riesgos antrópicos y/o naturales (Ortíz, 2016, p. 118).

Como señala Ulrich Beck (1998, p. 165), las sociedades contemporáneas se han constituido en sociedades de riesgo. Ello se debe a que los peligros producidos socialmente sobrepasan la seguridad; además de que el impacto de la brecha social lleva a que la riqueza se acumule en los estratos más altos, mientras que los riesgos se acumulan en los más bajos. La aceleración de los cambios, producto de la modernización y la globalización, también demanda nuevas estrategias de enfrentamiento de las situaciones.

Por su parte, Lavell (2002, p.3), menciona que el riesgo solamente puede existir al concurrir tanto una amenaza, como determinadas condiciones de vulnerabilidad. El riesgo se crea en la interacción de amenaza con vulnerabilidad, en un espacio y tiempo particular. En efecto, amenazas y vulnerabilidades son mutuamente condicionadas o creadas. No puede existir una amenaza sin la existencia de una sociedad vulnerable y viceversa. Un evento físico de la magnitud o intensidad que sea, no puede causar un daño social si no hay elementos de la sociedad expuestos a sus efectos. En otras palabras, la población es amenazada por los diferentes tipos de riesgos en tanto subsista un crecimiento urbano desordenado.

Para Almejo (2011, p. 210) la vulnerabilidad, el riesgo y su materialización como desastre, son procesos socialmente contruidos con acciones o inacciones, que, en última instancia, se concretizan en la localización de la población en espacios expuestos a amenazas antrópicas o fenómenos naturales, donde los habitantes tienen distintas capacidades para enfrentarlos y en relación con esa capacidad, resultan diferenciadamente.

Carolina González (2011) analiza la teorización del riesgo de Beck, quien dice que los riesgos obtienen dicho rango cuando son socializados, producto de la implementación de un orden instrumentalmente racional. Analizando la idea de riesgo, argumenta que los riesgos son probabilidades no excluyentes, “infinitamente reproducibles” junto con las decisiones de una sociedad plural, que “nos dicen qué es lo que no debe hacerse, pero no qué debe hacerse” y en este sentido, el imperativo es la abstención, la incapacidad de actuar (Beck, 1998, p. 29).

Mientras que Alfie y Méndez (2000, p. 10) indican que la sociedad de riesgo ya no aglutina las desigualdades en clases, sino que estas son tan intensas, tan evidentes, que todos están sujetos a ellas. La angustia, la no certeza, la inseguridad y la desigualdad es vivida de forma individual y de manera permanente y cotidiana. Esta desigualdad e incertidumbre se vive en las diferentes estructuras donde el sujeto participa, como la familia, los centros de trabajo o el caos ecológico.

A esta contextualización del riesgo social, Moreno (2009, p.9), la describe como el efecto conjunto de factores de riesgo que aquejan a diversas unidades sociales. Un individuo, hogar o comunidad es vulnerable como resultado del efecto conjunto de múltiples factores de riesgo, que configuran una situación o síndrome de vulnerabilidad social. Si bien estos factores están asociados a la distribución desigual de bienes y recursos, el foco está puesto en la forma que se distribuyen los factores de riesgo en una sociedad y en la forma en que los recursos son utilizados para hacer frente a los riesgos: las estrategias de supervivencia.

Hablar de riesgo implica, pues, hablar de contingencia. Al referir a un evento que todavía no acontece -una catástrofe que todavía no tiene lugar, el daño supuesto, lo evidente, que puede o no ocurrir-, el concepto de *riesgo* apunta a algo que no es ni necesario, ni

imposible (Galindo, 2015, p.143). Así, adentrarse en la semántica del riesgo implica confrontarse con la construcción de *futuros*. Los *riesgos* tienen que ver esencialmente con la previsión, con destrucciones que aún no han tenido lugar, pero que son inminentes, y que precisamente en este significado, son reales hoy. El centro de la conciencia del riesgo no reside en el presente, sino en el *futuro*.

En la sociedad del riesgo, el pasado pierde la fuerza de determinación para el presente; en su lugar, aparece como *causa* de la vivencia y de la actuación presentes el futuro, es decir, algo no existente, construido, ficticio, pero real. Bajo esta premisa, la idea es que hoy se implemente la acción para evitar, mitigar o prever o no los problemas y las crisis de mañana y de pasado mañana. (Feito, 2007, p. 9).

La conceptualización y análisis sistemático del riesgo tiene su antecedente en los investigadores de las Ciencias Naturales, específicamente en trabajos que abordaron fenómenos geodinámicos, hidrometeorológicos y tecnológicos, tales como terremotos, erupciones volcánicas, deslizamientos, huracanes, inundaciones, accidentes industriales, entre otros. Hasta hace poco tiempo, el énfasis se dirigió hacia el conocimiento de las "amenazas", por el sesgo investigativo y académico de quienes generaron las primeras reflexiones sobre el tema (Cardona, 1993, p. 42).

Beck (1998, p. 164) ha desarrollado aportes importantes al estudio del riesgo en su trabajo denominado *La sociedad del riesgo, hacia una nueva modernidad*, obra en la que se destacan los principios aristotélicos del temor, según los cuales como parte de la familia de sentimientos que constituyen al hombre. El sentimiento del temor induce al ser humano a maximizar el placer, reduciendo o evitando el dolor.

Cabe referir que el análisis de este sociólogo se encuentra dirigido a explicar el riesgo en la dinámica del consumo de las sociedades capitalistas, de esta manera se observa que los riesgos son generados por el sistema productivo y cómo éste va terminando con el medio ambiente por la sobreexplotación de los recursos naturales y los altos índices de contaminación que se derivan del avance de la técnica y la tecnología que dinamizan los

procesos productivos, de este modo se constituye lo que él denomina como *sociedad del riesgo*.

Los economistas han asociado al riesgo social con los niveles de pobreza en los que se encuentran algunos grupos o estratos sociales; es decir, los riesgos que se pueden generar por la necesidad de la población de mejorar las condiciones de vida a través de la seguridad o el grado de intervención del Estado en el diseño de políticas que impacten en ellos (CEPAL, 2020).

Esta situación nos lleva a pensar lo que diversos investigadores de este fenómeno, han definido como el riesgo aceptable, es decir, este es entendido como las posibles consecuencias sociales y económicas que, implícita o explícitamente, una sociedad o un segmento de la misma asume o tolera por considerar innecesario, inoportuno o imposible una intervención para su reducción, dado el contexto económico, social, político, cultural y técnico existente (Vicuña y Lavell, 2020, p. 15).

Es el nivel de probabilidad de una consecuencia dentro de un período de tiempo que se considera admisible para determinar las mínimas exigencias o requisitos de seguridad, con fines de protección y planificación, ante posibles fenómenos peligrosos (CEPAL, 2020). Dicha definición se estaría vinculando a la toma de decisiones de algunos sectores de la administración pública o actores económicos en torno a la autorización o inversión en algún ámbito de la vida social en la que no tome en cuenta dicha situación aún a sabiendas del riesgo existente.

Refiere Cristina Narbona (2005) en el documento “Cambio climático en las ciudades costeras” (citado en Artiles, D., y Sangabriel, A., 2012) que la adaptabilidad es el grado en el cual los sistemas pueden adaptar su respuesta al cambio de las condiciones o anticiparse al mismo y que está en estrecha relación con la vulnerabilidad, la cual define la extensión puede dañar o afectar un sistema, en dependencia de la susceptibilidad y capacidad de respuesta.

El riesgo es un peligro que se ha calculado a través de un conjunto completo de percepciones, negociaciones y acciones, la construcción social del riesgo significa convertir las contingencias en algo accesible, evaluable, mensurable y manejable (Kruger, 2013, p. 30).

El concepto de riesgo a lo largo de su existencia, ha sido de gran amplitud. El término ha sido retomado por varias disciplinas, como la Economía, la Medicina (Rojas y Martínez, 2011), la Sociología, la Antropología, la Psicología, la Ingeniería, la Geografía y casi todos los campos disciplinarios de las Humanidades, las Ciencias y la Tecnología (Toscana, 2006), por lo que buscar un solo significado es complicado, debido a que cada disciplina le atribuye su propia valoración (Cardona, 2001, p. 46).

Mientras Toscana Aparicio (2006) menciona que el concepto de riesgo podría venir del árabe clásico *rizq*, cuyo significado es *lo que depara la Providencia*, Aneas de Castro (2000) confirma como incierto su origen, al afirmar que procede del latín *resicare*: cortar; etimológicamente, riesgo proviene de *rísico o rischio* (peligro) entre otros significados. Hewitt (1997, citado en Krüger et al., 2015) describe cuatro factores que determinan los riesgos: los eventos peligrosos, la vulnerabilidad social y la adaptación a las amenazas; los rasgos estructurales de los entornos naturales y sociales (hábitat) y, las estrategias de supervivencia y las medidas de intervención. El riesgo se convierte así en una característica no sólo de la cultura y la sociedad, sino también de una región específica de la localización.

Sin importar cuál sea el enfoque desde el que se mire, siempre, desde sus primeras concepciones, aparece ligado a la inseguridad, a la falta de capacidad de conocer el futuro y a la posibilidad de sufrir daños (Toscana, 2006, p. 85).

El estudio de riesgos y desastres no se reconoció como tema científico hasta mediados del siglo XX, pero este reconocimiento se sustentó en una tradición antigua, en textos geográficos, históricos y de otras temáticas, lo que sugiere que la teoría de riesgos de desastres es producto de las experiencias de las sociedades y de las exploraciones de los territorios. La palabra desastre que proviene del prefijo latino *des* (falta de, malo) y de la

palabra griega *astron/astren* (estrella) cuyo significado literal sería *mala estrella*, al relacionar fenómenos de origen natural peligrosos (Rojas y Martínez, 2011, p. 22).

Es relevante considerar que en los estudios del desastre se involucran múltiples factores como: la relación entre peligro, desastres, amenazas y conocimiento local; las interpretaciones, valores y tabúes; las experiencias, prioridades y acciones de la gente vulnerable; las relaciones de poder en el estudio de cómo se construye el riesgo; la integración de los riesgos y desastres en el contexto de justicia y derechos humanos; la naturaleza de las estrategias globalizadoras de manejo del riesgo, el desajuste de las tradiciones y las tecnologías y políticas modernas de la Reducción del Riesgo del Desastre (RRD), que actualmente se conocen como GIRD (Krüger et al., 2015).

Los anteriores investigadores de origen alemán argumentan que, a lo largo de las últimas décadas, se ha manifestado una inversión académica sustancial en el papel que la cultura tiene en relación con los desastres. Sin embargo, ha crecido la tasa de pérdidas tanto humanas como materiales.

Asimismo, en las dos últimas décadas del siglo pasado, se han masificado los estudios sobre desastres, y en la actualidad, estos análisis no escapan a ningún ámbito de acción humana en las sociedades contemporáneas.

Algunos ejemplos de estudios por todo el mundo y que no se concentran únicamente en amenazas o peligros de origen natural, han incluido temas de epidemias y salud, como estudios de caso sobre el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (conocido por sus siglas SIDA, o AIDS en inglés) u otras temáticas como el terrorismo, el calentamiento global, químicos y todos los peligros que se derivan del uso de grandes sistemas tecnológicos, como la energía nuclear (Toscana, 2006, p.90). La eficiencia de manejar los peligros depende de la forma en que la población los percibe; para que un grupo social trate con éxito las amenazas, debe ser capaz de articularlas y abordarlas. Las amenazas deben ser socialmente adoptadas y traducidas en riesgos (Kruger, 2013, p. 32).

Alrededor del mundo y a varias escalas, se han establecido distintas instituciones de diversos orígenes (gubernamentales, privadas, civiles, etcétera) para tratar con los temas de desastres, sobre las cuales destaca la United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), creada en 1999. Es el punto de enlace dentro del Sistema de la ONU para promover sinergias y la coordinación entre las diversas actividades para la reducción de desastres en los campos socioeconómico, humanitario y de desarrollo, así como para brindar apoyo a la integración de las diversas políticas afines.

Siguiendo con lo expuesto por Lavell (1996), Wilches-Chaux (1998) ahonda en que el riesgo se relaciona con factores antrópicos, que son todas aquellas manifestaciones derivadas de la acción del hombre, ya sea por explotar recursos naturales en actividades productivas, o la modificación del entorno por asentamientos humanos, como la construcción de diques y presas, viviendas, centros comerciales, entre otros; por factores naturales, que tienen relación con la ubicación de los asentamientos humanos y el grado de afectación por su cercanía a fenómenos como inundaciones, erupciones volcánicas, sismos, tsunamis y deslaves.

Finalmente, también son asociados a factores socio naturales, que son todos aquellos provocados por el ser humano y que afectan el equilibrio ambiental, dentro de los cuales destacan las diversas formas de contaminación de suelo, aire y agua, derrames químicos, incendios urbanos y usos urbanos extensivos. Dependiendo de la actividad social que se desarrolle, el riesgo se hace presente en diversas magnitudes.

Este enfoque presenta dos acepciones, la primera pone énfasis en los riesgos que se derivan de los fenómenos naturales no controlables ni predecibles, como los tsunamis, movimientos telúricos, remoción en masa, sólo por citar algunos, que tienen repercusiones directas en las construcciones sociales de tipo físico o en pérdidas humanas (García, 2005, citado en Méndez, Becerril y Gutiérrez, 2016). La segunda acepción tiene que ver con la generación y recreación de condiciones de vulnerabilidad y desigualdad social y económicas, con la producción de nuevas amenazas que, en definitiva, se asocia directamente con una creciente y acumulativa construcción material de riesgos de desastres.

Estas construcciones de riesgos pueden ser asociadas a la toma de decisiones de los funcionarios públicos de los distintos niveles de gobierno, la forma de conducirse de algunos actores económicos, las prácticas económicas que algunos sectores de la sociedad llevan a cabo, en la forma de ocupar el suelo y de hacerse de servicios como energía eléctrica, entre otros. En este sentido, para el desarrollo de este trabajo se apegó más a la propuesta teórica de *Vulnerabilidad y construcción social del riesgo*.

Cabe destacar la ocupación del suelo por parte de algunos sectores populares y grupo sin mobiliarios para construir vivienda irregular, comercio, servicios, y algún tipo de equipamiento; lo que puede sugerir la falta de protocolos y/o políticas públicas, ya que algunas de estas construcciones no respetan el uso de suelo o si se está construyendo en áreas que son consideradas como zona de riesgo.

El riesgo se construye cuando coinciden en un territorio, al mismo tiempo, condiciones de vulnerabilidad en situaciones específicas de amenaza (Méndez et. al, 2016). Las amenazas naturales, son propias de las condiciones físicas del territorio, pero no son ellas, de forma independiente, las que generan el riesgo, se requiere de la presencia de condiciones de debilidad ante dichas amenazas -por ejemplo, infraestructura hecha con técnicas o materiales de construcción no adecuados o en lugares no aptos frente a tales amenazas, etc.-, y es en este caso donde la vulnerabilidad y las amenazas socio naturales se convierten en el elemento activo de la generación del riesgo.

El riesgo socialmente construido está directamente vinculado a la acción del hombre en diversos ámbitos de la vida social. Lo referenciado hasta aquí lleva a deducir que las acciones o inacciones humanas, constituyen situaciones de vulnerabilidad y fragilidad que colocan en situación de riesgo a sectores de población de diversos estratos sociales, ya sea ante amenazas naturales o por la misma irresponsabilidad del ser humano.

En declaraciones recientes, en el marco del día internacional para la Reducción del Riesgo de Desastre (RRD) 2020, el investigador de la Facultad de Geografía de la

Universidad Autónoma del Estado de México, José Emilio Baró Suárez, señaló que la deficiente planificación del desarrollo urbano, así como la ausencia de un atlas de riesgo, son factores que han propiciado desastres luego de un fenómeno natural. Además, que otros factores que han generado daños son la insuficiente cultura preventiva ante riesgos naturales, así como la ausencia de seguros, ya que sólo 15 por ciento de la población mexicana que vive en lugares de riesgo está asegurada.

Detalló que la falta de coordinación entre los atlas de riesgos locales, los ordenamientos territoriales y los planes de desarrollo, ha abonado a que haya mayores pérdidas tanto humanas como económicas. Baró Suárez manifestó que la pobreza y desigualdad generan un mayor riesgo en comunidades y hogares; además, hay poca investigación encaminada a la evaluación, sensibilización y comunicación de la gestión de riesgo. Luego de lo anteriormente expuesto, se vincula esta postura teórica a la empírica, en los siguientes subtemas se abordará lo referente a la normativa nacional y local sobre asentamientos humanos, políticas públicas y gestión del riesgo, además de describir el contexto general del municipio en el cual se desarrolla la investigación: Monclova, Coahuila.

## CAPÍTULO I

### CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.1 Antecedentes de las industrias de Gas L.P. en México

El descubrimiento del gas LP como subproducto petrolero de uso doméstico se ubica en el año 1900 (universal.com.mx, 2021). Su distribución comercial comenzó en Estados Unidos en 1912, llegando a Chihuahua, México en 1930 para ser utilizado en sustitución del aceite y leña. El gas LP mexicano está compuesto principalmente por Propano, Butano, Propilenos y otros compuestos, pero es único entre los combustibles utilizados comúnmente.

Fue hasta la década de 1940 cuando comenzó a cobrar fuerza, principalmente en Europa. Su desarrollo se vio frenado por los acontecimientos relacionados con la Segunda Guerra Mundial. Posteriormente y con el posicionamiento del petróleo como combustible dominante sobre el carbón, se empezó a desarrollar el uso de cilindros de gas para uso doméstico.

El uso de motores a base de gas comenzó a desarrollarse a finales del siglo XIX. Primeramente, fue utilizado en las industrias, pero con el paso del tiempo se empezó a implementar también en vehículos. La utilización generalizada en equipos de transporte fue consecuencia de la mayor disponibilidad de este combustible en los años 50 (universal.com.mx, 2021).

La evolución del producto hizo que, con el tiempo, sólo se vendiera el Propano como combustible, de ahí que, en México, existe como gas LP. Técnicamente bajo presiones moderadas y a temperatura ordinaria, puede ser transportado y almacenado en forma líquida, pero cuando se libera a presión atmosférica y a temperatura relativamente baja, se evapora y puede ser utilizado como gas.

La separación de los hidrocarburos se obtiene por medio de un sistema de refinación. El petróleo es extraído de los pozos y se separa por medio de calor para evaporarlo y obtener gas LP, gasolina, queroseno, diesel, lubricantes, entre otros productos (cofece.mx, 2022). De los yacimientos formados por gases, se extrae el gas y se trata en plantas de absorción para obtener el gas natural y el gas LP.

México es pionero en el uso de gas LP, pues de acuerdo a los registros históricos que resguarda el periódico El Universal (eluniversal.com.mx, 2021), para 1930 ya existían las primeras participaciones del sector privado en esta materia, además, fue en nuestro país que se comenzó a utilizar en el ámbito doméstico. Las primeras empresas comenzaron a distribuir el energético en el norte de México, con gas LP que regalaban los petroleros de Texas.

Con ello, la primera regulación que se hizo fue para compensar los costos reales de distribución, puesto que por ley, el gas LP sólo podía estar en manos de empresarios mexicanos-como en el caso de la gasolina-, sin embargo, la naciente PEMEX no tenía dinero para pagar los servicios de distribución, así que se crearon concesiones territoriales donde las empresas tenían que vender para poder mantenerse; incluso, vendían electrodomésticos como línea blanca, para así obligar a los consumidores a adquirir el producto, expandiendo las necesidades del creciente mercado mexicano.

Las concesiones eran monopolios regulados, esto permitía que las empresas tuvieran territorio y trabajaran en él. Fue el gobierno federal el que autorizaba esta logística de distribución, porque no tenía dinero para pagar otra; por lo que no había margen de ganancia ni utilidad, tampoco injerencia por parte de las autoridades, lo que incluso afectaba la calidad del gas LP (eluniversal.com.mx, 2021).

Previo a la transformación del modelo energético de México, las actividades de procesamiento de gas LP eran exclusivas de Pemex, ahora pueden participar los privados en toda la cadena. Con respecto a la importación de este hidrocarburo, a partir del primero de enero de 2016 el gas L.P. puede ser importado sin restricción alguna; distribuidores privados de gas L.P. ya importan un porcentaje de la demanda nacional y han comenzado a traerlo principalmente de Estados Unidos por diferentes medios como barco, ferrocarril, transporte terrestre y ductos (dof.gob.mx, 2007)

Sin embargo, Pemex Transformación Industrial, Empresa Productiva del Estado, continúa produciendo el mayor volumen de gas L.P. en México. Respecto al gas L.P. que se produce en México, este proviene principalmente de dos fuentes: 1) del procesamiento del gas natural húmedo y 2) la refinación del petróleo crudo. Pemex Transformación Industrial realiza el principal aporte a la producción del procesamiento de gas natural húmedo y se completa con la producción mediante la refinación del crudo (sener.gob.mx, 2017).

## **1.2 Antecedentes de las industrias de Gas L.P. en Monclova, Coahuila**

La producción nacional de gas licuado se concentra en el sureste del país, principalmente en los complejos procesadores de gas: Nuevo PEMEX, Cactus, Morelos y Cangrejera. Fuera de esta área, la producción de este energético se localiza en Matapionche, Poza Rica y Reynosa; el complemento proviene de las refinerías de Salina Cruz, Tula, Salamanca, Madero y Cadereyta.

En Ciudad Juárez, Chihuahua, al norte del país, se encuentra el ducto Hobbs - Méndez con una longitud de 35 km, donde se conecta con la red de ductos de los Estados Unidos, lo que representa un acceso directo a los sistemas de producción y almacenamiento en el centro de ese país, y ofrece a PEMEX Gas una fuente alterna de suministro a través de un sistema de transporte seguro y confiable (CENAPRED, 2017).

Por otra parte, una descripción de la distribución geográfica permite observar las regiones más ricas en reservas y las de mayor productividad. Convencionalmente, las reservas tanto de petróleo como de gas se clasificaban en tres regiones: Marina, Norte y Sur; mismas que se encontraban bajo la coordinación de actividades de exploración, desarrollo de campos y producción de crudo y gas natural, de las correspondientes subdirecciones regionales (Marina, Norte y Sur).

En 1996, la Región Marina se dividió en las Regiones Marina Noreste y Marina Suroeste. Las cabeceras regionales están ubicadas a lo largo de la costa del Golfo de México: Poza Rica, Veracruz (Región Norte), Villahermosa, Tabasco (Región Sur) y Ciudad del Carmen y Dos Bocas, Campeche (Región Marina Noreste y Región Marina Suroeste).

Alrededor del 26% del consumo nacional se cubre mediante importaciones terrestres a través de la frontera con Estados Unidos, además de importaciones hechas a través de los puertos de Pajaritos, Veracruz y de Rosarito, Baja California Norte (sener.gob.mx). El transporte y distribución de gas LP está constituido por 16 terminales de distribución y 1,822 km de ductos (4" y 24") con capacidad de bombeo de 220 mbd. Para mover este producto se cuenta con 5 estaciones de bombeo, 3 puntos de inyección, 11 estaciones de medición y regulación, 13 trampas de diablos, 60 válvulas de seccionamiento y 5 puntos de distribución (Paz, 1998).

Más del 75% de la producción nacional de gas licuado se genera en los centros productores de la zona sureste; debido a esta situación se hace necesario la distribución por medio de tuberías hacia otras regiones del país, la cual ha demostrado ser la forma más económica y segura de llevarlo a cabo (Ibarra, 1997). En cuanto a la zona noreste, al no contar con la infraestructura necesaria para distribuir el gas mediante tubería, el abastecimiento se llevaba a cabo principalmente por cabotaje a las terminales de Topolobampo, Sin. y Rosarito, BCN, partiendo desde la Terminal Refrigerada de Pajaritos, Ver., vía Canal de Panamá, aunado a esto los altos costos y riesgos implicados.

Por esta razón se construyó el tramo Jáltipan – Salina Cruz, para facilitar el cabotaje del producto a los puertos ya mencionados, reduciendo en forma importante los problemas de tráfico marítimo en el Canal de Panamá, para brindar mayores facilidades para el comercio internacional del gas LP, y disminuir los costos de transporte para la zona norte, aprovechando la infraestructura portuaria y las tuberías ya existentes.

### **1.3 El marco legal y normativo para las industrias de Gas L.P.**

La ley de Hidrocarburos establece la facultad de la Secretaría de Energía para conducir y coordinar la política energética del país dentro del marco constitucional vigente, así como supervisar su cumplimiento con prioridad en la seguridad energética, la sustentabilidad, continuidad del suministro de combustibles y la diversificación de mercados; para ello se coordina con los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética a fin de actuar en conformidad a las políticas públicas establecidas por el Ejecutivo Federal (sener.gob.mx, 2017).

