



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ciencias Naturales

LA RESPUESTA AL RIESGO ASOCIADO A INUNDACIONES.
ACCIONES Y ESTRATEGIAS DE LOS HABITANTES DE SANTA ROSA
JÁUREGUI, QUERÉTARO.

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de Licenciado en
Geografía Ambiental

Presenta

Mariana Lorena García Estrada

Director de tesis

Juan Alfredo Hernández Guerrero

Santiago de Querétaro, a enero 2016



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ciencias Naturales

LA RESPUESTA AL RIESGO ASOCIADO A INUNDACIONES. ACCIONES Y
ESTRATEGIAS DE LOS HABITANTES DE SANTA ROSA JÁUREGUI,
QUERÉTARO.

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de Licenciado en Geografía
Ambiental

Presenta:

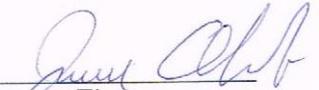
Mariana Lorena García Estrada

Dirigido por:

Juan Alfredo Hernández Guerrero

Sinodales

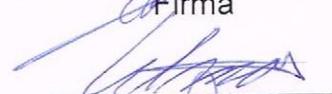
Dr. Juan Alfredo Hernández Guerrero
Presidente


Firma

Dr. Raúl Francisco Pineda López
Secretario


Firma

Mtra. Alma Angélica Navarrete Carrillo
Vocal


Firma

Mtro. Hugo Luna Soria
Suplente


Firma

Dr. José Antonio Vieyra Medrano
Suplente


Firma

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Enero de 2016

RESUMEN

El riesgo asociado a inundaciones ha cobrado una relevancia importante en los últimos cuarenta años (1975-2015), especialmente porque suele evolucionar en desastres causando daños materiales, pérdidas económicas y muertes a nivel local y mundial. En periferias urbanas de ciudades medianas y pequeñas este tipo de eventos se presenta con mayor frecuencia, y peligrosidad, esto como resultado de su rápido crecimiento y dinamismo. Es común que en esos espacios se asienta población de bajos recursos económicos, quienes suelen estar sujetos a condiciones de vulnerabilidad. El presente trabajo se desarrolla en la periferia norte de la ciudad de Querétaro, en la localidad urbana de Santa Rosa Jáuregui. En la localidad se forman constantes inundaciones ocasionadas por el desbordamiento del Dren Santa Rosa Jáuregui que le atraviesa, lo cual ha afectado a sus habitantes quienes no cuentan con los medios y recursos necesarios para afrontar la situación. Es así, como el objetivo de esta investigación plantea el análisis de la respuesta interna (habitantes) y externa (autoridades) ante eventos de inundaciones. Para contestar al objetivo fue necesaria la realización de un índice socio-residencial y la aplicación de encuestas a los habitantes aledaños al Dren, entrevistas a algunas autoridades. Los resultados mostraron que la respuesta interna se presenta en el transcurso del evento. Antes y después de los eventos se observaron inadecuados cambios de uso de suelo, la situación socioeconómica de las personas, los problemas de contaminación y el mal estado en el que se encuentra el Dren. En cuanto a la respuesta por parte de autoridades (externa), ésta sólo se da de manera previa al temporal de lluvias, al mismo tiempo que se encuentra centralizada en la parte alta del Dren, mientras que los pobladores de la parte baja del Dren han tenido que responder con sus medios y recursos para reducir las afectaciones provocadas por las inundaciones. Finalmente, se concluyó que el escenario presente en la zona de estudio es el reflejo de decisiones y acciones de la población y autoridades, las cuales han sido inmediatas, provisionales e insuficientes para mitigar el riesgo.

Palabras Clave: Inundaciones; Periurbano; Respuesta; Riesgo

ABSTRACT

The risk associated with flooding has become a significant importance in the last forty years (1975-2015), especially because it often evolve in recurrent events causing property damage, economic losses and deaths at local and global levels. In urban peripheries of medium and small cities such events will occur more frequently, and danger, that as a result of its rapid growth and dynamism. It is common in these areas low income population, who are often subject to conditions of vulnerability is based. This work takes place in the northern outskirts of the city of Queretaro, in the urban area of Santa Rosa Jauregui. In the resort constant flooding caused by the overflowing of the drain that runs through Santa Rosa Jauregui they will form, which has affected its inhabitants who do not have the means and resources to cope. Thus, as the goal of this research presents an analysis of the internal response (people) and external (authorities) to flood events . To answer the objective of conducting a socio- residential rate and application of surveys to drain the surrounding residents, interviews with some authorities. The results showed that the internal response occurs during the event. Before and after the events inadequate land use changes were observed, the socioeconomic status of people, pollution problems and the poor state in which the drain is. As for the response by authorities (external), this only happens so prior to rainstorm while located centrally in the top of the drain, while the inhabitants of the lower Drain have I had to respond with their means and resources to reduce the damages caused by floods. Finally, it was concluded that the present scenario in the study area is a reflection of decisions and actions of the population and authorities, which have been immediate, provisional and insufficient to mitigate risk.