En el documento Prospectiva del gas LP (sener.gob.mx, 2017), se establece que dicha Secretaría deberá atender los criterios de soberanía y seguridad energéticas; el mejoramiento de la productividad energética, la restitución de reservas de hidrocarburos, la diversificación de las fuentes de combustibles, la reducción progresiva de impactos ambientales de la producción y consumo de energía, la satisfacción de las necesidades energéticas básicas de la población, el ahorro de energía y la mayor eficiencia de su producción y uso, el fortalecimiento de las empresas productivas del Estado del sector energético, y el apoyo a la investigación y el desarrollo tecnológico nacionales en materia energética.

La Ley de Hidrocarburos es reglamentaria de los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los cuales tienen por objeto regular las actividades de reconocimiento, exploración y extracción de hidrocarburos, así como su procesamiento, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento de los mismos.

La regulación de las actividades que conforman a la cadena de valor de los hidrocarburos están vigiladas por: Comisión Reguladora de Energía (CRE), quien regula y promueve el desarrollo eficiente de las actividades de transporte, almacenamiento, distribución, comercialización así como el expendio al público y gestión de los sistemas integrados de hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos; además expide disposiciones de aplicación general para la regulación de las actividades del sector, en el ámbito de su competencia, al igual que la determinación de las contraprestaciones, precios y tarifas aplicables.

De ahí que las funciones y alcances de los involucrados se describan de la siguiente manera:

1. Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH), es un órgano regulador coordinado en materia energética con personalidad jurídica, técnica, operativa y de gestión propia para emitir sus propias resoluciones y de manera eficiente y confiable promueve las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos de manera sustentable para propiciar la inversión y el crecimiento económico.
2. Secretaría de Energía (SENER), regula y supervisa las actividades de tratamiento y refinación de petróleo, el procesamiento de gas natural y el comercio exterior de los hidrocarburos, determinando la política pública en materia energética a fin de salvaguardar los intereses y la seguridad nacional. Además, en conjunto con la Comisión Reguladora de Energía establece los permisos correspondientes que deben cumplir los permisionarios respecto a dicha política pública.
3. Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), establece el régimen de los ingresos que recibe el País derivado de las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos que se realicen a través de las asignaciones y contratos a que se refiere la ley de hidrocarburos, así como las contraprestaciones de los contratos.

4. Secretaría de Gobernación (SEGOB), tiene por objeto establecer los delitos en particular y sanciones aplicables en materia de hidrocarburos, petrolíferos o petroquímicos y demás bienes asociados al proceso de producción, transporte, almacenamiento y distribución de hidrocarburos.
5. Petróleos Mexicanos (PEMEX), tiene como fin el desarrollo de actividades empresariales, económicas, industriales y comerciales en materia de hidrocarburos, generando valor económico y rentabilidad para el país, procurando el mejoramiento de la productividad para maximizar la renta petrolera y contribuir al desarrollo nacional.
6. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), quien a través de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, tiene a su cargo el ejercicio de las facultades que resulten aplicables en materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente para el sector de hidrocarburos (sener.gob.mx, 2017).

Actualmente las actividades permisionadas en materia de gas L.P. (transporte, almacenamiento, distribución, expendio al público), están reguladas por la CRE y ésta debe expedir los permisos referentes a las actividades que integran a la cadena de valor del hidrocarburo (sener.gob.mx, 2017). Al 27 de noviembre de 2017 la CRE ha otorgado 5,369 permisos en materia de gas L.P. distribuidos de la siguiente manera: 211 permisos de transporte, 33 permisos de almacenamiento, 1,204 permisos de distribución, 526 permisos de autoconsumo; 3,316 permisos de expendio al público, 79 permisos de Comercialización.

En México, la normalización de la cadena de valor del gas L.P. se plasma en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), Normas Mexicanas (NMX) y Normas de emergencia (NOM-EN) las cuales consisten en la determinación de especificaciones técnicas fundamentales con la finalidad de evaluar y hacer una prevención integral de riesgos en la implementación del manejo y distribución del combustible y para que además todos los proyectos de instalaciones se realicen con la infraestructura y tecnológica adecuada, garantizando las actividades de aprovechamiento del combustible, así como la seguridad de la población en general.

La normalización se dispone en observancia a lo dispuesto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN). Por otro lado, la SENER elabora, actualiza y expide

las normas de acuerdo con el procedimiento establecido en la LFMN, por lo que podemos señalar las siguientes:

**Tabla 1.**

*Normas Oficiales Mexicanas en Materia de gas LP. SENER-CRE, 2017*

Norma	Descripción
PROY-NOM-012-SECRE-2000	Transporte de gas LP por ductos, diseño, construcción, operación y mantenimiento.
NOM-003-ASEA-2016	Distribución de Gas Natural y Gas Licuado de Petróleo por ductos.
NOM-015-SECRE-2013	Diseño, construcción, seguridad, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento de gas licuado de petróleo mediante planta de depósito o planta de suministro que se encuentran directamente vinculados a los sistemas de transporte o distribución.
NOM-042-SEMART-2003	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y Diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos motores.
NOM-047-SEMARNAT-2014	Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usa gasolina, gas licuado de petróleo y gasolina.
NOM-076-SEMARNAT-2012	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en plantas.
NOM-EM-004-ASEA-2017	Especificaciones y requisitos en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el diseño, construcción, pre- arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento de estaciones de servicio con fin específico para el expendio al público de gas licuado de petróleo, por medio del llenado parcial o total de recipientes portátiles a presión.
NOM-016-CRE-2016	Que establece las especificaciones de calidad de los petrolíferos.
PROY-NOM-05-SEMARNAT-2017	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

Posterior a la extracción y procesamiento del gas L.P., este es almacenado y entregado a las terminales de suministro por ductos de transporte, o desde terminales de importación por mar y tierra para su posterior comercialización. La distribución de gas L.P. puede realizarse mediante ductos o bien a través de las plantas de distribución; en cuanto a la distribución por ductos consiste en repartir determinado volumen del hidrocarburo desde una ubicación determinada hacia uno o varios destinos previamente asignados para su expendio al público o consumo final.

La normativa vigente, establece que en lo que respecta a la distribución mediante planta de distribución consiste en repartir el hidrocarburo a granel a uno o varios destinos previamente asignados, esta actividad se puede llevar a cabo mediante auto- tanques, recipientes transportables y/o recipientes portátiles; la distribución de gas L.P. mediante auto-tanque puede realizarse por medio de entrega a domicilio en tanques estacionarios de usuarios finales, o bien a permisionarios de expendio al público mediante estación de servicio con fin específico y/o estación de servicio multimodal.

#### **1.4 Intervención del Objeto de estudio. Delimitación Espacio Temporal.**

##### **Referente empírico Monclova, Coahuila, México.**

En el contexto sociodemográfico, el municipio de Monclova, Coahuila, se encuentra a una altitud de 620 metros sobre el nivel del mar. Se ubica a  $26^{\circ} 54'37''$  N  $101^{\circ} 25'20''$  O, en la Región Central del Estado (*Región Centro*), en la parte centro-este del Estado de Coahuila. La temperatura media del mes más frío, enero, es de  $13.6^{\circ}$  C ( $56.5^{\circ}$  F), aunque la temperatura puede subir hasta  $30^{\circ}$  C ( $86^{\circ}$  F) durante algunos días y puede bajar a  $0^{\circ}$  C ( $32^{\circ}$  F) algunas noches. Probablemente la ola más fría en la historia reciente tuvo lugar el 25 de diciembre de 1983 cuando la temperatura cayó a  $-9.5^{\circ}$  C ( $14.9^{\circ}$  F).

Por otro lado, las temperaturas durante el final de la primavera y el verano pueden tener episodios de calor extremo, con noches por encima de  $40^{\circ}$  C ( $104^{\circ}$  F) durante muchos días consecutivos. En las últimas décadas, los registros más calurosos han subido hasta  $43^{\circ}$  C ( $109^{\circ}$  F) el 13 de julio de 2005 y  $45^{\circ}$  C ( $113^{\circ}$  F) el 4 de mayo de 1984.

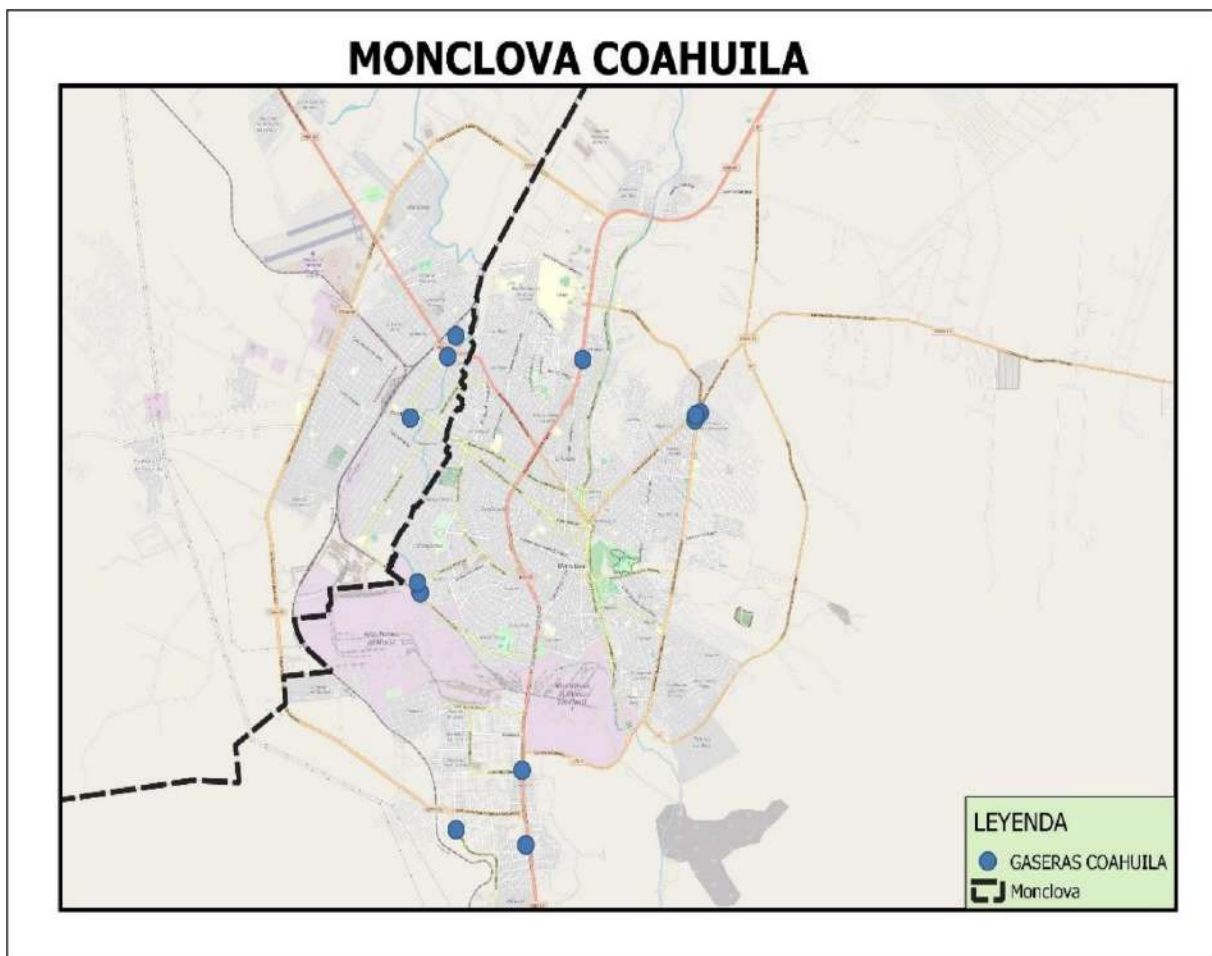
Inicialmente, el proyecto de investigación se centraba en la colonia Rogelio Montemayor, pared contra pared (fraccionamiento habitacional y gasera), las casas se

construyeron dentro del rango de los 100 metros de la contingencia del tanque de almacenamiento.

Sin embargo, para efectos empíricos, se ha extendido el radio de acción a la zona sureste de la ciudad de Monclova, donde se encuentran instalados varios establecimientos de almacenamiento y distribución de gas LP. Para la aplicación del instrumento se visitaron 4 gaseras más que se ubican en un radio de 5 kilómetros a la redonda (Figura 4).

### Figura 1

*Municipio de Monclova, Coahuila*



Fuente: INEGI, 2021

**Figura 4**

*Ubicación de Gaseras que se Localizan en un Radio de 5 km. a la Redonda*



Fuente: INEGI, 2021

### Figura 3

*Listado de gaseras activas y en servicio en la ciudad de Monclova, Coahuila*

1	1	GAS IDEAL CASO DE ESTUDIO
2	2	GAS IDEAL DE COAHUILA
3	3	GASIFICADOR REAL
4	3	MUCHO GAS CARBURACION
5	4	GAS TOTAL
6	5	COMBUGAS
7	6	COMBUGAS FROTNERA
8	7	GAS TOTAL
9	8	GAS TOTAL
10	9	SARAHGAS
11	10	MUCHO GAS CARBURACION
12	11	GAS ALMADEN

*Nota.* Esta información es recabada de acuerdo al comunicado de prensa: NÚM. 556/19 14 DE NOVIEMBRE DE 2019 publicado por INEGI. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

#### 1.5 Resultados Esperados

Luego de la investigación de los indicadores mencionados –y que serán descritos a profundidad en capítulos posteriores- de las gaseras de la zona, la revisión de la normativa vigente y de las recomendaciones de los organismos internacionales referentes al GIRD, se pretende ofrecer una visión objetiva de los posibles riesgos y vulnerabilidad en que operan las gaseras en la ciudad de Monclova, Coahuila, tomando como muestra representativa 4 instalaciones de este tipo en aquella localidad.

Además, se presentará una propuesta de protocolo de prevención en el tema para las autoridades competentes, con el objetivo de reducir los riesgos y posibles daños a la población y afectaciones en bienes materiales, medioambientales y psicosociales, en el cual se considere dicho análisis, como requisito para la autorización de instalación de los centros de distribución de gas LP, o en su caso, la construcción de viviendas aledañas a gaseras ya existentes.

## CAPÍTULO II

### MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

#### **2.1 Antecedentes de los asentamientos humanos.**

Para entender la actual organización y estructura urbana, se debe hacer un recorrido histórico sobre el tema a nivel mundial. Josep Antequera (2005), relata que en los inicios de la socialización humana la especie era totalmente dependiente de las circunstancias ecosistémicas que la rodean y formaba parte de la cadena trófica que conformaba su entorno. La vida humana en aquel momento, fluctuaba entre el movimiento y el asentamiento (nómadas-recolectores). Los primeros humanos se movían en función de la existencia del alimento y su recolección o caza, sólo la muerte y la nutrición caracterizaban la estabilidad de los asentamientos primitivos.

Mumford (citado en Antequera, 2005) caracteriza la ciudad como elemento de reunión, el imán que ejerce un poder de atracción sobre las personas. La disposición a reunirse, a crear comunidad de la especie humana se halla en el origen de estos proto asentamientos en el espacio, donde la historia se concentra, donde yacen los restos de los recuerdos y donde se genera la seguridad ante las hostilidades naturales. Los primeros santuarios humanos fueron los lugares de satisfacción de necesidades humanas tanto materiales como espirituales.

El primer elemento natural que permite esta estabilidad es la caverna. En estos antiguos santuarios del paleolítico, lo mismo que en los primeros montículos mortuorios y tumbas, tenemos, como en ninguna otra parte, los primeros atisbos de vida cívica, posiblemente mucho antes de que pudiera sospecharse la existencia de aldeas permanentes.

Cabe aquí destacar que el hábito, como esquema auto constructor de comportamientos, es un elemento intrínseco de la conducta que mantiene el equilibrio personal y social. Por eso la caverna, arquitectura natural para el cobijo, hueco natural de protección, puede considerarse el espacio de la proto ciudad anterior a la aldea neolítica. Por consiguiente, algunas de las funciones y finalidades (estructuración funcional del sistema social) de la ciudad existían en esas estructuras tan sencillas mucho antes de que la compleja asociación de la ciudad hubiera alcanzado su existencia y remodelado todo el medio ambiente para darles sustento y apoyo.

En este sentido, Guillermo Tella (2014), enfatiza que, desde sus orígenes, ha existido una íntima relación entre la forma física de la ciudad y las ideas que guiaron la organización social. Como primer punto, indica, la Revolución Neolítica tuvo como resultado el surgimiento de la ciudad, del modo de vida urbano: el paso de la vida nómada –de recolección directa de alimentos– al sedentarismo –de producción y acopio– significó para el hombre el inicio de su vida en comunidad. El desarrollo de las técnicas de cultivo terminó con el nomadismo e implicó la necesidad de concentración en un territorio para trabajar el suelo colectivamente.

Al mismo tiempo, señala Tella (2014), la producción de excedentes agrícolas posibilitó el uso del tiempo en otras actividades, tales como la artesanía, el intercambio o la administración, funciones características de las primeras formas de vida urbana. La producción y el comercio comenzaron a instaurar en el período Neolítico un modelo de convivencia que impulsa a los asentamientos a crecer en extensión y en población.

En términos generales, las primeras civilizaciones urbanas se asentaron entre 10.000 y 5.000 años atrás; en todos los casos las ciudades se situaron en llanuras aluvionales y con buenas posibilidades para la agricultura, poniendo en evidencia la fuerte dependencia entre la ciudad y la producción económica del entorno inmediato.

Las ciudades clásicas, tanto en Europa como en Mesoamérica, se organizaron bajo el concepto de Ciudad-Estado, con pleno dominio del territorio circundante, destinado a la defensa y a la producción de insumos para abastecimiento de su población, con fortificaciones perimetrales para la defensa y una plaza para el desarrollo de la vida pública y el comercio, que constituían los rasgos principales de la composición urbana. Las viviendas eran de adobe, ladrillo, madera y caña, y estaban organizadas en torno a un patio central (plataformaurbana.cl, 2021)

Las ciudades-estado griegas, las polis, privilegiaban la vida pública donde edificios y espacios abiertos se adecuaban para reunir al pueblo: era el nacimiento de la democracia y de la filosofía. Los templos, el ágora, las *stoas* (el mercado) y los teatros fueron necesarios para la administración, para la política, para la religión y también para el ocio. Lo mismo se puede considerar para las culturas prehispánicas, como la Maya, Azteca o Zapoteca, que contaban con lugares específicos para tales funciones: enseñanza, recreación, sacrificios, comercio, festivales, entre otros más.

Sin embargo, la ciudad era no sólo el hogar de los ciudadanos sino también el conjunto de ellos mismos. Ciudad y ciudadanía tomaron desde siglos A.C., los complejos significados que aún hoy siguen reinterpretándose en la cambiante relación entre ciudad y sociedad. La República de Platón y Política de Aristóteles muestran repetidamente esta relación. Las mismas palabras, polis (ciudad) y política, señalan esta simbiosis de conceptos entre el ámbito físico y el ámbito institucional, entre la ciudad y los ciudadanos, que hoy sería tan importante recuperar. Aristóteles sostenía: *“La ciudad es buena cuando lo son los ciudadanos que participan de su gobierno”*.

Alcantarillado, extensos acueductos, puentes, termas, baños, pavimentos, servicios de incendios y policía, entre otros, constituyeron las innovaciones en infraestructura y equipamiento con que dotaron a las ciudades. Palacios, templos, foros, basílicas, teatros, anfiteatros, circos y mercados, entre otros, constituyeron los edificios públicos de gobierno, de administración, de culto y de recreación de la ciudad.

De esta manera, se debe a los romanos la primera formulación de esa estrecha vinculación entre la infraestructura urbana y la calidad de vida que caracteriza a la ciudad moderna (Tella, 2014). Por primera vez en la historia, la higiene urbana, la organización de la movilidad, el tránsito y el abastecimiento aparecen entre las prioridades de la administración urbana. Es también en la Antigua Roma que se formula por primera vez la normativa y la codificación urbana, poniendo límites al derecho de construir, fijando condiciones de seguridad edilicia y contra incendios, definiendo autoridades que controlaban el crecimiento.

En un principio, el poderío del Imperio no requirió amurallar a los núcleos urbanos, pero ante las invasiones germánicas del siglo III d.C., las ciudades debieron fortificarse, se saturaron de habitantes y se convirtieron en lugares insalubres y vulnerables. En períodos de peligro no alcanzaban a proveerse de los productos básicos; de modo que los hacendados comenzaron a construir sus casas en las afueras, las “villas romanas”, donde se procuraban todo lo que necesitaban y se defendían a sí mismas.

Sin embargo, en la Edad Media, la sociedad se ruraliza y la economía se feudaliza. Aquí los analistas e historiadores equiparan esta situación a la actual congestión y explosión urbana, y la consecuente huida hacia el suburbio de algunos de los sectores más favorecidos buscando, otra vez, seguridad, confort y contacto con la naturaleza.

En la actualidad, el crecimiento desorganizado de las ciudades y ordenamiento territorial sin visión o estructura por parte del estado o municipio, que autoriza desmedidamente cambios de uso de suelo, es también factor de riesgo. Pues al permitir la edificación de fraccionamientos habitacionales cerca de los centros de almacenamiento de Gas, violando las distancias acotadas en leyes o reglamentos de asentamientos humanos y de ordenamiento territorial, se construye el riesgo social a futuro en el presente.

## **2.2 Políticas públicas: ley de asentamientos humanos, ordenamiento territorial**

La Ley General de Asentamientos Humanos surgió en México en 1976, para sentar las bases jurídicas para la planeación y regulación de los asentamientos humanos y para el desarrollo urbano (senado.gob.mx, 2012). En 1993 se realizó una consulta nacional que dio origen a la Ley General de Asentamientos Humanos.

En 2010, luego de varias décadas de un crecimiento exponencial del fenómeno de la concentración poblacional en asentamientos humanos que conforman conglomerados urbanos en el país, y que en muchas ocasiones no se siguieron los lineamientos básicos que se requieren para garantizar la seguridad, la sustentabilidad y la calidad de vida de sus habitantes.

Se conformó la “Mesa Interparlamentaria para la integración del Marco Jurídico Metropolitano”, integrada por las Comisiones de Desarrollo Urbano y Ordenación Territorial, del entonces Distrito Federal, de Federalismo, de Desarrollo Regional y de Vivienda de la Cámara de Senadores y por las Comisiones de Desarrollo Metropolitano, de Desarrollo Social, del Distrito Federal, de Fortalecimiento del Federalismo y de Vivienda de la Cámara de Diputados.

Como parte de la misma, se integró una coordinación técnica con especialistas y se realizaron 4 foros regionales de consulta: Torreón, Coahuila; Mérida, Yucatán; Guadalajara, Jalisco y Toluca, Estado de México, a los que asistieron diputados locales de todas las entidades del país y representantes de los diversos sectores de la sociedad, especialistas, empresarios y representantes de los gobiernos estatales y de los municipios (senado.gob.mx, 2012).

La dimensión del problema llevó a los participantes a promover modificaciones a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, a la Ley General de Asentamientos Humanos, a la Ley de Planeación y a otras leyes secundarias que inciden en el desarrollo

urbano y de las metrópolis, con el fin de influir en el ordenamiento territorial, prever los riesgos catastróficos que se viven y analizar el fenómeno urbano y metropolitano en sus distintos ámbitos.

Como resultado se definieron los ámbitos de responsabilidades de los diversos sectores y órdenes de gobierno, además se dio sustento a las diversas formas de interacción entre los municipios y las entidades que las conforman.

El documento final se emitió y aprobó como **LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y ORDENACION TERRITORIAL** (senado.gob.mx, 2010). En cuya descripción se reconoce el fenómeno metropolitano como parte del desarrollo urbano y dentro del contexto de la planeación del país, estableciendo los principios y mecanismos para lograr una visión nacional de la cuestión metropolitana y su planeación; para contar con las normas y procedimientos para delimitar las zonas o localidades metropolitanas; para definir las materias de interés metropolitano, por su importancia, escala, complejidad, estructura u operación y, para asignar el papel, funciones y responsabilidades de cada ámbito de gobierno, para asegurar la planeación, coordinación, gestión, administración y gobierno de las zonas metropolitanas como unidades socio-espaciales.

En el Artículo Cuarto, se establece que el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, tenderá a mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana y rural. Mientras que en la sub sección XIII, se contempla lo relativo a la prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanos en los centros de población.

Así mismo, en el Artículo Décimo, se señala que corresponden a los municipios, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, las siguientes atribuciones: Formular, aprobar, administrar, cumplir y ejecutar los planes o programas municipales de ordenamiento territorial, de centros de población y los demás que de éstos deriven, en congruencia con otros niveles de planeación, así como evaluar y vigilar su cumplimiento, de conformidad con la legislación local.

A nivel estatal, existe un acuerdo firmado entre Estado y municipios con base en el convenio firmado el día 08 de abril de 1994, el cual el Estado faculta a los municipios para resolver estas situaciones y, con fundamento a la ley de Asentamientos Humanos y desarrollo urbano del Estado de Coahuila de Zaragoza, el cual, se encuentra contemplado en los

artículos 83, 84, y 89 y en el respectivo Plan director de desarrollo urbano del municipio (CONGRESO COAHUILA, 2014).

Bajo este criterio, los municipios someten los cambios de uso de suelo a consejo de Desarrollo Urbano u Obras Públicas para los crecimientos poblacionales o de inversiones públicas, las cuales se realizan sin el consentimiento del Estado o la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (sedatu.gob.mx, 2010), lo que puede ser un indicador de riesgos o problemas posteriores al no proceder con un trabajo interinstitucional e incluyente de todos los actores involucrados.

Otro factor de importancia en el fenómeno, es que no se puede delimitar en el plan de desarrollo los crecimientos, ya que eso afectaría en la cuestión económica, al ocasionar que los predios elevaran sus costos y la especulación en su valor comercial y de plusvalía.

De esta forma, la presente investigación analizó si se consideraron o no dichos riesgos por parte del gobierno municipal. Riesgos que existen cuando se autoriza la construcción de casas habitación al lado de alguna estación de carburación de gas. Si bien las estaciones deben contar con dispositivos de control mecánico y electrónico para la disminución del riesgo, éste existe y es latente, aumentado por las cortas distancias entre ambas inversiones. Los riesgos latentes son: explosiones, incendios, fugas o derrames de combustible (LPG).

Además, las distancias que permiten las autoridades o las que establecen los argumentos legales son insuficientes y poco seguras entre predios de riesgo; lo anterior, teniendo como referente los estudios de riesgo, el escenario más crítico de afectación en caso de incendio, fuga, derrame o explosión, en los simuladores.

La causa más frecuente de este tipo de explosiones es debido a un incendio externo que envuelve al tanque presurizado, lo debilita mecánicamente, eleva la temperatura del líquido contenido y aumenta la presión dentro del tanque (Bestratén y Turmo, 2011). Llega un punto en que la presión alcanza valores que el recipiente no puede soportar, produciendo una fisura o ruptura del mismo. Esto ocasiona un súbito descenso de la presión, comienza el proceso de nucleación espontánea y todo el líquido contenido cambia su estado a gaseoso en forma virtualmente instantánea, aumentando su volumen cientos o miles de veces.

Los ingenieros españoles Bestratén y Turmo (2011) han especificado que el denominado **BLEVE**- Evaluation of Thermal Radiation, por sus siglas en inglés- ocurre, aunque el líquido contenido no sea un producto inflamable.

La onda expansiva de sobrepresión ocurre cuando el líquido se convierte en gas, su volumen cambia dramáticamente (leyes de Gay-Lussac y de Boyle), lo que causa esta onda de sobrepresión. La combustión del contenido ocurrirá siempre que el producto sea combustible e inflamable, pero ésta es una segunda explosión conocida como "Explosión de Vapores No Confinados" o en inglés "Unconfined Vapour Cloud Explosion" (UVCE), siendo consecuencia del BLEVE, no parte de él, lo que aumenta significativamente el daño potencial tanto humano como estructural y ambiental.

Luego de la anterior explicación de combinación de riesgo para la población, este trabajo pretende también presentar argumentos científicos para influir en el trabajo de los actores involucrados, así como para integrar a los que no lo están y que deberían, antes de otorgar un uso de suelo, ya que se deberán realizar estudios previos, donde es necesario que intervengan el departamento de Desarrollo Urbano, Obras Públicas, Protección Civil del Estado y Municipio, Secretaría de Salud del Estado, Secretaría de Medio Ambiente Estatal y Federal, Ecología Municipal, la Comisión Reguladora de Energía.

Las Normas Nacionales e Internacionales sobre el manejo del GLP dan los lineamientos mínimos que se deben tener en cuenta al momento de planificar, diseñar y realizar una instalación de gas, y sobre todo dan los lineamientos que se deben establecer en la parte de seguridad.

Ahondando en lo anterior, Venegas y Farias (2017), explican que un fenómeno asociado al almacenamiento de un combustible en un recipiente a presión es la BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion), que significa una explosión de vapores que se expanden al hervir un líquido. Esta BLEVE puede darse como una combinación de varios factores (descuido, falta de medidas de seguridad, falta de mantenimiento, falta de prevención, eventos fortuitos e impericia) que se pueden juntar en una instalación de gas licuado de petróleo y que puede ser causa de una catástrofe.

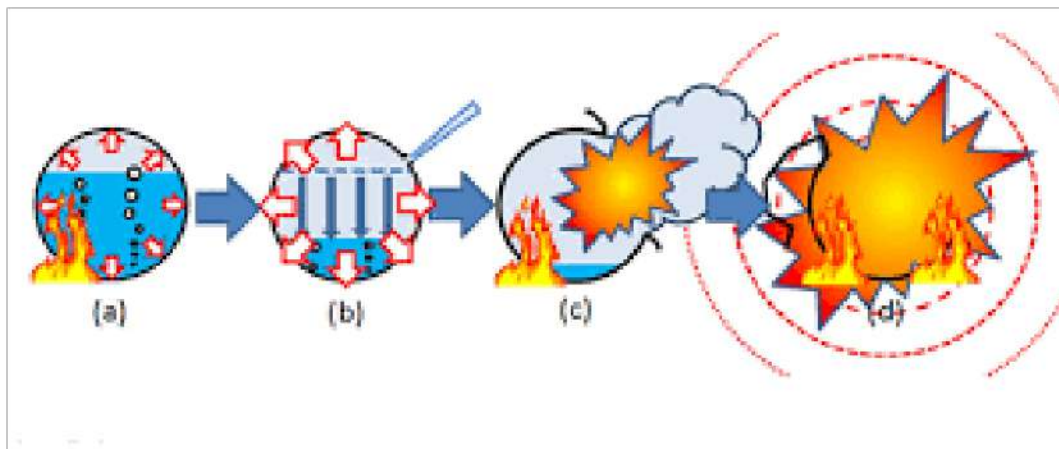
BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) es un fenómeno producido por la falla estructural de un recipiente a presión, lo que ocasiona una explosión con liberación de vapores que se expanden al hervir un líquido. Este es el peor suceso en un recipiente de almacenamiento de combustible, cuya secuencia es:

- Un recipiente con combustible está expuesto a fuego directo.

- Al interior el combustible líquido se vaporiza, y se incrementa la presión. El nivel de líquido que todavía no se vaporiza sirve para refrigerar el recipiente.
- Si la presión interior se eleva por encima del máximo permitido por la válvula de seguridad, ésta se acciona y libera el exceso.
- Debido al fuego exterior se produce fatiga en alguna parte del tanque, seguido de ruptura de algún componente por donde sale súbitamente el contenido de combustible (líquido y vapor) sobrante.
- El líquido liberado bruscamente a la atmósfera se transforma inmediatamente en vapor que se expande con una relación volumétrica de 273/1.
- Este vapor, toma contacto con el fuego exterior, ocasionando que se avive aún más, produciéndose una liberación de energía con desprendimiento de fragmentos del tanque que van destruyendo todo lo que se encuentra a su paso (Venegas y Farias, 2017, 28)

**Figura 5**

*Etapas del BLEVE.*



Fuente: risk\_engineering.org, 2022

La velocidad de propagación de la llama es de 448 m/s, además de que se han llegado a medir bolas de fuego con diámetros de hasta 500 m por un tiempo de 10 segundos, es por ello, que la devastación sobre las edificaciones cercanas se compara con un efecto de caída del tipo domino (Venegas y Farias, 2017).

Las causas más comunes por las que se produce una BLEVE son: fuego, rebosamiento, descarrilamiento, reacción fuera de control, colisión, sobrepresión, fallas en el almacenamiento del combustible, entre otros.

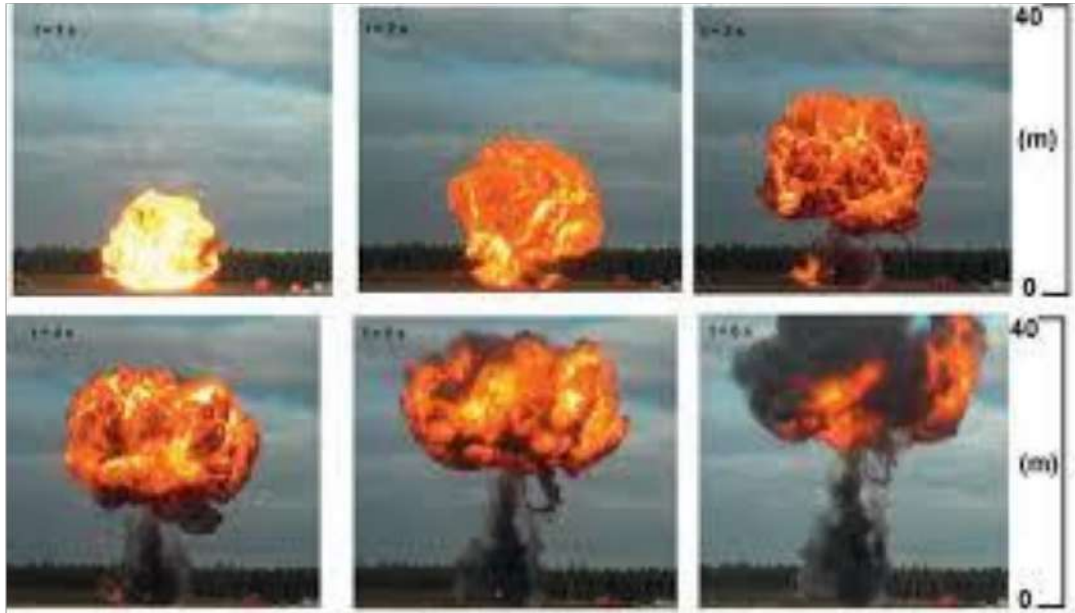
Pese a que este fenómeno es consecuencia de factores externos, dichos investigadores han verificado algunos problemas recurrentes relativos al almacenamiento, los cuales ante la presencia de fuego alrededor de un recipiente de combustible puede magnificar el evento de una BLEVE. Estas fallas recurrentes son: productos combustibles cercanos al almacenamiento, cuando en la zona de tanques de GLP existe acumulación de vegetación seca que puede avivar un incidente con fuego en las cercanías de los recipientes, y maximizar la probabilidad de ocurrencia de BLEVE.

Además, el espacio cercano a los recipientes de GLP no debe utilizarse como bodega de productos combustibles como aceites, gasolinas, entre otros. En instalaciones comerciales e industriales es muy común observar que los espacios para estacionamientos son compartidos con tanques de almacenamiento de combustible. Por otra parte, con el fin de aprovechar al máximo el combustible, es común encontrar cilindros que se ubiquen horizontalmente, esta posición del recipiente puede ocasionar el escape el combustible en fase líquida y vapor entre la válvula del cilindro y el regulador. En tanto que la mitad de los eventos con BLEVE ocurren en el transporte del combustible o en la carga en los camiones tanques, ya que el transporte se produce en fase líquida.

De lo anterior, se deben establecer medidas para reducir la probabilidad de ocurrencia de BLEVE. Siempre que exista una instalación de un combustible va a existir riesgo; por lo tanto, lo más importante al momento de diseñar, planificar y ejecutar una instalación de GLP es minimizar dichos riesgos que atentan contra la vida y los bienes que se encuentren a su alrededor.

## Figura 6

*Dimensiones del BLEVE. Fuente: risk\_engineering.org*



Fuente: risk\_engineering.org, 2022

Hay varios mecanismos sencillos que se adoptan en las Normas Técnicas Nacionales e Internacionales con el fin de reducir la probabilidad de ocurrencia de un BLEVE en un tanque de almacenamiento de combustible, que van asociadas sobre todo a lo que se puede hacer en el espacio exterior de un recipiente. Entre las recomendaciones a seguir están las siguientes:

- 1.- Distancias de seguridad Teniendo combustible almacenado, como mínimo se debe respetar una cierta distancia a puntos que pueden magnificar un evento con presencia de fuego, o que pueden activar un incidente. Estas distancias de seguridad también deben contemplarse desde el almacenamiento a lugares de concentración de público.
- 2.- Sistemas de enfriamiento En caso de existir fuego alrededor de un recipiente con GLP, se prevé la instalación de sistemas de enfriamiento a base de agua, con el fin de mantener a los tanques a una “temperatura estable” hasta que lleguen los organismos de prevención y mitigación. En los casos en que la

capacidad de almacenamiento de tanques sea superior a 4000 galones, deben instalarse sistemas de enfriamiento. Estos sistemas se diseñan de acuerdo a NFPA 15 y su puesta en operación debe ser manual con dispositivos de actuación sensibles al fuego.

- 3.- Protecciones eléctricas Las superficies metálicas de los tanques acumulan cargas electrostáticas, con el fin de eliminar estas cargas, se recomienda la instalación de sistemas de descargas a tierra, las cuales consisten en alambre de cobre más un conector y varilla Coperwell. La puesta a tierra debe tener una resistencia inferior a  $20 \Omega$ , y para el caso de recipientes enterrados, se deberá verificar el tipo de suelo que lo cubre, para colocar protecciones con ánodos o cátodos de sacrificio.
- 4.- Las Normas Técnicas aceptan la instalación de tanques en azoteas o terrazas y en zonas donde es frecuente la presencia de lluvias con truenos, se recomienda la instalación de pararrayos cuyo radio de cobertura incluya el espacio de almacenamiento del combustible
- 5.- Anclaje y protecciones Para evitar movimientos que desplacen los recipientes (golpes o colisiones), éstos tienen dispositivos para anclarlos a bases firmes. El anclaje es obligatorio incluso si los recipientes son instalados bajo tierra. En espacios de estacionamiento, se deben colocar barreras de protección contra impactos que eviten golpes en los tanques
- 6.- Extintores Para los sistemas de GLP se deben utilizar extintores portátiles de polvo químico seco en las inmediaciones de los tanques. Los extintores deberán ubicarse convenientemente en lugares de fácil acceso para su manipulación (Venegas y Farias, 2017).
- 7.- Mantenimiento. La autoridad competente nacional es la encargada de determinar las pruebas y ensayos mínimos necesarios para verificar la operatividad de los recipientes de GLP. Esta verificación se realizará por lo menos cada 5 años, hasta que el tanque cumpla su vida útil de 30 años, e incluye como mínimo los siguientes aspectos: medición de espesores de las paredes para detectar desgastes por influencia del medio externo. Si el desgaste es superior al 1/16 del espesor original, debe retirarse de servicio el

tanque. Prueba hidrostática, la cual debe hacerse bajo las mismas condiciones en las que se hizo la prueba hidrostática en fábrica, antes de su primera puesta en operación. Limpieza interna y externa mediante desengrasante, desoxidante y fosfatante.

En conclusión, con respecto a los responsables del buen manejo de una instalación de GLP, se debe especificar lo siguiente: el usuario final debe brindar la mayor protección al sistema de almacenamiento de GLP, tomando las sugerencias y recomendaciones emitidas por personas expertas en el tema. Los encargados del montaje de los sistemas son los responsables por dejar los elementos instalados correctamente. La comercializadora del combustible debe verificar el cumplimiento de las normativas vigentes previo al suministro. La autoridad competente fija las políticas, con el fin de disponer todas las acciones en cuanto a: calificación de personal idóneo para realizar trabajos, medidas de seguridad, capacitación, obtención de permisos de funcionamiento, inspección y verificación. También deberá actualizar los procedimientos de mantenimiento de los sistemas.

### **2.2.1 Normas de desarrollo urbano y prevención de riesgos en México**

La previsión de la CEPAL (2020), es que los asentamientos humanos tendrán próximamente gran relevancia como escenario y motor del desarrollo económico, en la medida en que sean capaces de responder en forma simultánea y equilibrada a los grandes desafíos que les plantea el panorama latinoamericano presente y futuro. Entre estos desafíos figuran el logro de una mayor competitividad, la superación de la pobreza urbana, el mejoramiento de la calidad ambiental en los asentamientos, la consolidación de una gobernabilidad en democracia y el aumento de la eficiencia en la gestión urbana y habitacional.

La importancia que hoy tienen las ciudades y territorios en el desarrollo económico nacional, y la influencia que a su vez éste tiene sobre la conformación de los asentamientos, hace necesaria una estrecha vinculación entre las políticas de desarrollo económico y la gestión del hábitat ([habitat.cepal.org](http://habitat.cepal.org), 2020). En consecuencia, un objetivo importante de las políticas urbanas y de vivienda será el aumento de la productividad y la competitividad de los asentamientos humanos.

Las políticas de asentamientos humanos enfrentan también fuertes presiones para que se incorporen consideraciones ambientales, a través del reordenamiento de actividades en el espacio urbano y la absorción por parte de los agentes privados de los costos ambientales que originan las inversiones productivas.

El aumento de la productividad urbana exigirá poner freno a la contaminación tanto del aire como del agua, presente sobre todo en las ciudades industriales, y al derroche energético (ONU, 2018). Abastecer de agua potable al total de la población urbana sigue siendo un desafío pendiente para la mayoría de las ciudades, que demanda un creciente esfuerzo financiero, tecnológico y ambiental a medida que aumenta la población y se hacen exigibles mayores niveles de bienestar y saneamiento por parte de los ciudadanos.

Los considerables desafíos que ya enfrentan los asentamientos humanos en materia de competitividad, equidad y sustentabilidad requieren el perfeccionamiento de la administración territorial, en especial a nivel de los gobiernos urbanos y vecinales. La ciudad es una producción social, que debe gobernarse de modo que sus habitantes tengan la oportunidad de hacer pesar sus intereses y puntos de vista a través de canales claros, estables y consensuados.

Una preocupación relacionada con la gobernabilidad de la ciudad se refiere al logro de una auténtica integración social. Las acciones tendientes a superar la fragmentación social del territorio urbano, y a revalorizar los espacios y símbolos urbanos que son compartidos por la mayoría de los habitantes, pueden facilitar una concertación de voluntades y esfuerzos en el nivel local.

Una gestión eficiente de los asentamientos humanos debe considerar simultáneamente los diferentes niveles del hábitat -el territorio con sus sistemas urbanos, las ciudades, los barrios y las viviendas- para lograr eficiencia en el manejo global de los asentamientos.

La norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014, Plantas de distribución de Gas L.P. diseño, construcción y condiciones seguras en su operación (segob.mx, 2014), es el documento que regula la construcción de este tipo de establecimientos y la ley general de asentamientos humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano, en materia de gestión integral de riesgos.

El texto emitido en el Diario Oficial de la Federación, indica que es responsabilidad del Gobierno Federal establecer las medidas de seguridad necesarias, a fin de asegurar que los equipos e instalaciones utilizados en la distribución del Gas L.P. no constituyan un riesgo para la seguridad de las personas o dañen la salud de las mismas.

Las especificaciones de diseño y construcción, deben tener como requisitos los planos y memorias técnico descriptivas de los proyectos: Civil, Mecánico, Eléctrico y Contra incendio (Art. 4, NOM, 2014). La documentación debe estar integrada por las memorias técnico descriptivas y planos de cada uno de los proyectos: Civil, Mecánico, Eléctrico y Contra incendio; debe contar con dictámenes de unidades de verificación aprobadas tanto en la Norma Oficial Mexicana, como en materia de instalaciones eléctricas.

La unidad de verificación aprobada en esta Norma Oficial Mexicana debe constatar que los documentos donde se describe el cumplimiento de los requisitos civiles y eléctricos han sido elaborados considerando las especificaciones establecidas en esta Norma Oficial Mexicana en los numerales 4.2.1 y 4.2.3.

Para constatar que los componentes mecánicos son adecuados para el manejo de Gas L.P., podrá hacerse uso de la información técnica de fabricación de acuerdo con su marca y modelo, o su comprobación en campo.

Debe revisarse que se cumplan las especificaciones dadas para la presión y temperatura de diseño, de la sección de la instalación donde se colocará el componente, así como de la resistencia química de los elastómeros que se encuentran en contacto con el Gas L.P.

En los casos en que la planta de distribución se encuentre dentro de límites urbanos, especificar el domicilio en forma precisa. En caso de ubicarse al margen de carretera, indicar el número de ésta señalando las poblaciones inmediatas y el kilómetro que corresponda al predio. Cuando la planta de distribución no esté ubicada al margen de carretera, se deben proporcionar los datos exactos para su localización. En todos los casos es indispensable indicar la jurisdicción municipal y entidad federativa correspondiente.

### 2.2.2 Construcción de normas de desarrollo urbano y prevención de riesgos en Monclova, Coahuila

Sin embargo, en el ámbito estatal, no se siguieron los lineamientos del proyecto Ley de asentamientos humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano del estado de Coahuila de Zaragoza, al permitir por medio de un cambio de uso de suelo, el establecimiento de fraccionamiento habitacional en la ciudad de Monclova, Coahuila.

La transversalidad con las demás dependencias de gobierno no fue realizada de manera adecuada, tal como lo establece la ley de protección civil del estado de Coahuila y el reglamento en materia de protección civil municipal de Monclova Coahuila, en materia de gestión integral de riesgos.

Aunque en la ciudad de Monclova, no hay antecedentes recientes de incendios, derrames, explosión o fuga por los centros de almacenamiento de gas, el riesgo es latente y aumenta por las condiciones antes mencionadas, de continuar otorgándose las construcciones de fraccionamientos habitacionales fuera de normatividad al estar dentro de los radios de riesgo de acuerdo a la norma.

### 2.2.3 Elementos que integran el desarrollo urbano

Históricamente, los *Centros Ceremoniales* son el eje de las *Poblaciones* y los *asentamientos humanos, urbanos*, de *Meso-América*. Éstos determinan la existencia del *Urbanismo* o la *Urbanización*, que no es más que una porción del *Espacio*, que caracteriza a los *Centros Ceremoniales*, que, a su vez, constituyen el corazón del *Espacio Sagrado* (Cárdenas, 2012, pp. 4-24).

De acuerdo con lo explicado por el arquitecto mexicano, estos *Centros* tienen como función orientar el *Espacio* y transmitir la orientación al *Espacio* que los rodea: los *asentamientos humanos* o *ciudades*. Dichos *asentamientos humanos*, con su *Centro Ceremonial*, constituían siempre la entidad Político-Administrativa y cada *Ser Humano, Residente* o *Ciudadano*, se podía identificar según la *Localidad* en la que vivía.

Los Centros Ceremoniales siempre eran construidos para ser vistos. Las Pirámides eran construcciones que sobresalían del resto de la Ciudad, para manifestar a sus dioses y sus capacidades. Otro rasgo, característico, de los Centros Ceremoniales, son los sedimentos históricos.

Toda construcción Ceremonial era construida en varias fases, una sobre la otra; de tal manera, que aún en la actualidad, cuando se acude a alguna zona arqueológica, lo que se observa suele ser la última etapa de la construcción (Egipto, oriente medio, centro-sureste de México). En pocas palabras, los Centros Ceremoniales son la traducción, Urbanística y Arquitectónica, de la identidad de cada Ciudad, proyectada en la veneración a sus dioses y amos.

Una vez que Tenochtitlán fue sometida, Hernán Cortés asumió el Gobierno, como Capitán General, de la Nueva España. En 1527, se estableció la Audiencia de México. El primer Virrey fue Antonio de Mendoza y Pacheco y gobernó a partir de 1535 (Cárdenas, 2012, pp. 4-24). En ese tiempo, el Gobierno quedó, primero, a cargo de Hernán Cortés, que se auto-proclamó Capitán General, de Nueva España. Luego, fueron nombradas las Reales Audiencias, de México, dependientes de la Corona de España, con el propósito de realizar una mejor administración de la Colonia.

La base de la Economía Novo-Hispana fue la minería. Sin embargo, el descubrimiento de nuevos yacimientos, desde Sonora, hasta el de Sur de la provincia de Estados Unidos, permitió, gradualmente, que la Nueva España ocupara una posición privilegiada. La minería permitió el desarrollo de otras actividades, asociadas, especialmente, los obrajes y la agricultura, que convirtieron a las Regiones del Bajío y los Valles de México y Puebla, en las más prósperas, en materia agrícola y de actividad industrial, incipiente.