Keywords: Flooding; Peri-urban; Answer; Risk

DEDICATORIAS

A DIOS por permitirme llegar hasta el día de hoy.

Mi familia: Ma. del Pueblito, Agustín, Israel y Ángela por brindarme el apoyo y confiar siempre en mí.

Así como también a mis primos: David, y especialmente Daniel, que partieron al campo del reposo y de la dicha para la eternidad.

La frase donde descubrí mi vocación...

“El Scout ve en la naturaleza la obra de Dios; protege a los animales y plantas”

Baden Pawell

AGRADECIMIENTOS

Primeramente quiero reconocer a mi alma mater Universidad Autónoma de Querétaro por darme la oportunidad y la confianza de no solo formar parte como estudiante (desde la prepa) de esta casa de estudios sino también de vivir la experiencia como consejera universitaria, así como los diferentes apoyos brindados a lo largo de mi estancia, y asesorías necesarias para poder concluir correctamente esta etapa trascendental de mi vida.

Seguidamente quiero agradecer, a una persona que fue crucial no solo en mi formación académica sino también profesional, a mi asesor de tesis el Dr. Juan Alfredo, quien es una de las personas que más admiro y aprecio. Quiero agradecer los consejos, el apoyo, la paciencia y el alentarme a seguir adelante, así como el mucho tiempo que me brindó, tanto como profesor y asesor, pues sé que sin su ayuda no hubiese sido posible la realización del presente trabajo y de la futura geógrafa que seré, en verdad, muchas gracias por darme el ejemplo de lo que es ser un buen geógrafo. Sin duda alguna las buenas pláticas y momentos compartidos harán que recuerde con mucho aprecio y como una de las mejores experiencias de mi vida esta etapa.

Al Dr. Raúl Pineda, quisiera agradecerle las palabras de motivación y el que haya compartido su conocimiento y experiencia profesional, tanto como profesor como sinodal, en verdad fue un placer ser su alumna, siempre recordaré la clase del módulo I como aquella primera aproximación al ámbito profesional que tuve, sin duda alguna fue para mí una de las mejores clases a lo largo de la licenciatura.

A la Mtra. Alma Navarrete, a quien siempre recordaré con mucho cariño pues sin duda alguna siempre tuve pláticas enriquecedoras y buenos consejos y aportaciones de ella, además por darme el ejemplo de la dedicación y amor por la geografía, en verdad muchas gracias por todo maestra.

A mi profesor y coordinador de carrera Hugo Luna, y ahora también sinodal, quiero agradecerle el que haya depositado en mí la confianza y el apoyo para aprovechar varias oportunidades que se me presentaron a lo largo de la carrera, muchas gracias por siempre considerarme y tomar en cuenta las opiniones que tuve. Además jamás olvidaré esas clases de SIG que fueron mi dolor de cabeza pero que siempre al final lograba entender y sacar buenos trabajos.

Así también quiero agradecer al Dr. Vieyra que sin conocerme acepto ser mi sinodal y formar parte de este trabajo, muchas gracias por la confianza y sus valiosas aportaciones, sin ellas este trabajo no sería igual de enriquecedor.

A mis profesores que me acompañaron a lo largo de cuatro años, tanto dentro como fuera del salón de clases los recordaré con mucho cariño, sé que sin sus consejos, sus enseñanzas y comentarios no sería la Licenciada que hoy soy. Muchas gracias Profe Oscar por aquellas divertidas salidas a campo en las cuales aprendí tanto y siempre me dio más de un consejo. Muchas gracias Dr. Tamara por aquellas pláticas como mi tutora, tomaré en cuenta cada uno de los consejos. Profe Juan Pablo, es una persona la cual aprecio, gracias por los ánimos y la fe que siempre demostró tener en mí, no olvidaré las pláticas en los pasillos. Al resto de mis profesores muchas gracias por sus consejos y conocimiento compartido.

Ahora quiero agradecer a las dos personas que me dieron la vida, mis padres: Ma. del Pueblito y Agustín gracias primeramente por el amor que me han demostrado cada uno a su manera, por ser ejemplo de que con esfuerzo y dedicación se pueden alcanzar los sueños y que con su apoyo incondicional fue más fácil lograrlos, así también por todos los esfuerzos que han hecho para que hoy yo esté aquí, pues sin ustedes sé que no hubiese sido posible. A mis hermanos Israel y Ángela por el cariño que me han dado, por confiar en mí y en que lograría esto, muchas gracias, los quiero mucho. A mi hermana quiero agradecerle en especial por el tiempo, su ayuda y consejos que dedicó a este trabajo, pues fue la primera persona en leerlo.