El Comercio del Virreinato era realizado a través de dos Puertos: Veracruz (en el Golfo de México) y Acapulco (en el Océano Pacífico). A éste, último, llegaba la Nao de China, que transportaba productos, de las Filipinas, a la Nueva España y, de ahí, se transportaban, por tierra, llegando a Puebla, donde la influencia oriental es notoria, en su artesanía y sus tradiciones, como la de la "china poblana", al Ayuntamiento de México y a Veracruz, de donde se enviaba a España o a los Puertos del Atlántico. El Comercio coadyuvó al florecimiento de estos Puertos, de la Ciudad de México y las Regiones intermedias.

El Virreinato fue la base del mosaico, cultural y racial, del actual México. En su seno, se fusionaron, a lo largo de los 300 años, las culturas indígenas y europeas. Asimismo, se dio una gran cantidad de mezclas raciales. Figuras como Sor Juana Inés de la Cruz y Juan Ruiz de Alarcón, destacan, como sus más notables contribuyentes, a la literatura Novo-Hispana; así como Manuel Tolsá, en la Arquitectura.

En lo relativo a instituciones financieras, destacó Pedro Romero de Terreros, fundador del Sacro y Real Monte de Piedad, de Ánimas, antecedente del Nacional Monte de Piedad (también llamado Monte Pío), génesis del micro - crédito, a nivel Mundial. También destacan los descubrimientos Químicos, de Andrés Manuel del Río, descubridor del Eritronio, posteriormente renombrado Vanadio, en la Tabla Periódica de los Elementos Químicos.

El desarrollo urbano, en la época Colonial, de México, se inicia pocos años después de la Conquista, española y, tanto como una expresión de Poder, Político-Administrativo y Cultural, de la Cultura Española, sobre las indígenas, conquistadas y en proceso de “Colonización”; como una necesidad y conveniencia, socio-económica y físico-territorial, por parte de los Conquistadores o Colonizadores.

Los casos más destacados serían desde la Ciudad de México y demás Asentamientos Humanos, ubicados en la Región Central, correspondiente, como Cuernavaca y los del “El Bajío” (como Puebla y Querétaro, Pachuca y Tlaxcala), hasta los más alejados, de la anterior Meso- América, como Morelia y Zacatecas, Veracruz, Campeche y Mérida.

En este nuevo y correspondiente “Ordenamiento Territorial” o “Planeación, Urbana”, se refiere, tanto a la Expansión, Ampliación o el Crecimiento, naturales, de los Asentamientos Humanos, previamente existentes (Meso- Americanos o Pre-Hispánicos); como a su Fundación, usualmente sobre o adyacente a los preexistentes, como el caso de la Ciudad de México y Puebla, adyacente a Cholula y ubicada, estratégicamente, junto a uno de los principales Centros Ceremoniales, Pre-Hispánicos; como en la vía más corta y lógica, de transporte, terrestre y marítimo, entre la Capital de la Nueva España y su respectiva Metrópolis, o Re-Modelación, como sería el caso de la propia Tenochtitlán-Ciudad de México.

En todos los casos, correspondientes y además de las consideraciones de carácter Socio-Económico, Político-Administrativo, Físico-Territorial y Ecológico o Medio Ambiental, como característica, fundamental, de “Traza” o “Diseño”, físico-formales, dicho “Sistema” o “Modelo”, se refiere al “Ortogonal, Cartesiano”, “Cuadrangular” o “De Damero”; ya presente, en la época Pre-Hispánica y reforzado, en sus ampliaciones o re-modelaciones, por el mismo, Español (de orígenes, tanto Antiguos -de Mesopotamia o Persia-, como Greco-Latinos o Romanos) y “político-administrativa o normativa y jurídicamente”, obligatorios,

en función de la famosa “Cédula Real”, emitida por el Rey Felipe II, de España, específicamente, para el efecto y aplicada en todas las Colonias, Españolas, del Mundo.

Dicho “Modelo” también obligaba, entre otras consideraciones, al establecimiento y funcionamiento, permanentes, de: un amplio Espacio Público, en el Centro, geométrico y correspondiente (“Plaza de Armas”), de forma “cuadrada” o “rectangular”; usualmente, ajardinada y para las congregaciones, públicas o populares; mientras que en torno a dicha “Plaza”, respectivamente, en sus cuatro “costados” limítrofes (Cárdenas, 2012, pp. 4-24).

Además de la Vialidad, Primaria y circundante a dicha “Plaza”, la Sede de los Poderes Públicos, correspondientes (Regionales y/o Locales: Palacios de Gobierno), el Templo, católico y de mayor jerarquía (Regional y/o Local) y los Establecimientos Comerciales (usualmente, con “Arcadas”, frontales, tipo “Loggias”, italianas), de influencia claramente del medio oriente, incluso en las primeras construcciones de casas habitación o haciendas: una entrada o zaguán conectado a un amplio patio central y alrededor las habitaciones, baño y cocina, seguidos de un traspatio.

El **Desarrollo Urbano**, durante el **Siglo XIX** y **en México**, se caracteriza por las siguientes Etapas:

- a) Sus Etapas inicial e intermedia, por una intensa ausencia, en virtud, tanto de la *Guerra de Independencia* y su inmediato Periodo de “*Consolidación*” (1810-1821); como por las sub-siguientes *Guerras de Reforma e Intervención Francesa* (1833-1876).
- b) Su Etapa final, el “*Porfiriato*” (1876-1910), por la *expansión* o *ampliación*, *consolidación* o *re- modelación*, de los *Asentamientos Humanos*, pre-existentes. Ejemplos de ello serían: La *expansión* o *ampliación*, de la Ciudad de México, con nuevos “*Fraccionamientos*” o “*Colonias*”, inmediatos a su periferia o adyacentes a Centros de Población cercanos, particularmente, al Poniente y Sur, como, respectivamente, la *Santa María, Juárez y Roma; Mixcoac, Coyoacán y San Ángel*.
- c) La *expansión* y *consolidación*, de los mayores y más importantes Centros de Población, del Norte del País y el Bajío, como *Monterrey y Chihuahua, Puebla y Querétaro; Etc.*

d) La *fundación o consolidación y ampliación* de nuevos Centros de Población, en las diversas Regiones del País, como *Tijuana* y *Ensenada*, *Hermosillo* y *Culiacán*, *Saltillo* y *Tampico*; *Mazatlán* y *Tuxtla Gutiérrez*; *Progreso* y *Chetumal*; *León* y *Pachuca*. (Cárdenas, 2012. Pág. 28)

De esta forma, las pocas manifestaciones de Planeación Urbana, en México y durante el Siglo XIX, se refieren a las expansiones o ampliaciones de los Asentamientos Humanos previamente existentes; algunos, desde la Época Pre-Hispánica o Colonial y sin los respectivos análisis o estudios, fundamentales, de carácter, tanto “Sectorial”, como “Inter, Multi o Trans-Sectoriales o Disciplinarios” (Socio-Económicos, Político-Administrativos, Físicoterritoriales y Ecológicos o Medio-Ambientales), determinantes del fenómeno urbanístico, integral.

De acuerdo con cifras del Banco Mundial (2020), alrededor del 55 % de la población mundial, 4200 millones de habitantes, vive en ciudades. Se cree que esta tendencia continuará. Para el año 2050, la población urbana se duplicará, y casi 7 de cada 10 personas vivirán en ciudades. Dado que más del 80 % del producto interno bruto (PIB) mundial se genera en las ciudades, si la urbanización se gestiona adecuadamente puede contribuir al crecimiento sostenible, aumentando la productividad y facilitando la innovación y el surgimiento de nuevas ideas.

Una vez que se construye una ciudad, su estructura física y patrones del uso del suelo pueden permanecer durante generaciones, dando lugar a una expansión insostenible. La expansión del consumo de suelo urbano supera el crecimiento de la población hasta en un 50 %, lo que se espera que en tres décadas añada al mundo 1,2 millones de km<sup>2</sup> de nueva superficie urbana. Esa expansión ejerce presión sobre la tierra y los recursos naturales, lo que produce resultados indeseables: las ciudades son responsables de dos tercios del consumo mundial de energía y de más del 70 % de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Las ciudades desempeñan un papel cada vez más importante en la lucha contra el cambio climático porque, a medida que crecen, aumenta su exposición al clima y al riesgo de desastres. Casi 500 millones de residentes urbanos viven en zonas costeras, lo que los hace más vulnerables a las marejadas ciclónicas y al aumento del nivel del mar.

Construir ciudades que “funcionen” —que sean inclusivas, saludables, resilientes y sostenibles— requiere coordinación normativa intensiva y oportunidades de inversión. Los Gobiernos nacionales y locales desempeñan un rol importante: deben actuar ahora, configurar el desarrollo futuro de las ciudades y crear oportunidades para todas las personas.

#### **2.2.4 Normas del desarrollo urbano en México y en Coahuila Contexto Socioeconómico y Territorial de Monclova, Coahuila**

Fue hasta la década de 1970 que en el país, se registra el inicio, tanto de la “Verticalidad” y el “Re-Ciclamiento”, en la Edificación y expansión Urbana de los mayores Centros de Población, surgiendo los gigantescos “suburbios”, adyacentes o cercanos a la periferia de los mismos e intensificándose el desarrollo de las “áreas metropolitanas”, como el caso del Valle de México; pero sin instrumentos técnico-administrativos, de orden jurídico normativo, específicos y eficientes o efectivos, que regulasen los desarrollos y el funcionamiento, correspondientes (Cárdenas, 2012, pp. 35-42).

Por lo que, en materia de Planeación del Desarrollo Urbano, se establecen los primeros precursores de la Planeación Urbana Local dentro del Gobierno Federal, Secretaría de Bienes Inmuebles y “Oficina del Plano Regulador”, en el Gobierno del Distrito Federal; así como Dependencias semejantes, en algunos Estados y Municipios, de la República.

Debido al aumento poblacional, que ya superaba los 70 millones de habitantes, se establece y hace funcional, la nueva Secretaría de programación y presupuesto (SPP), encargada de, tanto la integración y proposición, del Programa y presupuesto, del Ejecutivo Federal, así como de las y las políticas regionales.

Se establece la “LEY GENERAL de ASENTAMIENTOS HUMANOS” (LGAH), a partir de las respectivas modificaciones al artículo 115, constitucional; primer instrumento, Normativo, Técnico-Administrativo y Jurídico, mediante el cual reside, en el Poder Ejecutivo, Federal, el derecho y la responsabilidad, obligatoria, de la planeación del desarrollo urbano, intra-nacional; si bien, con el relativo carácter “sectorial”, que a ello corresponde, obligando a la réplica, de lo mismo, a los Estados y Municipios, de la República, mediante la promoción, para la respectiva Legislación y en la materia, a sus correspondientes niveles de Gobierno (Cárdenas, 2012, pp. 35-42).

El auto explica que se define como una “Categoría” de los “asentamientos humanos” -concepto, práctica, técnica e institucionalmente, acuñado a partir de la “Reunión Internacional sobre Asentamientos Humanos” o “Habitat”, en la Ciudad de Vancouver, Canadá, en 1976 y patrocinada por la Organización de las Naciones Unidas – ONU- y correspondiente a los “centros de población, urbanos, intermedios”, con Poblaciones entre 50,000 y 500,000 o un Millón de Habitantes; a diferencia de asentamientos humanos menores: Villas, Rancherías, Poblados, entre otros; con Poblaciones menores a 50,000 Habitantes; y de los mayores, usual o mayoritariamente, “conurbados”: o física y/o funcionalmente, aglutinados; “Metrópolis”: con Poblaciones entre 1 Millón y 10 Millones de Habitantes; “Megalópolis”: con Poblaciones mayores a los 10 Millones de Habitantes; o “Ecumenópolis”: Conurbaciones, Metrópolis o Megalópolis, Inter-Nacionales.

Ley general de asentamientos humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano, en México, en su artículo 3, inicio del I al XL establece los mecanismos para las construcciones en general y de alto riesgo (Cárdenas, 2012, pp. 35-42). Mientras que la Ley de asentamientos humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano del estado de Coahuila de Zaragoza, en su artículo 3, inicio del I al XVII establece los mecanismos para las construcciones en general y de alto riesgo y en su artículo 4, inicio del I al LXI establece los mecanismos para las construcciones en general y de alto riesgo.

### **2.3 Gestión Integral del Riesgo de Desastre (GIRD)**

El Marco de Sendai para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres 2015-2030 (ONU, 2015) se adoptó en la tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas celebrada en Sendai (Japón) el 18 de marzo de 2015, luego de una serie de consultas entre las partes interesadas, los países integrantes y con el apoyo de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, a petición de la Asamblea General de las Naciones Unidas.

Dicho documento es el instrumento sucesor del Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres (ONU, 2015). De acuerdo al texto, se dan a conocer propuestas innovadoras que se solicitaron durante las consultas y las negociaciones.

Los cambios más importantes son el marcado énfasis puesto en la **gestión integral del riesgo de desastres** en lugar de en la gestión de desastres, la definición de siete objetivos mundiales, la reducción del riesgo de desastres como resultado esperado, un objetivo centrado en evitar que se produzcan nuevos riesgos, la reducción del riesgo existente y reforzar la resiliencia, así como un conjunto de principios rectores, incluida la responsabilidad primordial de los Estados de prevenir y reducir el riesgo de desastres, y la participación de toda la sociedad y todas las instituciones del Estado.

Además, el alcance de la reducción del riesgo de desastres se ha ampliado considerablemente para centrarse tanto en las amenazas naturales como de origen humano, así como en las amenazas y los riesgos ambientales, tecnológicos y biológicos conexos. Se promueve plenamente la resiliencia sanitaria.

Esto tras establecer la necesidad primordial de comprender mejor el riesgo de desastres en todas sus dimensiones relativas a la exposición, la vulnerabilidad y características de las amenazas; el fortalecimiento de la gobernanza del riesgo de desastres, incluidas las plataformas nacionales; la rendición de cuentas en la gestión del riesgo de desastres; la necesidad de prepararse para “reconstruir mejor”; el reconocimiento de las partes interesadas y sus funciones; la movilización de inversiones que tengan en cuenta los riesgos fin de impedir la aparición de nuevos riesgos; la resiliencia de la infraestructura sanitaria, del patrimonio cultural y de los lugares de trabajo; el fortalecimiento de la cooperación internacional y las alianzas de trabajo mundiales y la elaboración de políticas de los donantes y programas que tengan en cuenta los riesgos, incluidos los préstamos y el apoyo financiero brindados por las instituciones financieras internacionales (ONU, 2015).

Asimismo, la Plataforma Mundial para la Reducción del Riesgo de Desastres y las plataformas regionales para la reducción del riesgo de desastres se reconocen claramente como mecanismos que refuerzan la coherencia entre las agendas, el seguimiento y las revisiones periódicas como apoyo a los organismos de gobernanza de las Naciones Unidas.

Para lograr lo anterior, los Estados deben adoptar medidas específicas en todos los sectores, en los planos local, nacional, regional y mundial, con respecto a las siguientes cuatro esferas prioritarias:

- **Prioridad 1:** Comprender el riesgo de desastres;

- **Prioridad 2:** Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo;
- **Prioridad 3:** Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia;
- **Prioridad 4:** Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y para “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción (ONU, 2015, p. 14).

Entre otras estrategias que se incluyen en el documento disponible para el público en general en internet, se indica que se debe elaborar, actualizar periódicamente y difundir, como corresponda, información sobre el riesgo de desastres basada en la ubicación, incluidos mapas de riesgos, para los encargados de adoptar decisiones, el público en general y las comunidades con riesgo de exposición a los desastres, en un formato adecuado y utilizando, según proceda, tecnología de información geoespacial.

Y se conmina a impartir conocimientos a los funcionarios públicos a todos los niveles, la sociedad civil, las comunidades y los voluntarios, así como el sector privado, mediante el intercambio de experiencias, enseñanzas extraídas y buenas prácticas y mediante la capacitación y la educación sobre la reducción del riesgo de desastres, en particular usando los mecanismos existentes de capacitación y educación y de aprendizaje entre pares.

Ya se ha especificado que la amenaza es un proceso, fenómeno o actividad humana que puede ocasionar muertes, lesiones y otros efectos en la salud, daños a los bienes, interrupciones sociales y económicas o daños ambientales (Duque, 2017, p. 41). Puede tener diferentes orígenes: natural (geológico, hidrometeorológico y biológico); antrópico (degradación ambiental y amenazas tecnológicas) o socio naturales, que se asocian a una combinación de factores naturales y antropógenos como la degradación ambiental y el cambio climático.

Dichas amenazas incluyen fenómenos biológicos, geológicos, hidrometeorológicos, ambientales y tecnológicos; éstos últimos son los relativos al estudio: radiación nuclear, roturas de presas, explosiones en fábricas, incendios y derrames químicos.

Ante esto, la Gestión Integral de Riesgos de Desastre (GIRD), es la aplicación de políticas y estrategias con el propósito de prevenir nuevas amenazas –que se generan en el pasado, pero que están latentes en el presente y futuro-, contribuyendo con ello al

fortalecimiento de la resiliencia y a la previsión, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastres en la sociedad.

La GIRD se divide en tres fases: Antes-prevención, preparación y mitigación; Durante-emergencia, respuesta, situación de crisis; y Después- recuperación, restauración y reconstrucción. Sin embargo, se hace énfasis en la primera fase.

Según Trejo y Campos (2019, p. 32), la GIRD se refiere al 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/o su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción.

La presente investigación, considera una aproximación desde una visión integral, a través de diferentes *tipos de espacios*, que para tal efecto se denominará *la espacialidad cultural del riesgo*, donde se hace énfasis en la construcción sociocultural del riesgo. Se elabora una propuesta desde un enfoque multidisciplinario que requiere una lectura desde una colectividad, que, a su vez, encierra múltiples visiones y percepciones sobre el mismo fenómeno: la construcción social del *riesgo*.

Con lo anterior, se invita al debate o reflexiones iniciales sobre la incidencia y relevancia que tendría *la espacialidad cultural del riesgo y su prevención* en su aplicación en un espacio determinado y experimentar en otras propuestas territoriales que ayuden a mitigar los riesgos preexistentes y no generar nuevos en los territorios.

### **2.3.1 La Gobernanza del Riesgo**

En cuestión de políticas públicas de Protección Civil, se aborda a partir de preceptos contenido en el Plan Nacional de Desarrollo y al Programa Nacional de Protección Civil, identificando para ello las siguientes prioridades:

- I. La identificación y análisis de riesgos como sustento para la implementación de medidas de prevención y mitigación;
- II. Promoción de una cultura de responsabilidad social dirigida a la protección civil con énfasis en la prevención y autoprotección respecto de los riesgos y peligros que representan los agentes perturbadores y su vulnerabilidad.
- III. Obligación del Estado en sus tres órdenes de gobierno, para reducir los riesgos sobre los agentes afectables y llevar a cabo las acciones necesarias para la identificación y el reconocimiento de la vulnerabilidad de las zonas bajo su jurisdicción;
- IV. El fomento de la participación social para crear comunidades resilientes, y por ello capaces de resistir los efectos negativos de los desastres, mediante una acción solidaria, y recuperar en el menor tiempo posible sus actividades productivas, económicas y sociales;
- V. Incorporación de la gestión integral del riesgo, como aspecto fundamental en la planeación y programación del desarrollo y ordenamiento del país para revertir el proceso de generación de riesgos;
- VI. El establecimiento de un sistema de certificación de competencias, que garantice un perfil adecuado en el personal responsable de la protección civil en los tres órdenes de gobierno, y
- VII. El conocimiento y la adaptación al cambio climático, y en general a las consecuencias y efectos del calentamiento global provocados por el ser humano y la aplicación de las tecnologías (Plan Nacional de Desarrollo, 2019).

Así, definir la palabra gobernanza, diferenciar los intereses públicos y privados y describir algunas políticas públicas que han traído consigo repercusiones de sumo interés en el análisis integral del fenómeno. La "opinión pública y las políticas públicas", lo cual está relacionado con la idea de símbolos; es más importante la percepción que tiene la sociedad de que los problemas se están atendiendo y se están resolviendo, que la propia solución de los mismos (Miño y Dávila, 2007).

En la idea de hegemonía de Gramsci y en la Escuela de Frankfurt sustenta las teorías críticas de las políticas públicas. De manera poderosa llama la atención la forma en que trata el poder del conocimiento en la definición de una agenda de políticas públicas, insistiendo en el peso de los profesionales para la definición de agendas de política para la atención a problemas sociales, y el afianzamiento de los *think-tanks* en los procesos de formulación de modernas bases para la definición de políticas públicas.

Cabe inferir que el Indicador que está incluido en el Marco de Sendai (2015): la gobernanza del riesgo de desastres en los planos nacional, regional y mundial es de gran importancia para una gestión eficaz y eficiente del riesgo de desastres a todos los niveles. Es necesario contar con claros objetivos, planes, competencia, directrices y coordinación en los sectores y entre ellos, así como con la participación de los actores pertinentes. Por tanto, el fortalecimiento de la gobernanza del riesgo de desastres para la prevención, mitigación, preparación, respuesta, recuperación y rehabilitación es necesario fomentar la colaboración y las alianzas entre mecanismos e instituciones en la aplicación de los instrumentos pertinentes para la reducción del riesgo de desastres y el desarrollo sostenible (p. 17).

#### **2.4 Prevención de riesgos y actualización de las normas de urbanización en Monclova, Coahuila**

Ante la inexistencia de una normativa local, en Coahuila la autorización de construcción de estaciones de gas, se rige por la norma oficial mexicana. Así mismo, se consulta la Ley estatal de protección civil del estado de Coahuila para establecer la factibilidad de construcción para fraccionamientos habitacionales.

La norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014 (Tabla 2), Plantas de distribución de Gas L.P. diseño, construcción y condiciones seguras en su operación, establece en su numeral las distancias mínimas externas de las tangentes de los recipientes de almacenamiento, detalla además que las distancias mínimas entre elementos externos a la planta de distribución y la tangente de sus recipientes de almacenamiento deben ser las siguientes:

**Tabla 2**

*Distancias mínimas externas de las tangentes de los recipientes de almacenamiento.*

Elemento	Distancia (m)
a) Almacén de combustible externo	100
b) Almacén de explosivos	100
c) Casa habitación	100
d) Escuela	100
e) Hospital	100
f) Iglesia	100
g) Lugar de reunión	100
h) Recipientes de almacenamiento de otras plantas de distribución, depósito o suministro propiedad de terceros	30
i) Recipientes de almacenamiento de una estación de Gas L.P., para carburación	15

Fuente: NOM-001-SESH-2014

Existen distintas instituciones que investigan las diferentes problemáticas como la que se plantea en este estudio, que aportan gran cantidad de información desde los niveles internacional, nacional y local. Algunas de las organizaciones son: Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de Naciones Unidas (EDRI/ONU), Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), National Fire Protection Association (NFPA), US Environmental Protection Agency (EPA), Federal Emergency Management Agency (FEMA).

El impacto de los desastres en las actividades humanas ha sido un tema tratado en los últimos años en un amplio número de publicaciones desarrolladas por diversas instituciones. Las publicaciones relacionadas con el tema, principalmente describen los desastres y cómo prevenirlos, un ejemplo es la Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos (CENAPRED, 2004).

Según la Secretaría de Energía (sener.gob.mx, 2020) , conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-003- SEDG-2004 Estaciones de gas L.P. para carburación, Diseño y construcción 2005; y la NOM-002-SESH-2009 Bodegas de distribución de Gas L.P. Diseño, construcción, operación y condiciones de seguridad, se considera responsabilidad del Gobierno Federal establecer las medidas de seguridad necesarias a fin de asegurar que las instalaciones de aprovechamiento de Gas L.P., no constituyan un riesgo para la seguridad de las personas o dañen la salud de las mismas.

Esto se encuentra en los apartados 3.14 Lugar de la estación. Perímetro de la superficie de la estación de gas L.P. limitada por las separaciones correspondientes, indicadas en el plano respectivo. 3.15 Lugar de reunión. Cualquier espacio abierto o construcción de un inmueble para la reunión de 100 o más personas simultáneamente con propósitos educativos, religiosos o deportivos, así como establecimientos con 30 o más plazas donde se consumos alimento o bebidas. 5.1.1 Civil. Inciso H) Planométrico, indicando las construcciones y actividades existentes en un radio de 30m a partir de las tangentes de los recipientes de almacenamiento, y que dentro de este radio no existan centros hospitalarios, educativos o de reunión. Esto solo aplica en estaciones comerciales.

La Secretaría de Economía, por conducto de la Dirección General de Normas, con fundamentos en los artículos mencionados dentro de la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-124-ECOL-1999, establece las especificaciones de protección ambiental para el diseño, construcción, operación, seguridad y mantenimiento de los diferentes tipos de estaciones de servicio.

La Norma Oficial Mexicana NOM-005- SCFI-2005, que se refiere a los instrumentos de medición-Sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos-Especificaciones, métodos de prueba y verificación, indica que siendo responsabilidad del Gobierno Federal procurar las medidas que sean necesarias para garantizar que los instrumentos de medición que se comercialicen en territorio nacional sean seguros y exactos, con el propósito de que presten un servicio adecuado conforme a sus cualidades metodológicas, y aseguren la exactitud de las mediciones que se realicen en las transacciones comerciales.

En el apartado: 4. Requerimientos y especificaciones para el establecimiento de estaciones como gasera y gasolineras. 4.1 Selección de sitios Para el establecimiento y operación de Estaciones de Servicio y de Autoconsumo, el predio y las instalaciones deben cumplir con los siguientes requerimientos. 4.1.1 El área de despacho de combustible, debe estar a una distancia de resguardo mínima de 15 metros medidos a partir del eje del dispensario, con respecto a lugares de concentración pública, del sistema de transporte colectivo (metro) o su equivalente en cualquier parte del territorio nacional u otros usos urbanos. 4.1.2 El predio debe estar a una distancia de resguardo mínima de 100 metros con respecto a actividades clasificadas de alto riesgo, tomando como referencia al Primer y

Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, respectivamente. La distancia respecto a Plantas de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., se tomará desde los tanques de almacenamiento localizados dentro de dicha planta de gas, hacia el límite del predio propuesto para la Estación de Servicio (sener.gob.mx, 2020).

## **2.5 Riesgos por uso del gas LP en zonas urbanas**

Históricamente, México ha contado con estadísticas nacionales que permiten conocer y hacer estimaciones del total de energía que se consume en el sector residencial y determinar que el total de los energéticos que dispone este sector en el país son: gas LP, electricidad, leña, gas natural, querosenos y energía solar.

De acuerdo al INEGI (2018), las estadísticas de consumo eléctrico del sector residencial han sido proporcionadas por el suministrador básico, en este caso la Comisión Federal de Electricidad, empresa productiva del estado que reporta a la Secretaría de Energía el total de la facturación de las tarifas residenciales. Sin embargo, el auge por la energía renovable y en particular, el interés de la población por la instalación de paneles fotovoltaicos registra un aumento significativo.

En el caso del gas LP y gas natural, los registros sectoriales provienen de las facturas que compañías distribuidoras reportan como parte de sus ventas a este sector. Igualmente, el interés por los sistemas de calentamiento solar, desplazan a paso lento pero firme la necesidad de estos gases, con la complejidad que existe el seguimiento de estadísticas en cuanto a los sistemas instalados en los hogares del país.

El consumo de gas LP como combustible de uso doméstico e industrial en México es muy alto (INEGI, 2018), puesto que es un producto fundamental para el desarrollo en la vida diaria del humano. Como ya se ha expuesto, los riesgos a la población que implica el manejo de este producto (producción, transporte, distribución y uso final) son altos, ya que frecuentemente se generan fugas e incendios que involucran este producto, en el hogar, comercios y también, en instalaciones industriales.

Por ello, en los últimos años el manejo adecuado de este tipo de material peligroso, ha sido un tema de gran importancia en las áreas de seguridad de todo tipo de empresas, buscando minimizar los riesgos a los cuales se encuentran expuestos tanto el personal, las instalaciones y el medio ambiente; sin embargo, las diversas propiedades físicas y químicas

de las sustancias peligrosas ocasionan, en muchos casos, efectos adversos al humano y al entorno donde se fugan, descargan o disponen (seneg.gob.mx, 2017).

En el caso de la industria dedicada a la producción, transporte, manejo y distribución de gas LP, el riesgo se ha visto incrementado en los últimos años debido a la ubicación de zonas habitacionales en áreas que originalmente eran destinadas a la operación de empresas, o se encontraban deshabitadas o alejadas de los centros poblacionales; sin embargo, ahora llegan a invadir las zonas habitacionales con la autorización de las autoridades correspondientes.

En ese contexto, esta investigación pretende realizar una revisión para determinar los factores de riesgo a los cuales se encuentran expuestos la población civil, con la autorización de la construcción de estos establecimientos en lugares cercanos a casas habitación o viceversa; determinar si se cuenta o no con las normas y permisos específicos para este tipo de negocios, lo que conllevará a sentar el precedente de la gobernabilidad para la reducción de riesgos de desastres por parte de las autoridades y actores responsables en el tema.

### CAPÍTULO III

#### APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

El positivismo contempla a la ciencia como un intento de codificar y anticipar la experiencia y, más aún, considera que el método científico es el único intento válido de conocimiento, basado en los datos observacionales y las mediciones de magnitudes y sucesos (Vázquez et al, 2001). Así pues, una de las tesis básicas del positivismo lógico es el dogma de la unidad y universalidad del método científico.

Hacking (1983, pp. 61-62 de la traducción en español, 1996) caracteriza al positivismo por las siguientes ideas básicas: hace hincapié en la verificación (o alguna variante como la falsificación); cultiva en exceso la observación; es contrario a la causación; no es necesario buscar causas en la naturaleza, tan sólo regularidades del tipo antecedente-consecuente; no da suficiente importancia a las explicaciones científicas; es refractario a las entidades teóricas –antirrealismo-.

El Enfoque y Método de Investigación, se refiere a la naturaleza del estudio, la cual se clasifica como cuantitativa, cualitativa o mixta; y abarca el proceso investigativo en todas sus etapas: desde la definición del tema y el planteamiento del problema de investigación, hasta el desarrollo de la perspectiva teórica, la definición de la estrategia metodológica, y la recolección, análisis e interpretación de los datos (Hernández, 2010). De esta forma, la selección del enfoque de investigación nunca se reduce a un asunto de azar o capricho, sino, a decisiones de quien investiga, en función de la construcción del problema y las metas del estudio.

Aunque con frecuencia la atención se concentra en la metodología y el denominado marco metodológico, la definición del enfoque de investigación debe ser asumida de forma integral, comprendiendo que responde también a criterios epistemológicos; es decir, a perspectivas amplias respecto a la labor científica y a cómo se asume el proceso investigativo.

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014: 4), el enfoque *cuantitativo* está basado obras como las de Auguste Comte y Émile Durkheim. La investigación cuantitativa considera que el conocimiento debe ser objetivo, y que este se genera a partir de

un proceso deductivo en el que, a través de la medición numérica y el análisis estadístico inferencial, se prueban hipótesis previamente formuladas.

Este enfoque se comúnmente se asocia con prácticas y normas de las ciencias naturales y del positivismo. Este enfoque basa su investigación en casos “tipo”, con la intención de obtener resultados que permitan hacer generalizaciones (Bryman, 2004:19).

Para su aplicación práctica en la presente investigación, el Método utilizado será el Deductivo. Hernández, Fernández y Baptista (2010) refieren que el método teórico deductivo en el enfoque cuantitativo, corresponde al análisis que parte de datos generales aceptados como verdaderos, para deducir por medio del razonamiento lógico estadístico, varias suposiciones, buscando establecer principios generales, para luego aplicarlo a casos individuales y comprobar su validez, en base a datos numéricos precisos. Este es el método por el cual se procede lógicamente de lo universal a lo particular, basándose en nociones anteriores (Vásquez, 2010).

### **3.1 Diseño de la investigación. Método y Técnica**

La presente investigación se ubica en las líneas de investigación del Riesgo y Desastre de la Escuela Nacional de Protección Civil Campus Chiapas, así como en la corriente del positivismo perfeccionado por Émile Durkheim, mismo que promovió el realismo epistemológico y el método hipotético-deductivo y la teoría de los hechos sociales. Este estudio científico se desarrolló bajo el método deductivo. El diseño se consideró de tipo cuantitativo, iniciando con un estudio exploratorio, por su profundidad descriptivo, correlacional, cuasi experimental.

Para la recolección de datos se utilizó como herramienta un formato estandarizado, para el procesamiento de los registros se basó en técnicas estadísticas de análisis de datos, entre otros, son parte de los métodos que se utilizan en el enfoque cuantitativo (Ortiz, 2013).

Los métodos cuantitativos dependiendo de sus usos, son múltiples, por ejemplo, los métodos de estadística descriptiva e inferencial son indispensables para casi cualquier investigación cuantitativa, así como la probabilidad, ya que son la base en muchos casos para los procedimientos más elaborados. El diseño experimental, es otro de los métodos más importantes para el enfoque cuantitativo.

Es claro, pues, que el deductivo, el inductivo y el hipotético-deductivo son los tres métodos científicos que han denominado genéricamente el método científico; el primero va

de lo general a lo particular y el segundo viceversa, y ambos utilizan la lógica y llegan a una conclusión. Ambos son susceptibles de ser comprobados empíricamente (Monjes, 2011).

La técnica utilizada fue exploratoria, con lo que se busca generar hipótesis a posteriori examinando un conjunto de datos y buscando relaciones potenciales entre variables. También es posible tener una idea sobre una relación entre variables, pero no tener conocimiento de la dirección y la fuerza de la relación. Una de las ventajas de la investigación exploratoria es que es más fácil hacer nuevos descubrimientos debido a las restricciones metodológicas poco estrictas.

La presente investigación aborda el fenómeno desde la perspectiva de Gestión Integral del Riesgo de Desastre; Se investigaron los factores que integran el riesgo y daño en la autorización de instalación, operación y reglamentación de las gaseras o centros de almacenamiento de LPG en la ciudad de Monclova, Coahuila; considerando además si existe o no transversalidad de las políticas públicas de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Ley de Protección Civil en materia de cambios de uso de suelo.

Para lo anterior se realizó un análisis de riesgo causa-efecto en una muestra representativa de tres gaseras locales, en el instrumento elaborado in situ, se incluyeron tres situaciones/fenómenos principales: Afectación a viviendas aledañas, Riesgo de explosión, Reglamentación de autorización y operación; las cuales fueron observadas encada estación de servicio de gas LP y desglosadas en seis dimensiones: estructural, política, individual, económica, gobierno, social, para establecer las posibles causas y consecuencias.

Este estudio se llevó a cabo con el **Método exploratorio-descriptivo**, de enfoque **Cuantitativo**, mismo que “Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre **conclusiones dominantes** o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente (Tamayo, 1998, p.84)” como parte de la metodología, se aplicó el modelo de análisis de **factores de riesgo causa - efecto de Ishikawa** a una **muestra numérica representativa de 4 gaseras**, con lo cual se determinaron las condiciones reales de la autorización y operación de estos establecimientos.

El diagrama de **Causa y Efecto** es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Fue desarrollado en 1943 por el

Profesor **Kaoru Ishikawa en Tokio**. Algunas veces es denominado Diagrama Ishikawa o Diagrama Espina de Pescado por su parecido con el esqueleto de un pescado (blogdelacalidad.com, 2020). Es una herramienta efectiva para estudiar procesos y situaciones, y para desarrollar un plan de recolección de datos.

Es utilizado para identificar las posibles causas de un problema específico. La naturaleza gráfica del Diagrama permite que los grupos organicen grandes cantidades de información sobre el problema y determinar exactamente las posibles causas. Finalmente, aumenta la probabilidad de identificar las causas principales. El Diagrama de Causa y Efecto se debe utilizar cuando se pueda contestar “sí” a una o a las dos preguntas siguientes:

1. ¿Es necesario identificar las causas principales de un problema?
2. ¿Existen ideas y/u opiniones sobre las causas de un problema? (cyta.com.ar/, 2021).

De esta forma, se aplicó un instrumento tipo registro estructurado de observación de análisis CAUSA-EFECTO –diagrama de Ishikawa- a la muestra seleccionada conformada por 4 estaciones de distribución de gas LP, con el objetivo de determinar los factores que intervienen en la gestión del riesgo de desastre en la autorización y operación de gaseras en la ciudad de Monclova, Coahuila, México.

En la integración del modelo de evaluación que sirvió como herramienta de investigación, se incluyeron tres situaciones/fenómenos principales: Afectación a viviendas aledañas, Riesgo de explosión, Reglamentación de autorización y operación; las cuales fueron observadas encada estación de servicio de gas LP y desglosadas en seis dimensiones: estructural, política, individual, económica, gobierno, social, para establecer las posibles causas y consecuencias.

### **3.2 Caracterización del Objeto de Estudio:**

#### **Monclova, Coahuila, México.**

El municipio de Monclova, Coahuila, se encuentra a una altitud de 620 metros sobre el nivel del mar. Se ubica a  $26^{\circ} 54'37''$  N  $101^{\circ} 25'20''$  O, en la Región Central del Estado (*Región Centro*), en la parte centro-este del Estado de Coahuila. La temperatura media del mes más frío, enero, es de  $13.6^{\circ}$  C ( $56.5^{\circ}$  F), aunque la temperatura puede subir hasta  $30^{\circ}$  C ( $86^{\circ}$  F) durante algunos días y puede bajar a  $0^{\circ}$  C ( $32^{\circ}$  F) algunas noches. Probablemente la ola más

fría en la historia reciente tuvo lugar el 25 de diciembre de 1983 cuando la temperatura cayó a  $-9.5^{\circ}\text{C}$  ( $14.9^{\circ}\text{F}$ ).

Por otro lado, las temperaturas durante el final de la primavera y el verano pueden tener episodios de calor extremo, con noches por encima de  $40^{\circ}\text{C}$  ( $104^{\circ}\text{F}$ ) durante muchos días consecutivos. En las últimas décadas, los registros más calurosos han subido hasta  $43^{\circ}\text{C}$  ( $109^{\circ}\text{F}$ ) el 13 de julio de 2005 y  $45^{\circ}\text{C}$  ( $113^{\circ}\text{F}$ ) el 4 de mayo de 1984.

Sin embargo, las bajas temperaturas nocturnas suelen ser 15 grados más frías que durante el día. Máximos, debido a las condiciones muy áridas. Incluso en julio, el mes más cálido, las temperaturas han bajado a  $10,6^{\circ}\text{C}$  ( $51,1^{\circ}\text{F}$ ) en 1975. La temperatura media de julio es de  $28,6^{\circ}\text{C}$  ( $83,5^{\circ}\text{F}$ ). Un día típico de verano tiene un mínimo alrededor de  $21^{\circ}\text{C}$  ( $70^{\circ}\text{F}$ ) y un máximo cercano a  $35^{\circ}\text{C}$  ( $95^{\circ}\text{F}$ ).

### Tabla 3

*Datos Sociodemográficos del Municipio Monclova, Coah.*

Datos sociodemográficos	
Número de localidades del municipio:	118
Superficie del municipio en km <sup>2</sup> :	1,252
% de superficie que representa con respecto al estado	0.83
Cabecera municipal:	Monclova
Población de la cabecera municipal:	237,951
Hombres:	107,401
Mujeres:	108,805
Coordenadas geográficas de la cabecera municipal:	
Longitud:	$101^{\circ}31'44.40''\text{W}$ a $100^{\circ}55'01.20''\text{W}$
Latitud:	$26^{\circ}41'51.72''\text{N}$ a $27^{\circ}03'50.76''\text{N}$
Altitud: 609 msnm	
Clasificación del municipio según tamaño de localidades:	Urbano Grande

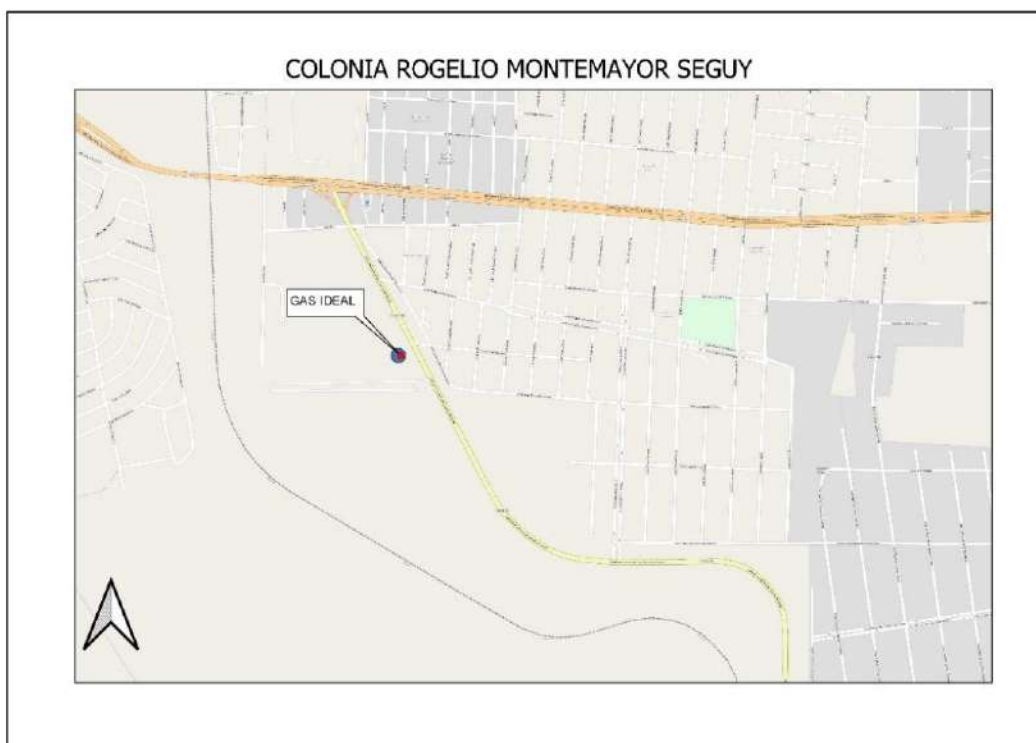
Fuente: INEGI, 2021

El proyecto de investigación se desarrolló en la colonia Rogelio Montemayor (Figura 2), pared contra pared (fraccionamiento habitacional y gasera), las casas se construyeron dentro del rango de los 100 metros de la contingencia del tanque de almacenamiento. Para la

aplicación del instrumento se visitaron 4 gaseras que se ubican en un radio de 5 kilómetros a la redonda (Figura 4).

**Figura 1.**

*Ubicación de colonia Rogelio Montemayor Seguy, en el municipio de Monclova Coahuila.*



Fuente: INEGI, 2021

*Nota:* Esta información es recabada de acuerdo al comunicado de prensa: NÚM. 556/19 14 DE NOVIEMBRE DE 2019 publicado por INEGI. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

**Figura 2**

*Listado de gaseras activas y en servicio en la ciudad de Monclova, Coah*

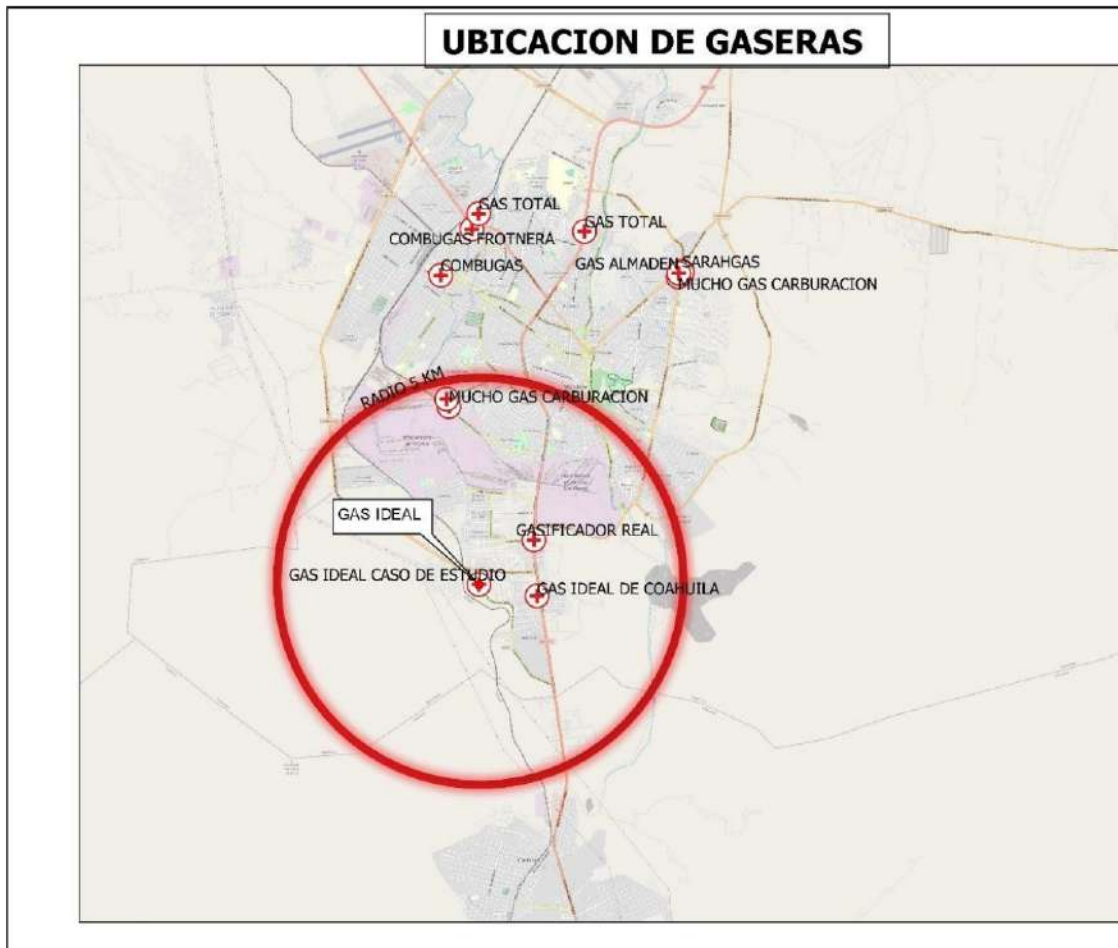
1	1	GAS IDEAL CASO DE ESTUDIO
2	2	GAS IDEAL DE COAHUILA
3	3	GASIFICADOR REAL
4	3	MUCHO GAS CARBURACION
5	4	GAS TOTAL
6	5	COMBUGAS
7	6	COMBUGAS FROTNERA
8	7	GAS TOTAL
9	8	GAS TOTAL
10	9	SARAHGAS
11	10	MUCHO GAS CARBURACION
12	11	GAS ALMADEN

Fuente: INEGI, 2021

*Nota:* Esta información es recabada de acuerdo al comunicado de prensa: NÚM. 556/19 14 DE NOVIEMBRE DE 2019 publicado por INEGI. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

**Figura 3**

*Ubicación de gaseras que se localizan en un radio de 5 km. A la redonda*



### **3.3 Definición de las variables de investigación**

Las variables son cualidades que pueden cambiar y que su variación es medible. En una investigación de campo con sujetos las variables pueden ser: edad, sexo, estatura, peso, grado de instrucción, etc. Las variables son las propiedades que se van a tomar en cuenta para la recolección de los datos, para luego analizar, precisamente, su variabilidad (Ortíz, 2013).

En la presente investigación se consideran variables de estudio los siguientes conceptos clave descritos de acuerdo al contexto de la Gestión Integral de Riesgo de Desastre:

- **Riesgo.** De acuerdo a la norma ISO 31000:2018 un riesgo es el efecto de la incertidumbre sobre los objetivos. En una nota se aclara que un efecto es una desviación respecto a lo previsto. Puede ser positivo, negativo o ambos, y puede abordar, crear o resultar en oportunidades y amenazas.
- **GIRD.** Son actividades coordinadas para dirigir y controlar la organización con relación al *riesgo*. La gestión de administración de riesgo nos podría ayudar a aumentar la eficiencia operativa y la confianza de las partes interesadas y minimiza pérdidas
- **Análisis de Riesgo de Proceso (ARP).** Aplicación sistemática de una o más metodologías específicas para identificar Peligros y evaluar Riesgos de un proceso o sistema, con el fin de determinar metodológicamente los Escenarios de Riesgo y verificar la existencia de dispositivos, Sistemas de Seguridad, salvaguardas y barreras suficientes ante las posibles Amenazas que propiciarían la materialización de algún escenario de Riesgo identificado.
- **Análisis de Riesgo para el Sector Hidrocarburos (ARSH):** Documento que integra la identificación de peligros, evaluación y Análisis de Riesgos de Procesos, con el fin de determinar metodológica, sistemática y consistentemente los Escenarios de Riesgo generados por un Proyecto y/o Instalación, así como la existencia de dispositivos, Sistemas de Seguridad, salvaguardas y barreras apropiadas y suficientes para reducir la probabilidad y/o consecuencias de los escenarios de Riesgo identificados; incluye el análisis de las interacciones de Riesgo y vulnerabilidades hacia el personal, población, medio ambiente, instalaciones y producción, así como las recomendaciones o medidas de prevención, control, mitigación y/o compensación para la reducción de Riesgos a un nivel Tolerable.
- **BLEVE: ("Boiling Liquid Expanding Vapor Explotion"** por sus siglas en inglés). Explosión de vapores en expansión de líquido en ebullición.
- **Efecto Dominó:** También conocido como encadenamiento de eventos, evento asociado a un incendio o explosión en una Instalación, que multiplica sus consecuencias por efecto de la sobrepresión, proyectiles o la radiación térmica que se generan sobre elementos próximos y vulnerables, tales como otros

recipientes, tuberías o equipos de la misma Instalación o Instalaciones próximas, de tal forma que puedan ocurrir nuevas fugas, derrames, incendios o explosiones que a su vez, pueden nuevamente provocar efectos similares

- **Escenario de Riesgo:** Determinación de un evento hipotético derivado de la aplicación de la metodología de identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos, en el cual se considera la probabilidad de ocurrencia y severidad de las consecuencias y, posteriormente, determinar las zonas potencialmente afectadas mediante la aplicación de modelos matemáticos para la Simulación de consecuencias.
- **Vulnerabilidad:** Es la mayor o menor facilidad de la ocurrencia de una Amenaza en virtud de las condiciones que imperan; puede decirse que son los puntos o momentos de debilidad que se tienen y pueden favorecer la ocurrencia de un acto negativo o el aumento de las consecuencias de este (SEMARNAT, 2016).

### **3.4 Población y tamaño de la muestra:**

La población es el universo que es afectado por la problemática estudiada. Es el grupo completo seleccionado que cumple con las características que nuestro tema requiere. Mientras que la muestra es una selección representativa del universo, puede ser entre un 30 o 20 % de la población y debe ser escogida con criterios estadísticos.

Como parte de la metodología se consideró en la presente investigación que la población es el total de las gaseras instaladas en la ciudad de Monclova, Coahuila, México, según fuentes del INEGI se encuentran registradas y operando un total de 12 establecimientos.

De lo anterior, se determinó que para la integrar la muestra de estudio se consideraron 4 gaseras instaladas al sur de la localidad y en colindancia con la colonia Rogelio Montemayor, mismas que se describen a continuación.

### 3.4.1 GAS IDEAL.



Figura 7. Vista aérea de Gas Ideal. Fuente: Google Earth, 2021

NOMBRE: Gas Ideal De Coahuila S.A. de C.V.

UBICACIÓN: Carretera 57 Km 1060, Asturias, 25790 Frontera, Coahuila

COLINDANCIAS:

Norte: Soldametal S.A de C.V.

Sur: CIMSA

Este: Carretera 57

Oeste: Terreno Industrial

DENOMINACIÓN: Gas Ideal De Coahuila S.A. de C.V.

TIEMPO DE OPERACIÓN: MÁS DE 20 AÑOS

COMIENZO DE OPERACIÓN: año 2000

QUIÉN AUTORIZÓ SU INSTALACIÓN: en su inicio se autorizó por el estado y a partir del año 2015 son reguladas por Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

### 3.4.2 GASIFICADORA REAL

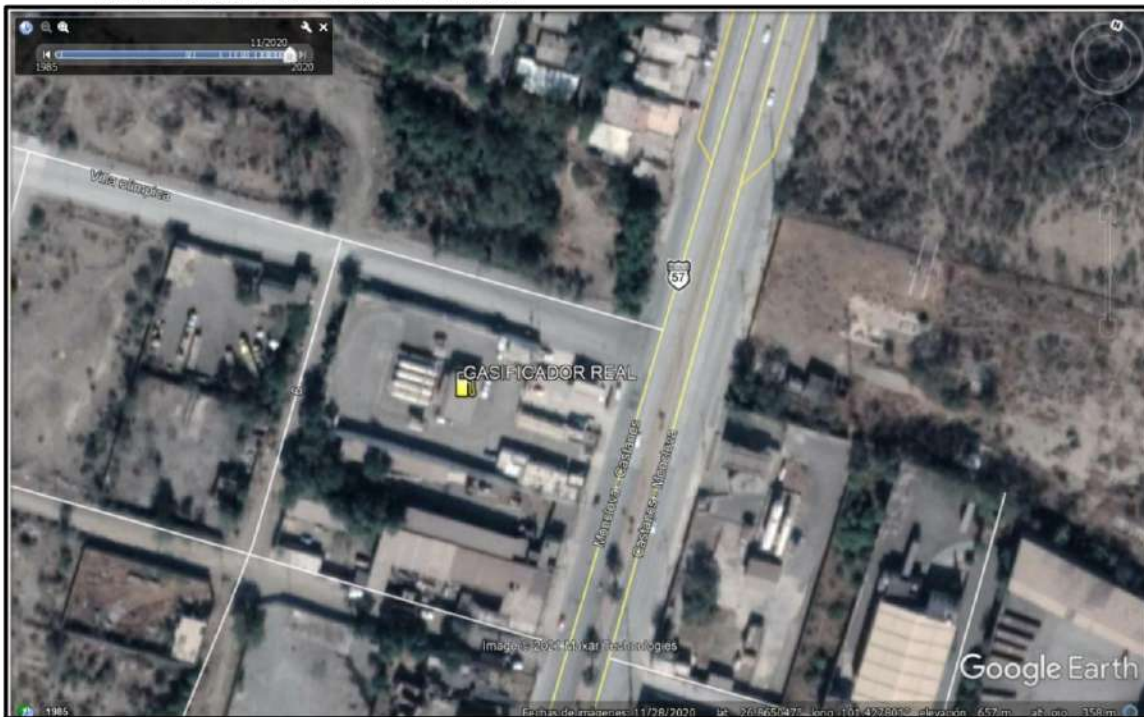


Figura 8. Vista aérea de Gasificadora Real. Fuente: Google Earth, 2021

NOMBRE: Gasificadora Real

UBICACIÓN: Monterrey-Monclova 57, Eva Sámano de López Mateos, 25790 Monclova, Coahuila.

COLINDANCIAS:

Norte: Calle villa Olímpica

Sur: Planta industrial

Este: Carretera 57

Oeste: Calle 6

DENOMINACIÓN: Gasificadora Real

TIEMPO DE OPERACIÓN: 17 años

COMIENZO DE OPERACIÓN: año 2004

QUIÉN AUTORIZÓ SU INSTALACIÓN: en su inicio se autorizó por el estado y a partir del año 2015 son reguladas por Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

### 3.4.3 MUCHO GAS CARBURACIÓN



Figura 9. Vista aérea de Mucho Gas Carburation. Fuente: Google Earth, 2021

NOMBRE: MUCHO GAS CARBURACION

UBICACIÓN: AV. INDUSTRIAL 1202, Colonia Braulio Fernández, Entre Av. Huemac y Xochimilco; C.P. 25767, Monclova, Coahuila

COLINDANCIAS:

Norte: Nave Industrial.

Sur: RENTEC, Fábrica de maquinaria

Este: RENTEC, Fábrica de maquinaria

Oeste: Avenida Industrial

DENOMINACIÓN: MUCHO GAS CARBURACION

TIEMPO DE OPERACIÓN: Tiene un aproximado de operación de 17 años.

COMIENZO DE OPERACIÓN: año 2004

QUIÉN AUTORIZÓ SU INSTALACIÓN: en su inicio se autorizó por el estado y a partir del año 2015 son reguladas por Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

### 3.4.4 GAS TOTAL



Figura 10. Vista aérea de Gas Total. Fuente: Google Earth, 2021

NOMBRE: Gas Total

UBICACIÓN: Calle Huemac, Altos Hornos de México S.a. Planta 2, Monclova, Coahuila

COLINDANCIAS:

Norte: Calle Huemac

Sur: Arrendadora y PavimentadoraSiba S.A. de C.V

Este: Arrendadora y PavimentadoraSiba S.A. de C.V.

Oeste: Terreno Baldío

DENOMINACIÓN: Gas Total

TIEMPO DE OPERACIÓN: 15 años

COMIENZO DE OPERACIÓN: año 2006

QUIÉN AUTORIZÓ SU INSTALACIÓN: en su inicio se autorizó por el estado y a partir del año 2015 son reguladas por Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

A esta muestra se aplicó el formato estructurado de recolección de información tipo CAUSA-EFECTO (-Diagrama de Ishikawa, también conocido como “espina de pescado”), con lo cual se pretendió determinar las condiciones reales de la autorización y operación de estos establecimientos, así como establecer los factores que intervienen en este proceso, para evidenciar su relevancia en el mismo.

Cabe hacer mención que la normativa, contempla que las actividades de Expendio al Público de Gas Natural; Expendio al Público de Gas Licuado de Petróleo, y Expendio al Público de Petrolíferos en estaciones de servicio de fin específico, se deberán ajustar a lo establecido en las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades de Expendio al Público de Gas Natural, Distribución y Expendio al Público de Gas Licuado de Petróleo y de Petrolíferos, y a la Guía correspondiente (SEMARNAT, 2016).

Asimismo, se empleó para la elaboración de los Estudios de Riesgo Ambiental (ERA) que se presenten de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Para estos casos, los Regulados presentarán la información del ERA dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental, con los anexos pertinentes, incluyendo tablas, planos, fotografías, los cuales deberán estar impresos en papel; así como una copia del ERA en disco compacto y/o dispositivo de almacenamiento (memoria USB).

### **3.5 Instrumento**

Los instrumentos son herramientas o materiales utilizados para la recolección de los datos y/o información. Se debe justificar la elección resaltando aspectos como la validez y confiabilidad.

De acuerdo a lo establecido en la Guía para Elaboración de Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos (2016), el instrumento de evaluación en el sector de hidrocarburos como gaseras o centros de distribución será utilizado para la elaboración del Análisis de Riesgo requerido conforme a las Normas Oficiales Mexicanas y Disposiciones administrativas de carácter general emitidas o que, en su caso, emita la Agencia,

particularmente para dar cumplimiento lo establecido en las Disposiciones administrativas de carácter general en materia de Sistemas de Administración

El diagrama de **Causa y Efecto** es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Fue desarrollado en 1943 por el Profesor **Kaoru Ishikawa en Tokio**. Algunas veces es denominado Diagrama Ishikawa o Diagrama Espina de Pescado por su parecido con el esqueleto de un pescado (<https://blogdelocalidad.com/>). Es una herramienta efectiva para estudiar procesos y situaciones, y para desarrollar un plan de recolección de datos.

Es utilizado para identificar las posibles causas de un problema específico. La naturaleza gráfica del Diagrama permite que los grupos organicen grandes cantidades de información sobre el problema y determinar exactamente las posibles causas. Finalmente, aumenta la probabilidad de identificar las causas principales.

El Diagrama de Causa y Efecto se debe utilizar cuando se pueda contestar “sí” a una o a las dos preguntas siguientes:

1. ¿Es necesario identificar las causas principales de un problema?
2. ¿Existen ideas y/u opiniones sobre las causas de un problema? (cyta.com.ar/, 2021).

Con frecuencia, las personas vinculadas de cerca al problema que es objeto de estudio se han formado opiniones sobre cuáles son las causas del problema. Estas opiniones pueden estar en conflicto o fallar al expresar las causas principales. El uso de un Diagrama de Causa y Efecto hace posible reunir todas estas ideas para su estudio desde diferentes puntos de vista.

Pasos a seguir en el uso del diagrama de CAUSA-EFECTO:

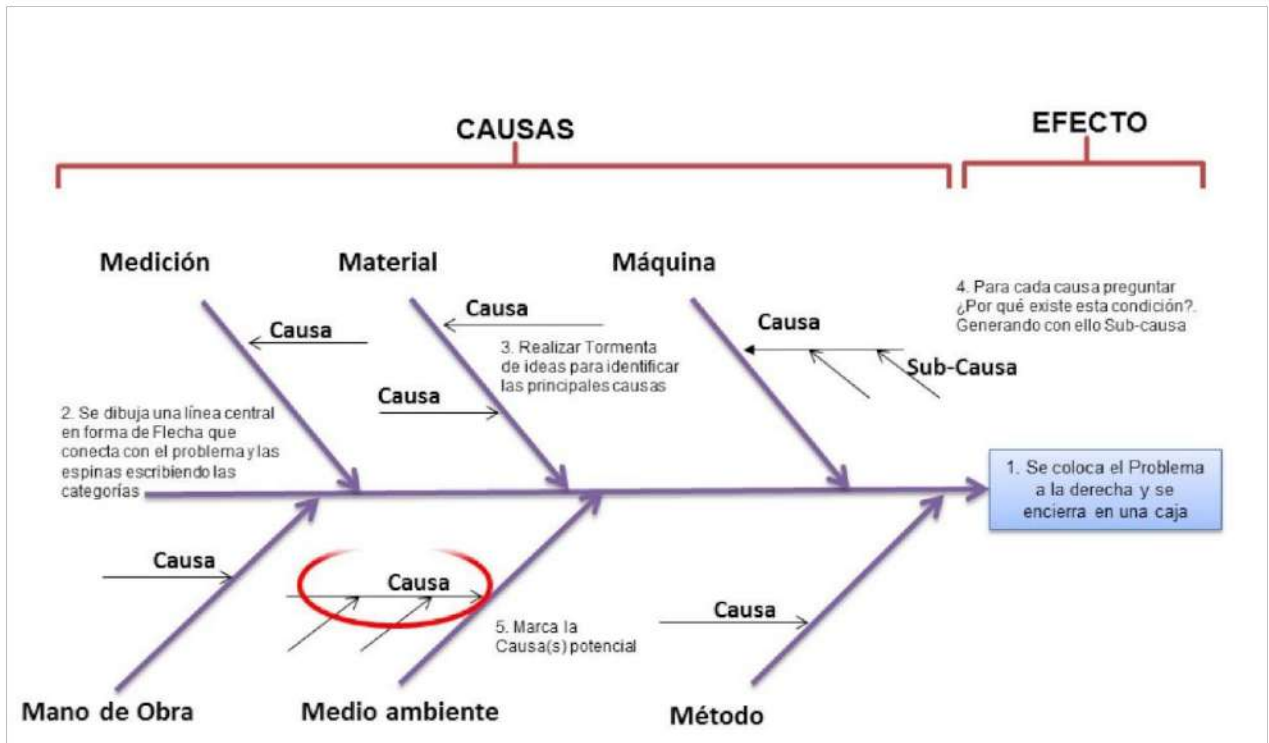
1. Identificar el problema. El problema (el efecto generalmente está en la forma de una característica de calidad) es algo que se quiere mejorar o controlar. El problema deberá ser específico y concreto.
2. Registrar la frase que resume el problema. Escribir el problema identificado en la parte extrema derecha del papel y dejar espacio para el resto del Diagrama hacia la izquierda. Dibujar una caja alrededor de la frase que identifica el problema (algo que se denomina algunas veces como la cabeza del pescado).
3. Dibujar y marcar las espinas principales. Las espinas principales representan el input principal/ categorías de recursos o factores causales. Para este análisis

las categorías serán: individual, social, estructural y gobernanza. Dibujar una caja alrededor de cada título. El título de un grupo para su Diagrama de Causa y Efecto puede ser diferente a los títulos tradicionales; esta flexibilidad es apropiada y se invita a considerarla.

4. Realizar una lluvia de ideas de las causas del problema. Este es el paso más importante en la construcción de un Diagrama de Causa y Efecto. Las ideas generadas en este paso guiarán la selección de las causas de raíz. Es importante que solamente causas, y no soluciones del problema sean identificadas. Para asegurar que su equipo está al nivel apropiado de profundidad, se deberá hacer continuamente la pregunta Por Qué para cada una de las causas iniciales mencionadas. El propósito de la herramienta es estimular ideas, no desarrollar una lista que esté perfectamente clasificada.
5. Identificar los candidatos para la “causa más probable”. Las causas seleccionadas por el equipo son opiniones y deben ser verificadas con más datos. Todas las causas en el Diagrama no necesariamente están relacionadas de cerca con el problema; el equipo deberá reducir su análisis a las causas más probables. Encerrar en un círculo la causa(s) más probable seleccionada por el equipo o marcarla con un asterisco.
6. Cuando las ideas ya no puedan ser identificadas, se deberá analizar más a fondo el Diagrama para identificar métodos adicionales para la recolección de datos (cyta.com.ar, 2021).

**Figura 7**

*Diagrama de Ishikawa de análisis CAUSA-EFECTO*



Fuente: google.com 2021

### 3.6 Procedimiento de Investigación

La elección de la metodología por parte de los Regulados se sustentará técnicamente para su aplicación y será acorde a la etapa del Ciclo de Vida del Proyecto (Diseño, Construcción, Operación, Cierre, Desmantelamiento y Abandono), considerando en todo momento que dicha metodología permita la identificación exhaustiva de Peligros, que servirá de retroalimentación para la fase posterior del Análisis de Riesgos.

De este modo, mediante la utilización de una metodología adecuada, los Regulados identificarán de manera preliminar los Peligros y Amenazas en la fase de Diseño del Proyecto y/o Instalación, reconociendo las Sustancias Peligrosas, condiciones y posibles Peligros que conlleva el utilizar una determinada tecnología, así como las salvaguardas, medidas de seguridad, y protecciones consideradas para cada una de las áreas que conforman el Proyecto y/o Instalación.

Siendo de particular interés, la implementación de las mejores prácticas nacionales e internacionales de ingeniería, códigos y estándares normalmente reconocidos, y en su caso, la aplicación hasta donde sea posible del Diseño inherentemente seguro.

También en esta etapa, los Regulados identificarán todos los Peligros inherentes y los posibles Peligros que se pueden generar en situaciones específicas derivados de las propiedades fisicoquímicas o características de las Sustancias Peligrosas manejadas, transportadas y/o almacenadas, así como por sus respectivas condiciones de proceso, evaluando las Amenazas y/o formas de que dichos Peligros puedan salirse de control, por lo que se identificarán los Escenarios de Riesgos o posibles Accidentes, y en su caso situaciones potenciales que pudieran generar otros Riesgos, como por ejemplo: ubicación y distribución segura de las instalaciones, unidades y equipos principales y auxiliares que integran el Proyecto y/o Instalación, requerimientos específicos para las actividades de operación y mantenimiento, almacenamiento compatible de materias primas, productos y subproductos, aspectos de seguridad industrial (ergonomía, ruido, iluminación) y ambientales (emisiones generadas), Peligros por incendios, explosión, derrames e incompatibilidad de Sustancias Peligrosas.

### **3.7 Recolección de la Información, cronograma**

Para tal fin, se elaboró un cronograma estimado para la realización de esta investigación del mes de noviembre de 2020 al mes de junio de 2022; lo que incluye la revisión previa documental, redacción del proyecto de investigación, metodología, aplicación del instrumento, recolección y vaciado de la información, análisis de los datos y redacción del reporte final de conclusiones.

### **3.8 Consideraciones éticas**

Propuesta final: protocolo de actuación para las autoridades, en el cual se revisen los requisitos solicitados por la normativa vigente para las autorizaciones de uso de suelo, comenzado por el análisis y autorización de protección civil y que las demás autoridades lo respeten; con el objetivo de que exista una transversalidad en la presentación de un estudio de riesgo como parte de la documentación o requisitos para que se autorice ese uso de suelo, que las autoridades lo respeten y lo presenten en el cabildo.

### **3.9 Resultados y Análisis de los datos**

El análisis de datos es la ciencia que se encarga de examinar un conjunto de datos con el propósito de sacar conclusiones sobre la información para poder tomar decisiones, o simplemente ampliar los conocimientos sobre diversos temas (questionpro.com, 2021). Consiste en someter los datos a la realización de operaciones, esto se hace con la finalidad de obtener conclusiones precisas que aportarán al alcance de los objetivos de investigación.

La ciencia usa el análisis de datos para comprobar o descartar teorías o modelos existentes. En el enfoque cuantitativo, los datos se presentan de forma numérica, en resultados tangibles. El análisis de datos se centra en llegar a una conclusión basada únicamente en lo que ya es conocido por el investigador. La forma en que recopila sus datos debe relacionarse con la forma en que está planeando analizarla y utilizarla, también hay que asegurarse de recopilar información precisa en la que puedas confiar, para ello existen muchas técnicas de recolección de datos.

La recolección y ciertos análisis preliminares pueden revelar problemas y dificultades que afectarán la planificación inicial del análisis de los datos. Sin embargo, es importante planificar los principales aspectos del plan de análisis en función de la verificación de cada una de las hipótesis formuladas ya que estas definiciones condicionarán a su vez la fase de recolección de datos.

La presente investigación abordó el fenómeno desde la perspectiva de Gestión Integral el Riesgo de Desastre. En ese sentido, se investigó sobre los factores que integran el riesgo y daño para la población, así como para los inmuebles, en la autorización de instalación, operación y reglamentación de las gaseras o centros de almacenamiento de LPG en la ciudad de Monclova, Coahuila; considerando además si existe o no transversalidad de las políticas públicas de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Ley de Protección Civil en materia de cambios de uso de suelo.

La aplicación del instrumento de análisis de causa-efecto fue realizada durante el mes de junio de 2021, en un recorrido que tomó dos días y tres establecimientos de almacenamiento y distribución de gas LP, el cuarto, se negó a ser evaluado en el último momento: Gasificadora de Monclova, Carburación; Servicio Gas Carburación; y Gas Ideal Carburación.

De esta manera se presentan los datos recabados a la pregunta/situación “Afectación a viviendas o espacios aledaños a la gasera” (Tabla 4) en las dimensiones consideradas, de acuerdo a la teoría expuesta, destacándose las condiciones de bajos recursos o poco o nulo acceso a servicios básicos como electricidad o vivienda digna.

**Tabla 4**

*Respuestas y Análisis causal a la situación “Afectación a viviendas o espacios aledaños a la gasera” por dimensiones.*

Gasera	Dimensión	Causas
Gasificadora de Monclova, Carburación	Estructural	Casas, negocios, estación de carburación, vialidades, red eléctrica
	Política	Problemas sociales, no hay condiciones de revisión de acuerdo al riesgo
	Individual	Casas sin energía eléctrica, daños a casas y negocios
	Económica	Paro o cierre de negocios, vialidades afectadas
Servicio Gas, Carburación	Gobierno	Clausuras, inspecciones
	Social	Quejas, no hay atención de los servicios de emergencia, no hay electricidad.
	Estructural	Casa, negocios comerciales, gaseras cercanas, red eléctrica.
	Política	Problemas sociales, no hay condiciones de auxilio de acuerdo al riesgo
	Individual	Casas sin energía eléctrica, daños a negocios
Gas Ideal, Carburación	Económica	Paro de negocios, cierre de vialidades y de movilidad.
	Gobierno	Inspección, clausura, apertura
	Social	Quejas, no hay atención de los servicios de emergencia, no hay servicios eléctricos.
	Estructural	Casas dañadas, líneas eléctricas dañadas, vialidades afectadas
	Política	Son activos de un partido en particular
	Individual	Trabajos de los operadores que son de la industria siderúrgica en su entorno.
Gas Ideal, Carburación	Económica	Pobreza relativa, casas de block
	Gobierno	No hay plan director, colonia al exterior o irregular, falta trazado de cuadras y vialidad
	Social	Casas de bajo ingreso, negocios pequeños

El desarrollo de un país está ligado a un adecuado aprovisionamiento y acceso oportuno a los diversos tipos de energía existentes, pues la disponibilidad de ésta juega un rol fundamental en la vida y economía de un país. Es prácticamente imposible el desarrollo de un país si no dispone de fuentes de energía seguras y a costos razonables, en línea con lo cual, los hidrocarburos (gas natural y petróleo) constituyen la primera fuente de energía del mundo. (Chambergó, 2009, p. 21).

Una de las formas más eficientes para definir las medidas que son necesarias para evaluar la seguridad de las personas y sus propiedades es el análisis de riesgo, tal como se realizó en esta investigación. Es por ello que se debe identificar al propietario de los riesgos y a los propietarios de los procesos afectados, y desarrollar y mantener una respuesta a los riesgos para asegurar que el costo efectividad de los controles y medidas de seguridad permita mitigar la exposición a los riesgos en una base permanente.

La respuesta a los riesgos debería identificar las estrategias de riesgos tales como evitar, reducir, compartir o aceptar. En el desarrollo de la respuesta, considerar los costos y los beneficios y seleccionar las respuestas que restringen los riesgos residuales dentro de los niveles definidos de la tolerancia de los riesgos (Luján, 2008, p. 90).

Priorizar y planear el control de las actividades en todos los niveles para implementar las respuestas a los riesgos identificados como necesarios, incluyendo la identificación de los costos, beneficios, y responsabilidades para la ejecución. Buscar la aprobación para las acciones recomendadas y aceptación de cualquier riesgo residual, y asegurar que las acciones comprometidas sean asignadas a los propietarios de los procesos.

Por otra parte, los indicadores encontrados en las dimensiones analizadas en la situación/problema “Riesgo de explosión” (Tabla 5), revelan que el riesgo e incertidumbre de la población, fabricado por la autorización y operación de las gaseras, son factor importante a considerarse en la gestión integral de los potenciales desastres; además de que cada actor involucrado debe asumir su papel de forma responsable y completa, así como transversal.

En el riesgo por explosión en una planta de almacenamiento o distribución de gas LP como un “fuente fija”, el BLEVE, se determina estableciendo la distancia de impacto de las ondas de presión desde la fuente. La conformación de la zona de amortiguamiento estará dada por la distancia en que se presenta una onda de sobrepresión menor a 1 PSI y mayor a 0.5 y la distancia en que se presenta una onda de sobrepresión de mayor o igual a 1 PSI, desde este punto hasta la fuente, se considera como Zona de Alto riesgo (Guevara Franco et. al, 2015).

Las zonas habitacionales cercanas a la fuente potencial, ubicadas en la zona de amortiguamiento presentaran daños en sus vidrios/cristales de 3 mm. Las zonas habitacionales que quedan ubicadas en la zona de alto riesgo presentaran daños desde

desplome parcial de paredes y techo de casas hasta destrucción casi completa de casa, según la intensidad de la onda y su cercanía a la fuente.

**Tabla 5**

*Respuestas y Análisis causal a la situación “Riesgo de explosión” por dimensiones.*

Gasera	Dimensión	Causas
Gasificadora de Monclova, Carburación	Estructural	Falta sistema efectivo contra incendios, no hay inspecciones, falta de supervisión
	Política	Inspecciones, clausuras
	Individual	Mal uso en el manejo del gas, uso indebido del pixeleo
	Económica	No hay ingresos, no hay responsabilidad social completa en caso de afectación
Servicio Gas, Carburación	Gobierno Social	Apoyo a damnificados, no se revisan las bitácoras Estrés, reclamos, miedo, angustia
	Estructural	Poca o nula inspección, falta de supervisión de las instalaciones, falta de sistema efectivo contra incendio.
	Política	Inspecciones, falta de inspecciones a los negocios con giro de gas
	Individual	Mal uso del gas en su mantenimiento, uso indebido del pixeleo
Gas Ideal, Carburación	Económica	No hay ingresos, no hay seguridad social en caso de afectaciones
	Gobierno Social	Apoyo a damnificados, no supervisión de bitácoras Estrés, reclamos, miedo, angustia
	Estructural	Pocas o nulas inspecciones, falta de supervisión de la autoridad, fallas del sistema fijo contra incendio
	Política	Inspecciones reactivas a los negocios del giro de gas.
	Individual	Mal uso del gas en su mantenimiento
	Económica	No ingresos, no hay seguridad social para los afectados
	Gobierno	Apoyo a los damnificados, no hay supervisión de bitácoras de mantenimiento
	Social	Estrés reclamos

Las potenciales afectaciones a la salud humana como la probabilidad del 90% de ruptura de tímpano se encuentra en el rango de 12.2 PSI, la probabilidad del 99% de fatalidad se encuentra en el rango de 29 PSI, de tal modo que las personas que se encuentren entre una distancia de 29.28 m. de la explosión sufrirán daños en el tímpano en el caso del contenedor más pequeño (12 600 litros) y hasta 79.26 m. en el caso del contenedor de 250 000 litros; la probabilidad del 99% de fatalidad en el caso del contenedor más pequeño (12 600 litros) se encuentra en un radio de 19.34 m y hasta 52.36 m en el caso del contenedor de 250 000 litros.

Finalmente, en la tercera situación/problema estimado “Reglamentación para la autorización de uso de suelo como gasera” (Tabla 6), se enfatiza en las frecuencias en que el fenómeno de la corrupción y compadrazgos, así como la especulación de la oferta y demanda se mencionan como factores de riesgo.

**Tabla 6**

*Respuestas y Análisis causal a la situación “Reglamentación para la autorización de uso de suelo como gasera” por dimensiones.*

Gasera	Dimensión	Causas
Gasificadora de Monclova, Carburación	Estructural	Oferta y demanda, estar fuera de la mancha urbana
	Política	Por compadrazgos, nexos
	Individual	Terrenos económicos, por especulación de predios
	Económica	Se activa la economía
	Gobierno	Corrupción, alteración de los planes director de desarrollo
Servicio Gas, Carburación	Social	Por ser vialidad principal, por estar fuera de la mancha urbana, se instaló primero la estación que las casas.
	Estructural	Por la oferta y demanda, por estar fuera de la mancha urbana
	Política	Por amiguismo
	Individual	Terrenos económicos, terrenos grandes, por especulación en la infraestructura de la ciudad
	Económica	Se activa la economía alrededor de la vialidad principal.
Gas Ideal, Carburación	Gobierno	Corrupción, se alteran los planes directores de desarrollo
	Social	Por ser vialidad principal, por estar fuera de la mancha urbana, se instala primero la estación de carburación.
	Estructural	Por intereses del negocio, por oferta y demanda, llegó primera la gasera
	Política	Por amiguismos
	Individual	Por terrenos económicos, terrenos más grandes
	Económica	Se activa la economía local
	Gobierno	Corrupción, se alteran los planes de desarrollo
	Social	No hay trazos de calles, catálogo de usos de suelo en base a riesgos

Ante esto, Salazar (2021, p.10), señala que el espectro de la corrupción acecha la política y la economía modernas, amenazando la legitimidad de los Estados y los mercados, al mismo tiempo que anima intentos repetitivos e incompletos de limpiar y legitimar el orden político-económico. Así, la lucha contra la corrupción es uno de los pilares fundamentales sobre el cual casi todos los gobiernos modernos, desde los más autoritarios hasta los más democráticos, basan sus pretensiones de legitimidad. Por ello, persiste la necesidad de

redoblar los esfuerzos para fortalecer los Estados mediante acciones orientadas a proteger los derechos humanos, lograr la estabilización política y social, asegurar una distribución efectiva y uniforme de la riqueza nacional y asegurar la democracia y el desarrollo sostenible en los países

Las distancias desde las plantas almacenadoras o distribuidoras de gas LP hasta las zonas habitacionales han sido establecidas desde la década de los setentas, sin embargo, se ha permitido el establecimiento de instalaciones de gas LP en zonas urbanas así como el desarrollo de zonas habitacionales alrededor de las instalaciones de gas.

En el caso de las fuentes móviles, se debe de considerar restricciones en el tamaño de los tanques móviles para distribución del gas LP en zonas de urbanas. Considerar restricciones de uso de doble semirremolque para el transporte de gas LP en carreteras federales que atraviesen zonas urbanas. Las zonas urbanas son más vulnerables a los riesgos por fuentes móviles que a las fuentes fijas a pesar de la diferencia de los volúmenes pues en las instalaciones fijas se debe de tener distancias y medidas de seguridad en caso de un accidente, en cambio con las fuentes móviles puede ocurrir un incidente en cualquier parte de la zona urbana.

Los resultados de análisis de riesgos, como en el caso de este estudio, así como los ya referenciados previamente, delimitando las zonas de alto riesgo y amortiguamiento pueden ser aplicados en los Atlas de riesgo, en la elaboración de Programas de Prevención de Accidentes, Planes de desarrollo y estudios de Riesgo Ambiental. Los resultados de este estudio pueden ser de ayuda para personal de atención de emergencias (rescatistas y personal de protección civil) para planear acciones de atención, evacuación y elaboración de simulacros (Guevara Franco et. al, 2015).

### **3.10 Respondiendo a las preguntas de investigación**

**Pregunta de investigación** ¿Qué factores integran el riesgo y posibles daños humanos y físicos en la autorización de instalación, operación y reglamentación de las gaseras o centros de almacenamiento de LPG en la ciudad de Monclova, Coah?, bajo el enfoque de la Gestión Integral el Riesgo de Desastre?

**Conclusión.** Como resultado de la investigación y discusión epistemológica presentada, se concluye que existen una serie de factores estructurales, políticos, individuales, económicos, de gobernanza y sociales que integran la construcción del riesgo; y que éste es antrópico cuando se trata de establecer la capacidad de cada uno de ellos, así como su función en dicha construcción.

Otro de los resultados relevantes, es la condición de incertidumbre que prevalece entre los habitantes de colonias aledañas a las gaseras visitadas. En este escenario, no todas las personas tienen la misma capacidad de respuesta para hacer frente a los riesgos que se van suscitando a lo largo del tiempo, de igual manera no están informados de los riesgos y desastres que puedan llegar a ocurrir, se puede incluso mencionar, que desconocen su propia vulnerabilidad ante los riesgos antrópicos y/o naturales (Ortíz, 2016).

Como señala Ulrich Beck (1998), las sociedades contemporáneas se han constituido en sociedades de riesgo. Ello se debe a que los peligros producidos socialmente sobrepasan la seguridad; además de que el impacto de la brecha social lleva a que la riqueza se acumule en los estratos más altos, mientras que los riesgos se acumulan en los más bajos. La aceleración de los cambios, producto de la modernización y la globalización, también demanda nuevas estrategias de enfrentamiento de las situaciones.

**Pregunta de investigación:** ante una contingencia mayor al brindar los primeros auxilios, ¿se tendrá la respuesta y capacidad inmediata y suficiente para una catástrofe en caso de incendios, fugas, derrames o explosiones? O será pertinente comenzar la transición a un modelo de prevención.

**Conclusión.** De acuerdo a los datos recolectados, los objetos de estudio no cuentan con el debido sistema de alerta ni atención en caso, esto en concordancia con los otros indicadores que intervienen en la construcción social del riesgo, por tanto, en la gestión integral. Para Almejo (2011:210) la vulnerabilidad, el riesgo y su materialización como desastre, son procesos socialmente construidos con acciones o inacciones, que, en última instancia, se concretizan en la localización de la población en espacios expuestos a amenazas antrópicas o fenómenos naturales, donde los habitantes tienen distintas capacidades para enfrentarlos y en relación con esa capacidad, resultan diferenciadamente.

Hablar de riesgo implica, pues, hablar de contingencia. Al referir a un evento que todavía no acontece -una catástrofe que todavía no tiene lugar, el daño supuesto, lo evidente, que puede o no ocurrir-, el concepto de *riesgo* apunta a algo que no es ni necesario, ni imposible (Galindo, 2015). Así, adentrarse en la semántica del riesgo implica confrontarse con la construcción de *futuros*.

### **3.11 Comprobación de la Hipótesis**

#### **H1. A menor gobernanza y transversalidad en las reglamentaciones, mayor riesgo de desastre en la instalación y operación de gaseras.**

Derivado del análisis, se determina que, efectivamente mientras no haya gobernanza y transversalidad tanto en las reglamentaciones como en el trabajo de gestión y prevención, existe un riesgo mayor de desastre en la instalación y operación de gaseras para todos los actores involucrados.

Ante esto, la Gestión Integral de Riesgos de Desastre (GIRD), es la aplicación de políticas y estrategias con el propósito de prevenir nuevas amenazas –que se generan en el pasado, pero que están latentes en el presente y futuro-, contribuyendo con ello al fortalecimiento de la resiliencia y a la previsión, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastres en la sociedad.

Finalmente se resalta el cumplimiento de los objetivos de investigación descritos en el primer apartado de este documento; sin embargo, se recomienda continuar con investigaciones del tema para profundizar y actualizar los conocimientos en la materia.

## CAPITULO 4

### APORTACIÓN DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN:

#### **Propuesta de protocolo basada en la Gestión Integral del Riesgo de Desastre**

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo menciona en su artículo Reducción del Riesgo de Desastres, Gobernabilidad y Transversalización que *“es fundamental contar con un gobierno que ayude a garantizar la capacidad de las sociedades para hacer frente a las amenazas. La gobernabilidad influye la predisposición y voluntad de los agentes nacionales y sub-nacionales (incluidos gobiernos, parlamentarios, funcionarios públicos, medios de comunicación, sector privado y organizaciones de la sociedad civil) para coordinar las acciones orientadas a gestionar y reducir los riesgos relacionados con los desastres”* (2015, pág. 4).

Por su parte, la labor del Banco Mundial en materia de desarrollo urbano apunta a crear comunidades y ciudades sostenibles a través de un proceso de urbanización que impulsa valores ecológicos, la inclusividad, la competitividad y la resiliencia, contribuyendo al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 11, a la implementación de la Nueva Agenda Urbana, así como a los objetivos del Banco Mundial de poner fin a la pobreza extrema y promover la prosperidad compartida.

La primera estrategia clave del BM es ayudar a las ciudades a fortalecer sus sistemas de planificación y sus capacidades locales para diseñar, planear y gestionar mejor los bienes de la ciudad y los entornos urbanos (BANCOMUNDIAL, 2020). Muchas ciudades carecen de una planificación y una capacidad técnica adecuadas para hacer frente a los problemas relacionados con la rápida urbanización, como el aumento drástico de desechos en general, los desplazamientos ineficientes al lugar de trabajo, el menor acceso a las oportunidades de empleo y la contaminación atmosférica.

Otro punto en la agenda del BM es la creación de resiliencia ante los desastres y el cambio climático. Con una concentración cada vez mayor de personas y bienes en las ciudades, una compleja variedad de perturbaciones y tensiones cada vez mayores impone enormes costos en el mundo. Se calcula que en 2015 las pérdidas anuales medias por desastres relacionados con el clima y de otro tipo en las ciudades ascendieron a unos USD 314 000 millones a nivel mundial, y se espera que aumenten a USD 415 000 millones

en 2030, lo que supone un importante agotamiento de la inversión pública, especialmente en los países más pobres.

En los últimos años, el Banco Mundial ha colaborado con ciudades y pueblos de más de 140 países, invirtiendo 4,500 millones de dólares en proyectos de gestión del riesgo de desastres durante el ejercicio de 2019. Estos proyectos incluyen mejoras en sistemas de drenaje, control de inundaciones, alumbrado público con energía solar, resiliencia y sostenibilidad urbana general en las áreas de indicadores y herramientas, planificación y gestión urbanas integradas y finanzas municipales.

El Marco de Sostenibilidad Urbana, es un documento de orientación elaborado por la Plataforma Mundial para la Ciudades Sostenibles –GPSC- que incluye un marco de medición que presenta 177 indicadores en un proceso claramente estipulado para que las ciudades hagan un seguimiento de su sostenibilidad urbana. Los indicadores básicos principales se asocian con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 11.

Esto tras establecer la necesidad primordial de comprender mejor el riesgo de desastres en todas sus dimensiones relativas a la exposición, la vulnerabilidad y características de las amenazas; el fortalecimiento de la gobernanza del riesgo de desastres, incluidas las plataformas nacionales; la rendición de cuentas en la gestión del riesgo de desastres; la necesidad de prepararse para “reconstruir mejor”; el reconocimiento de las partes interesadas y sus funciones; la movilización de inversiones que tengan en cuenta los riesgos; la resiliencia de la infraestructura sanitaria, del patrimonio cultural y de los lugares de trabajo; el fortalecimiento de la cooperación internacional y las alianzas de trabajo mundiales y la elaboración de políticas de los donantes y programas que tengan en cuenta los riesgos, incluidos los préstamos y el apoyo financiero brindados por las instituciones financieras internacionales (ONU, 2015).

Asimismo, la Plataforma Mundial para la Reducción del Riesgo de Desastres y las plataformas regionales para la reducción del riesgo de desastres se reconocen claramente como mecanismos que refuerzan la coherencia entre las agendas, el seguimiento y las revisiones periódicas como apoyo a los organismos de gobernanza de las Naciones Unidas.

Para lograr lo anterior, los Estados deben adoptar medidas específicas en todos los sectores, en los planos local, nacional, regional y mundial, con respecto a las siguientes cuatro esferas prioritarias:

**Prioridad 1:** Comprender el riesgo de desastres;

**Prioridad 2:** Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo;

**Prioridad 3:** Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia;

**Prioridad 4:** Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y para “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción (ONU, 2015. Pág. 14).

Entre otras estrategias que se incluyen en el documento disponible para el público en general en internet, se indica que se debe elaborar, actualizar periódicamente y difundir, como corresponda, información sobre el riesgo de desastres basada en la ubicación, incluidos mapas de riesgos, para los encargados de adoptar decisiones, el público en general y las comunidades con riesgo de exposición a los desastres, en un formato adecuado y utilizando, según proceda, tecnología de información geoespacial.

Y se conmina a impartir conocimientos a los funcionarios públicos a todos los niveles, la sociedad civil, las comunidades y los voluntarios, así como el sector privado, mediante el intercambio de experiencias, enseñanzas extraídas y buenas prácticas y mediante la capacitación y la educación sobre la reducción del riesgo de desastres, en particular usando los mecanismos existentes de capacitación y educación y de aprendizaje entre pares.

La GIRD se divide en tres fases: Antes-prevención, preparación y mitigación; Durante-emergencia, respuesta, situación de crisis; y Después- recuperación, restauración y reconstrucción. Sin embargo, se hace énfasis en la primera fase.

Según Trejo y Campos (2019), la GIRD se refiere al 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/o su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción. En el caso de los tres órdenes de Gobierno, se debe establecer cuál sería la participación y responsabilidad, ya que el seguro que se incluye por el pago del impuesto predial (gobierno municipal) no cubre estas situaciones.

Además de las consideraciones mencionadas, se propone tener en cuenta los puntos siguientes para la concepción y el desarrollo de una política efectiva de GIRD.

Esto con el objetivo de que las autoridades de los diferentes niveles realmente se interesen en la responsabilidad del riesgo combinado cuando de permisos e infraestructuras habitacionales y comerciales se trate, con el fin de solidarizarse en el caso de contingencias o vulnerabilidad grave. Por parte del gobierno en apoyos de infraestructura de casas habitación, apoyo en equipamiento de muebles para cocina, alimentos y por parte de la iniciativa privada: donación de alimentos, en reconstrucciones de pie de casa, materiales de construcción, suministro de alimentos para cocción, entre otras acciones.

La prevención y el manejo de problemas del medio ambiente urbano será especialmente relevante en las áreas metropolitanas. La gestión de las grandes ciudades deberá enfrentar en forma urgente el tema de la congestión vial generado por el aumento sostenido del parque automotor, que afecta tanto a la productividad como a la calidad de vida de sus habitantes. La promoción de sistemas eficientes de transporte público resultará decisiva para ello. El mejoramiento de la calidad del aire, el tratamiento de las aguas servidas, la optimización del consumo de energía y una gestión eficiente de los desechos industriales y urbanos deberán incorporarse como asuntos prioritarios a la gestión de las grandes ciudades.

En el caso específico de los **centros de almacenamiento y venta de gas LP**, se debe tomar en cuenta los que la FLADA (2017), indica en su apartado al respecto como estrategias para disminución del riesgo en plantas de aerosoles:

- Implantación de una política de seguridad por la alta Dirección.
- Cumplimiento a la normatividad aplicable de cada país.
- Implantación de un sistema para la administración de la seguridad.
- Asegurar el cumplimiento de los siguientes elementos de control:

Capacitación, autorización del personal y de contratistas.

Uso de suelo industrial y distancias mínimas de seguridad.  
 Especificaciones de recipientes, equipo e instalaciones eléctricas.  
 Control de estática y fuentes de ignición.  
 Sistema de alarma, de detección de fugas y contra incendios.  
 Integridad mecánica de equipos con propelente inflamables.  
 Preparación y simulacros de emergencias.  
 Investigación de accidentes (páginas 7-8).

Mientras que, de acuerdo a las recomendaciones de organismos internacionales, existen seis elementos básicos en la gestión integral de riesgos de desastre:

**Tabla 7**

*Dimensiones de la GIRD para los ODS Agenda 2030.*

Dimensión	Alcance
Comunicación y consulta	La comunicación busca promover la toma de conciencia y la comprensión del riesgo, mientras que la consulta implica obtener retroalimentación e información para apoyar la toma de decisiones. El propósito de la comunicación y consulta es ayudar a las partes interesadas pertinentes a comprender y manejar el riesgo.
Alcance, contexto y criterios	El propósito del establecimiento del alcance, contexto y criterios es adaptar el proceso de la gestión del riesgo, para permitir una evaluación del riesgo eficaz y un tratamiento apropiado del riesgo. El alcance, el contexto y los criterios implican definir el alcance del proceso, y comprender los contextos externo e interno.
Evaluación del riesgo	La evaluación del riesgo es el proceso global de identificación del riesgo, análisis del riesgo y valoración del riesgo.
Identificación del riesgo	El propósito de la identificación del riesgo es encontrar, reconocer y describir los riesgos que pueden ayudar o impedir a una organización lograr sus objetivos.
Análisis del riesgo	El propósito del análisis del riesgo es comprender la naturaleza del riesgo y sus características incluyendo, cuando sea apropiado, el nivel del riesgo.
Valoración del riesgo	El propósito de la valoración del riesgo es apoyar a la toma de decisiones. Los resultados de la valoración del riesgo se deberían registrar, comunicar y luego validar a los niveles apropiados de la organización.
Tratamiento del riesgo	El propósito del tratamiento del riesgo es seleccionar e implementar opciones para abordar el riesgo
Seguimiento y revisión	El propósito del seguimiento y la revisión es asegurar y mejorar la calidad y la eficacia del diseño, la implementación y los resultados del proceso.
Registro e informe	El proceso de la gestión del riesgo y sus resultados se deberían documentar e informar a través de los mecanismos apropiados.

Fuente: ONU, 2015

Por lo anterior, se propone la siguiente base para una política de GIRD para el municipio de Monclova, Coahuila, considerando el tema de las gaseras como prioritario en los puntos básicos.

**Análisis y evaluación:** Clasificación de los riesgos para priorizarlos según su importancia. Para poder gestionar los riesgos eficazmente, una de las fases más importantes es el Análisis y Evaluación. Este paso sirve para clasificar los riesgos según su relevancia, y así poder jerarquizar cuales son los más relevantes, y cuáles son los menos.

Esta evaluación de los riesgos se suele hacer estableciendo criterios numéricos, en función de dos parámetros:

- Impacto: Es la gravedad que tendría el riesgo en el caso de producirse. Puede ser catastrófico, grave, moderado, leve o inocuo.
- Probabilidad: Son las posibilidades de que el riesgo llegue a ocurrir. Pueden ir desde certeza (100%), muy probable, poco probable, improbable, e imposible (0%).

Expertos en el tema, como Alcántara-Ayala et al. (2018), señalan que el ámbito de la Protección Civil en el cual fue concebido el SINAPROC ha sido rebasado por las necesidades asociadas con la reducción del riesgo de desastre a través de su manejo integral; es indispensable que los distintos actores públicos asuman dicha integralidad y se supere la perspectiva de emergencia y respuesta.

La situación extraordinaria actual de desastre por pandemia es propicia para llevar a cabo una transformación dirigida a una estructura funcional desde la perspectiva de la Gestión Integral del Riesgo de Desastre, que a partir de su implementación dé respuesta a la historia de los desastres en México y atienda de manera particular las condiciones de vulnerabilidad de la sociedad expuesta a futuros impactos.

Una vez definidos los riesgos y habiendo hablado de los criterios para su clasificación, se ofrecen los cuatro pasos que la mayoría de las metodologías contemplan para la gestión integral del riesgo:

**Tabla 8***Pasos para aplicar la Gestión Integral del Riesgo de Desastre.*

Paso	Descripción
1 – Identificación:	El primer paso trata de hacer un estudio inicial donde se identifiquen los riesgos más importantes que podrían sucedernos en el futuro. Para hacerlo, podemos crear una lista con posibles situaciones, sus causas y consecuencias. Algunas herramientas para simplificar esta tarea son los <i>brainstormings</i> (lluvia de ideas), los <u>diagramas causa-efecto</u> , los análisis DAFO, el estudio de sucesos pasados o de situaciones similares, análisis QFD, etc.
2 – Análisis y evaluación	Deberemos analizar cada uno de los riesgos y categorizarlos según la clasificación descrita anteriormente atendiendo a los criterios de impacto y probabilidad. Calcularemos el “índice de riesgo”, o bien haremos una “tabla probabilidad-impacto” para priorizar los riesgos más relevantes. Se recomienda definir un valor mínimo de relevancia, por debajo del cual no se consideren los riesgos poco relevantes. Este valor umbral dependerá de nuestro nivel de tolerancia al riesgo (o sea, según la cantidad de riesgo que estemos dispuestos a asumir).
3 – Toma de medidas:	Este paso consiste en coger cada uno de los riesgos más relevantes y tomar una decisión sobre cómo actuar en cada caso para gestionarlo de la mejor manera posible. Se puede actuar de las siguientes formas: – Evitar el riesgo. Tomar medidas para que no se llegue a producir. (Por ejemplo, si el riesgo está en una actividad concreta, cambiar esa actividad por otra). – Reducir el riesgo. Reducir la probabilidad de ocurrencia, o el impacto posible. (Por ejemplo, reforzando las medidas de seguridad). – Actuar sobre el riesgo. Consiste en tomar acciones para que si se produce el riesgo, no nos afecte negativamente. (Por ejemplo, contratando un seguro que nos indemnice si ocurre). – Controlar el riesgo. Consiste en no tomar ninguna acción en el momento, pero controlar la evolución de la situación para poder tomar acciones en el futuro. – Asumir el riesgo. Si el riesgo es poco relevante, podemos decidir no tomar ninguna acción. (A veces tomar medidas es más costoso que asumir las posibles pérdidas, en esos casos “ <i>la mejor acción es no hacer nada</i> ”).
4 – Seguimiento:	Finalmente, se debe realizar un seguimiento para controlar los eventos futuros, aprender de las situaciones pasadas y evitar que los riesgos se repitan. Estos cuatro pasos son muy similares a los del Ciclo PDCA. En otras fuentes, estos pasos pueden variar ligeramente, no obstante las metodologías de gestión de riesgos suelen ser siempre muy similares.

Fuente: Jimeno, 2020

Se debe emprender una iniciativa nacional vigorosa, interinstitucional y transdisciplinaria que permita conformar paulatinamente una visión integral de la gestión del riesgo, que supere las visiones simples, aisladas, eventualmente instrumentales y las incorpore a la nueva perspectiva, con iniciativas ponderadas y consensuadas con la población local, inscritas en los sistemas de planeación y con carácter legal.

Revertir la construcción social del riesgo y deconstruirla a través de la reducción de los factores de vulnerabilidad y exposición constituye el eje de estructura y función de la Gestión Integral del Riesgo de Desastres. Por ello, la congruencia entre la comprensión cabal y atención del proceso de construcción del riesgo de desastres, a través de una política pública sólida en GIRD, en el ámbito del beneficio social de la población mexicana debe prevalecer ante el criterio de simplificación administrativa planteado.

Así mismo realizando un comentario final o reflexión queda demostrado que las políticas públicas deben cambiar a los tiempos poblacionales o crecimiento con el fin de establecer institucional y transversalmente con cada una de las áreas involucradas con el fin de coadyuvar en la gestión integral de riesgos de una manera armónica y coordinada en leyes, reglamentos, normas o acuerdo que lleve a tener una población más segura y ordenada.

Las políticas publicas en la actualidad requieren de un cambio rápido y de acorde a cada situación se establezcan los parámetros y los riesgos de la población en general.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcántara, Ma., y González, T. (2017). Modelación de radios de afectación por explosiones en instalaciones de gas. Sistema Nacional de Protección Civil. Área de riesgos químicos. Coordinación de investigación, CENAPRED. Disponible en: [http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/373/1/images/it\\_mraeig.pdf](http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/373/1/images/it_mraeig.pdf)
- Alcántara-Ayala, I., Garza-Salinas, M., Lucatello, L., Macías-Medrano, J. M., Mansilla, E., Magaña- Rueda, V. Puente-Aguilar, S., Rodríguez-Velázquez, D., Vázquez-Rangel, G. (2018). El futuro de la Gestión Integral del Riesgo de Desastres en México: una visión de Política Pública desde la Academia (2018-2024). UNAM, México. Versión pdf.
- Alfie, M, & Méndez, L. H. (2000a). Modernidad reflexiva y movimientos sociales. *El Cotidiano*, 16(100),9-27. ISSN: 0186-1840. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32510004>
- Alfie, M., & Méndez, L. (2000). La sociedad del riesgo: amenaza y promesa. *Sociológica*, 15 (43) pp. 173-201.
- Almejo, R. (2011). Vulnerabilidad sociodemográfica ante eventos meteorológicos”, en CONAPO, La situación demográfica de México 2011, México
- Antequera, J. (2005). El potencial de la sostenibilidad de los asentamientos humanos. Cap. 3 La evolución urbana. Disponible en: <https://www.eumed.net/libros-gratis/2005/ja-sost/2h.htm>
- Artiles, D., y Sangabriel, A. (2012). Construyendo la vulnerabilidad, un riesgo para todos.
- Beck, U. (1998). La sociedad del riesgo, hacia una nueva modernidad. Ediciones Paidós Ibérica, S.A. Barcelona, España
- Bestratén, M. (2011). NTP 293: Explosiones BLEVE (I): evaluación de la radiación térmica Explosions BLEVE. Evaluation of radiation thermique BLEVE's Assessment of Thermal Radiation. Centro Nacional de Condiciones de Trabajo, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España.
- Buró de Prevención de Crisis y Recuperación Reducción del Riesgo de Desastres, Gobernabilidad y Transversalización (2015). Recuperado de:

<file:///C:/Users/Frankie%20Zavage/Downloads/Reduccion-Gobernabilidad%20y%20Transversalizacion.pdf>

Cámara de Diputados (2001). Evolución y Perspectiva del Sector Energético en México. H. Congreso de la Unión. Centro de estudios de las Finanzas Públicas. CEFP/051/2001. Disponible en: <https://www.cefp.gob.mx/intr/edocumentos/pdf/cefp/cefp0512001.pdf>

Campos, B., Velázquez, D., Orozco, Ma. (2016). Sociedad del Riesgo en México: Análisis y perspectivas. Universidad de Quintana Roo, México. ISBN: 978-607-9448-23-3

Cárdenas, E. (2012). Historia del desarrollo y la planeación, urbanos, en México. Asociación Mexicana de Urbanistas, A. C. Recuperado de: <http://bibliotecadigital.imipens.org/uploads/Historia%20del%20desarrollo%20y%20la%20planeacio,%20urbanos,%20en%20Mexico%20-.pdf>

CARDONA, O. (1993). Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo: “Elementos para el Ordenamiento y la Planeación del Desarrollo” [en línea]. LA RED, página web Red de Estudios Sociales en prevención de desastres en América Latina: <http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap3.htm>

CARDONA, O. (2001). Estimación Holística del Riesgo Sísmico Utilizando Sistemas Dinámicos Complejos [versión electrónica]. Tesis Doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya.

Carriles, L (2012). A cien años del nacimiento de la industria de gas LP. El Universal. <https://archivo.eluniversal.com.mx/finanzas/92192.html#:~:text=Descubierto%20como%20un%20subproducto%20petrolero,sobre%20todo%20de%20la%20le%C3%Blas>.

Castro, Ma. Bárbara (2016). Alternativas de movilidad urbana y estrategias de evacuación, para la prevención de desastres ante una contingencia en la ribera de Chapala. Tesis de Maestría. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente. Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano. Tlaquepaque, Jalisco. México. Disponible en: <https://rei.iteso.mx/handle/11117/3816>

CENAPRED [Centro Nacional de Prevención de Desastres] (2006), Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, Evaluación de la vulnerabilidad física y social, segob-cenapred, México.

Chambergo, O. (2009). Aspectos Esenciales del Gas Natural: Un Enfoque que Contribuye a Promover su Desarrollo. *La Revista del Gas Natural*, 18-29.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (1997). Ciudades para un futuro más sostenible. Recuperado de: <http://habitat.aq.upm.es/iah/cepal/a008.html>

Congreso del Estado de Coahuila (2017). Ley de Asentamientos Humanos y Desarrollo Urbano del Estado de Coahuila de Zaragoza. Disponible en: <http://www.congresocoahuila.gob.mx/portal/wp-content/uploads/2014/11/coa14.pdf>

Creswell, J. (2012). Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Creswell, J. (2014). Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4th edition). Thousand Oaks: SAGE Publications. ISBN 978-1-4522-2609-5.

CSPA, Aerosol Propellants Safety Manual, 4th Edition, 2016.

CYTA. (2015). Diagrama de Causa y Efecto. Disponible en: [http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/herramientas\\_calidad/causaefecto.htm](http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/herramientas_calidad/causaefecto.htm)

Darós, W. (2002). *¿Qué es un marco teórico? Enfoques*, XIV (1),73-112.[fecha de Consulta 12 de Junio de 2020]. ISSN: 1514-6006. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=259/25914108>

Diario Oficial de la Federación (2007). Reglamento de Gas Licuado de Petróleo. Secretaría de Gobernación. Recuperado de: [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5009232&fecha=05/12/2007#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5009232&fecha=05/12/2007#gsc.tab=0)

Duque, E. (2017). Tecnología Cívica para una cultura de prevención de desastres. LXIII Legislatura de la H. Cámara de Diputados. Primera edición 2017. ISBN 978-607-8501-61-8

EALDE (2017). 7 Herramientas para la evaluación de riesgos. Disponible en: <https://www.ealde.es/herramientas-evaluacion-de-riesgos/>

Eco, U. (1998) *Cómo se hace una tesis: técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura*. Barcelona: Gedisa.

Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares 2018. INEGI.

Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/495>

Enríquez, J. (2013). Análisis de áreas susceptibles a riesgos químicos por gaseras y gasolineras de ciudad Cuauhtémoc Chihuahua: Evaluación mediante técnicas de Sistemas de Información Geográfica. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Instituto de Arquitectura Diseño y Arte. Cd. Cuauhtémoc, Chihuahua. México

FEA, Guide lines on Basic Safety Requirements in Aerosol Manufacturing, 3th Edition, 2013

Federación Latinoamericana del Aerosol. (2017). Recomendación. Seguridad-Almacenamiento y manejo de propecentes inflamables para aerosoles. Recomendaciones de seguridad para evitar accidentes mayores en las plantas de llenado de aerosoles inflamables. FLADA (008). Brasil.

Feito, L. (2007). *Vulnerabilidad*. Universidad Rey Juan Carlos. Madrid An. Sist. Sanit. Navar. 2007; 30 (Supl. 3): 7-22.

Fojo, F. J. (2022). Desastres Naturales, Tecnológicos y Antropogénicos. Galenus. Vol. 66 10(5). Disponible en: <https://www.galenusrevista.com/?Desastres-naturales-tecnologicos-y>

Galindo, J. (2015). El concepto de riesgo en las teorías de Ulrich Beck y Niklas Luhmann. ACTA SOCIOLÓGICA NÚM. 67, pp. 141-164. Disponible en: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/ras/article/view/50029>

GERENS. (2018). Gestión de riesgos: ¿Qué es? ¿Por qué emplearla? ¿Cómo emplearla? Lima, Perú. Disponible en: <https://gerens.pe/blog/gestion-riesgo-que-por-que-como/>

González Laurino, C. (2011). El debate del riesgo. Risk on debate. Serv. Soc. Soc., São Paulo, n. 105, p. 110-130.

Gracia, M. y Alvarado, S. (2012). Las políticas públicas. Aplicación teórica y empírica para la gobernanza.

Guevara Franco, J. L., Fernández Villagómez, G., Flores Castillo, L. P. (2015). BLEVES: riesgos asociados al almacenamiento y transporte de gas LP en zonas urbanas. Universidad de Quintana Roo, División de Ciencias e Ingeniería. División de

- Ingeniería Civil y Geomática, Facultad de Ingeniería, UNAM. México D.F.  
Disponible en: <http://www.amica.com.mx/issn/Tabasco/AMI-164.pdf>
- Hawking, S. (1983). Wave function of the Universe. *Phys. Rev. D* 28, 2960. An article within the collection: [The Work of Stephen Hawking in Physical Review](#). American Physical Society. DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.28.2960>
- Hernández, Ma., Castillo, Ma. (2018). El Sistema Nacional de Protección Civil en México y la gestión de riesgos en sus estados y municipios. En Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenamiento Territorial. Red Internacional de Territorios, Sustentabilidad y Gobernanza en México y Polonia (RETES y G)Facultad de Geografía y de la Facultad de Planeación Urbana y Regional, UAEM.ISBN: 978-607-422-957-8
- Hernández, R. et., al. (2010). *Metodología de la investigación*. 5ª. Edición. México, D.F. McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación (6ª ed.). México: McGrwall Hill Education.
- Hernández, R., Méndez, S. y Mendoza, C. (2014). Capítulo 1. En Metodología de la investigación, página web de Online Learning Center. Disponible en: <https://goo.gl/wDW6Ce>
- IMAAC, Manual de Seguridad para el Llenado de Aerosoles con Propelente Hidrocarburo, 1ª Edición, 2014. Juan Nolasco y GenoNardini.
- INEGI (2009). Marco Geoestadístico Municipal 2009 Versión 4.1 (Áreas geoestadísticas municipales). INEGI.(2008) México en el mundo 2008.
- Jimeno Bernal, J. (2020). Gestión de riesgo ¿cómo hacer una evaluación de riesgos y buscar soluciones? Disponible en: <https://www.pdcahome.com/8293/gestion-de-riesgos-por-que-debemos-gestionar-los-riesgos/>
- Krüger, F., Bank off, G., Cannon, T., Orlowski, B. y Schipper, L. (2011). *Cultures and Disasters. Understanding cultural framings in disaster risk reduction*, compilación de las conferencias internacionales: *Cultures and Disasters*. Alemania.
- Krüger, F., Bankoff, G., Cannon, T., Orlowski, B. y Schipper, L. (2013). *Cultures and Disasters II: Exploring the Links between Disasters and Culture(s): Preparedness, Response, Policies*, Alemania.

Krüger, F., Bankoff, G., Cannon, T., Orłowski, B. y Schipper, L. (2015). Cultures and Disasters: Understanding Cultural Framings in Disaster Risk Reduction. DO - 10.4324/9781315797809. ISBN: 978-0415745604

Lavell, A. (2001). Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacia una Definición [versión electrónica]. De: <http://www.ceprode.org/sv/staticpages/pdf/spa/doc15036/doc15036.htm>

Lavell, A. et. al. (2003). La gestión local del riesgo: nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica [versión electrónica]. CEPREDENAC – PNUD.

Lavell, A. (2002). Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacia una Definición. Recuperado de: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd29/riesgo-apuntes.pdf>

Ley General de asentamientos humanos y ordenación territorial (2010). Cámara de Senadores. Disponible en [senado.gob.mx](http://senado.gob.mx)

Luján Ruiz, L.O. (2008). Gestión de riesgos en el sistema de distribución de gas natural de Lima y Callao según lineamientos “Recommendations on transmission and distribution practice” y la gestión de los riesgos del proyecto del PMI (2008). Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial. 17 (1) pp. 88-96 UNMSM. ISSN: 1560-9146 (Impreso) / ISSN: 1810-9993.

Madrigal, L., Sánchez, A., Pérez, S. (2018). Gestión del riesgo y resiliencia en el municipio de Toluca. Vulnerabilidad, resiliencia y ordenamiento territorial. Facultad de Geografía y de la Facultad de Planeación Urbana y Regional, UAEM. 1ª edición 2018. Pág. 270-298. Disponible en: [http://ri.uagro.mx/bitstream/handle/uagro/2563/CP\\_174367\\_18.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://ri.uagro.mx/bitstream/handle/uagro/2563/CP_174367_18.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Marco de Acción de Sendai (2015). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, ONU, recuperado de: [https://www.unisdr.org/files/43291\\_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf](https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf)

Méndez, J., Becerril, T., Gutiérrez, J. (2016). La construcción social del riesgo derivado de la producción Masiva de vivienda en los municipios de Zumpango y Huehuetoca. En Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenamiento Territorial. Red Internacional de Territorios, Sustentabilidad y Gobernanza en México y Polonia (RETES y G)

Facultad de Geografía y de la Facultad de Planeación Urbana y Regional, UAEM. ISBN: 978-607-422-957-8. Pág. 82.

Miño y Dávila (2007). *Políticas públicas: una introducción a la teoría y la práctica de las políticas públicas*, Wayne Parsons, México.

Monje, C. (2011). *Metodología de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa. Guía didáctica y metodológica*. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Programa de Comunicación Social y Periodismo, Neiva. Recuperado de: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Moreno, J. (2009). El concepto de vulnerabilidad social en el debate en torno a la desigualdad: problemas, alcances y perspectivas. Centro de Estudios Latinoamericanos de la Universidad de Miami, Florida

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014, Plantas de distribución de Gas L.P. diseño, construcción y condiciones seguras en su operación. Disponible en [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5365134&fecha=22/10/2014](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5365134&fecha=22/10/2014)

Norma Oficial Mexicana.. Diario Oficial de la Federación. PROY-NOM-124-ECOL-1999. Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4948971&fecha=31/05/1999&print=true](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4948971&fecha=31/05/1999&print=true)

Normas APA (2016). El marco metodológico de la tesis ¿Cómo elaborarlo? Recuperado de: <http://normasapa.net/marco-metodologico-tesis/>

Orozco, Ma., Álvarez, G., Torres, A. (2018). Gestión local del riesgo movimiento ambientalista, APAXCO, Estado de México. En Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenamiento Territorial. Red Internacional de Territorios, Sustentabilidad y Gobernanza en México y Polonia (RETES y G) Facultad de Geografía y de la Facultad de Planeación Urbana y Regional, UAEM. ISBN: 978-607-422-957-8. Pág. 62.

Ortíz, A. (2013). *Epistemología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa: Paradigmas y Objetivos*. Revista de Clases de Historia. Publicación digital de Historia y Ciencias Sociales Artículo N° 408. ISSN 1989-4988 DEPÓSITO LEGAL MA 1356-2011 Recuperado de: <http://www.claseshistoria.com/revista/index.html>

Ortiz, E. L. (2016). CAMBIO CLIMATICO, RIESGOS Y PROTECCIÓN CIVIL: En la cuenca baja del río Pánuco, Tamaulipas, México. *Vulnerabilidad social de los riesgos urbanos*. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Pág. 95- 132 ISBN: 978-84-16874-69-9.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024. Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019)

Portal (2020). Desastres naturales se agravan por mal desarrollo urbano: especialista UAEM. Recuperado de: <https://diariportal.com/2020/10/17/desastres-naturales-se-agravan-por-mal-desarrollo-urbano-especialista-uaem/>

Quiroz, A. (2019). El pensamiento basado en riesgos: el método bow tie. Disponible en: <http://blog.eurosoft.mx/blog/pensamiento-basado-en-riesgos-el-m%C3%A9todo-bowtie>

RECOMENDACIÓN FLADA 006 Productos en Aerosol – Cámara de Expansión.  
RECOMENDACIÓN FLADA 007 Aerosoles – Control del Contenido Neto.  
RECOMENDACIÓN FLADA 011 Aerosoles – Especificaciones de Calidad para el Propelente Hidrocarburo. RECOMENDACIÓN FLADA 012 Aerosoles – Sistema de Control por Baño en Agua Caliente.

Rodríguez Rivera, É. (2020). Riesgo, prácticas tradicionales y la urbanización metropolitana: El caso de Santa María Tultepec, Estado de México. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Azcapotzalco, División de ciencias sociales y humanidades. Maestría en Planeación y Políticas Metropolitanas. Recuperado de: [https://sociologiaurbana.azc.uam.mx/wp-content/uploads/2021/04/Riesgo\\_practicas\\_tradicionales-\\_Rodriguez\\_Rivera\\_E\\_2020.pdf](https://sociologiaurbana.azc.uam.mx/wp-content/uploads/2021/04/Riesgo_practicas_tradicionales-_Rodriguez_Rivera_E_2020.pdf)

Rojas Vilches, Octavio, & Martínez Reyes, Carolina (2011). Riesgos naturales: evolución y modelos conceptuales. *Revista Universitaria de Geografía*, 20 ( ),83-116. ISSN: 0326-8373. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3832/383239103004>

Salazar Méndez, L. D. (2021). El fenómeno de la corrupción y su repercusión en el Estado moderno. *Derecho Penal Central*, 3(3), 157–170. <https://doi.org/10.29166/dpc.v3i3.3343>

Sánchez, C. (2020). Citar Revista – Referencia Bibliográfica. Normas APA (7ma edición).  
<https://normas-apa.org/referencias/citar-revista/>

Santana, M., Hoyos, Gpe., Santana, G., Zepeda, Fco., Calderón, R. (2018). Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenamiento Territorial. Red Internacional de Territorios, Sustentabilidad y Gobernanza en México y Polonia (RETESyG) Facultad de Geografía y de la Facultad de Planeación Urbana y Regional, UAEM. ISBN: 978-607-422-957-8

Secretaría de Energía (2017). Prospectiva del Gas LP 2017-2031. Disponible en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/284341/Prospectiva\\_de\\_Gas\\_LP\\_2017.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/284341/Prospectiva_de_Gas_LP_2017.pdf)

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2016). Guía para Elaboración de Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos. Agenda de Seguridad Energía y Ambiente. Gobierno de la República, México.

SPCGOUP. (2020). Los 6 elementos básicos en la gestión de riesgos. Recuperado de: <https://spcgroup.com.mx/los-6-elementos-basicos-en-la-gestion-de-riesgos/>

Suárez, G., Madrigal, L., Hernández, G., Islas, L. (2018). Análisis teórico-metodológico para la integración de un diagnóstico de seguridad urbana en el contexto de la resiliencia urbana y la mediación. En Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenamiento Territorial. Red Internacional de Territorios, Sustentabilidad y Gobernanza en México y Polonia (RETESyG) Facultad de Geografía y de la Facultad de Planeación Urbana y Regional, UAEM. ISBN: 978-607-422-957-8. Pág. 25

Tamayo, M. (1998). Proceso de Investigación Científica.

Técnicas de Investigación Educativa G8. (2018). Métodos Estadísticos, Análisis de los datos. Disponible en: <https://sites.google.com/site/tecnicasdeinvestigaciond38/metodos-estadisticos/1-1-analisis-de-datos>

Tella, G. (2014). Revisando los primeros asentamientos humanos. Disponible en <https://www.plataformaurbana.cl/archive/2014/05/21/revisando-los-primeros-asentamientos-humanos/>

Toscana, A. (2006). Los paisajes del desastre. Tesis doctoral. Humanidades y ciencias de la conducta. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: TESIUNAM.

- Trejo, A., Campos, B. (2019). La espacialidad cultural del riesgo: construcción de enfoques para su análisis y reflexión. The cultural spatiality of risk: construction of approaches for analysis and reflection. *Edähi* Boletín Científico de Ciencias Sociales y Humanidades del ICSHu. Publicación semestral, Vol. 8, No. 15 (2019) 29-36. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icshu/issue/archive>
- Universidad de San Martín de Porres (2016). Manual para la elaboración de las tesis y los trabajos de investigación. Perú.
- Vásquez, L. (2010). *La abducción como alternativa del método científico en la educación superior*. Uni-Pluri Universidad. Escuela Normal Superior de Envigado vol. 8 (2). Antioquia, Medellín. Colombia. Recuperado de:
- Vázquez, A., Acevedo, J., Manassero, Ma., & Acevedo, P. (2001). *Cuatro paradigmas básicos sobre la naturaleza de la ciencia*. Universidad de las Islas Baleares, Inspección de Educación, Universidad de Sevilla, 2001, Argumentos de Razón Técnica. N° 4 (2001) pp 135-176.
- Venegas Vásconez, D. y Farias, O. (2017). La BLEVE, un motivo para la seguridad en las instalaciones de GLP. 13° Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica Lisboa, Portugal. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/318110217\\_La\\_BLEVE\\_un\\_motivo\\_para\\_la\\_seguridad\\_en\\_las\\_instalaciones\\_de\\_GLP](https://www.researchgate.net/publication/318110217_La_BLEVE_un_motivo_para_la_seguridad_en_las_instalaciones_de_GLP)
- Vicuña, M., Lavell, A. (2020). Planificación urbana integrada a la gestión del riesgo de desastre. La tercera. Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales UC. Recuperado de :<https://www.latercera.com/que-pasa/noticia/planificacion-urbana-integrada-a-la-gestion-del-riesgo-de-desastres/WW23BEX24RHZ3JUOIQJDVRIAWE/>
- Welch, S. y Comer, J. (1988). *Quantitative Methods for Public Administration: Techniques And Applications*. Editorial Books/Cole Publishing Co. ISBN 10:0534108881/ 13: 9780534108885. U.S.A
- Wilches-Chaux, G. (1998). La vulnerabilidad global [versión electrónica]. En: Maskrey, A (Comp.). Los Desastres No Son Naturales. La Red.