A mis amigos de secundaria, prepa, universidad, colegas y scouts, de los cuales prefiero no mencionar nombres, pero sé que ustedes saben quiénes son, les agradezco infinitamente por estar en los momentos difíciles y complicados, por darme ánimos justo cuando eran necesarios, por los buenos deseos, por creer en mí y por el simple hecho de siempre estar allí, y el yo poder contar con ustedes.

Quiero hacer un agradecimiento especial a mi prima Cristina, quien siempre se dio el tiempo y tuvo la disposición de ayudarme y enseñarme con paciencia cada domingo por la mañana o noche entre semana, sin tu ayuda no estaría de la misma manera en la que estoy hoy. Así también sabes que tus hermanos guardan un lugar especial en mi corazón, sobre todo Daniel a quien le dedico con especial cariño esta tesis.

Y por último pero no menos importante quiero agradecer a toda aquella persona que Dios ha puesto en mis caminos (familiares, médicos, administrativos de la universidad o conocidos) y que ha contribuido a que hoy yo esté aquí, concluyendo esta importante etapa de mi vida. Gracias por sus buenos augurios y deseos, por alentarme a seguir adelante y tenerme la fe de que lo lograría, muchas gracias.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN.....	I
Palabras Clave: Inundaciones; Periurbano; Respuesta; Riesgo	I
ABSTRACT	II
Keyword	II
DEDICATORIAS.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
ÍNDICE	VI
INDICE DE TABLAS	IX
INDICE DE FIGURAS.....	X
INTRODUCCIÓN.....	1
Planteamiento del problema	3
Preguntas de investigación.....	5
Objetivos de la investigación	5
General.....	5
Particulares.....	5
Justificación.....	6
CAPÍTULO I.	7
Una primera aproximación al contexto de riesgo asociado a inundaciones.....	7
La conceptualización del riesgo a través del tiempo	8
Amenaza: agente perturbador.....	12
Vulnerabilidad: susceptibilidad a la amenaza	15
La formación de desastres en áreas urbanas.....	18
Inundaciones: el fenómeno natural convertido en amenaza.....	20
La vulnerabilidad social como condicionante del desastre.....	22
La gestión del riesgo: un complejo proceso social.....	24
El riesgo asociado a inundaciones, problemática multi-factorial y multi-causal.....	27
CAPÍTULO II.	30
El escenario de las inundaciones a nivel mundial y en América	30

La situación de las inundaciones en México.....	32
Un breve acercamiento por la ciudad de Querétaro y su dinámica de crecimiento	36
El escenario antes las inundaciones en la Localidad Urbana de Santa Rosa Jáuregui, Querétaro.....	38
CAPÍTULO III.....	42
Descripción de la zona de estudio.....	42
Materiales y métodos.....	43
Etapa 1. Identificación de las problemáticas y amenazas dentro de la zona de estudio.....	43
Etapa 2. Características de las inundaciones y del Dren Santa Rosa Jáuregui así como perímetro inundable	44
Etapa 3. Determinación de la condición socio-residencial de Santa Rosa Jáuregui.....	45
Etapa 4. Determinación zonas prioritarias.....	47
Etapa 5. Análisis de las acciones y estrategias derivadas de la capacidad de respuesta interna y externa en las zonas de riesgo.....	47
5.1 Respuesta interna.....	48
5.2 Respuesta externa.....	49
CAPÍTULO IV.....	51
Resultados y discusiones.....	51
Características que han determinado la situación en la zona de estudio	51
Inundaciones asociadas al desbordamiento del Dren Santa Rosa Jáuregui.	55
Descripción del cauce y desbordamiento del Dren Santa Rosa Jáuregui	57
La condición socio-residencial de los habitantes de la localidad urbana Santa Rosa Jáuregui	59
La respuesta ante los eventos de inundación por el desbordamiento del Dren Santa Rosa Jáuregui	62
La respuesta interna: Sección canalizada del Dren Santa Rosa Jáuregui	62
La respuesta interna: Sección no canalizada del Dren Santa Rosa Jáuregui.....	65
Respuesta Externa: Cómo ha sido la presencia y participación de autoridades para los habitantes de Santa Rosa Jáuregui.	68
La percepción de la situación y participación de actores externos al lugar	71
Medidas y estrategias que proponen y han desarrollado las autoridades, ¿qué se hace al respecto de las inundaciones?	74
Respuesta que se caracteriza por ser poco eficiente y estar centralizada	80
Conclusiones.....	82

Referencias bibliográficas	86
Anexos	93
Encuesta	93
Entrevista	96

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. 1 Definiciones de riesgo según algunos autores	10
Tabla 1. 2 Definiciones de Vulnerabilidad	15
Tabla 1. 3 Dimensiones para el análisis de la vulnerabilidad	17
Tabla 1. 4 Clasificación de inundaciones de acuerdo a CENAPRED.....	22
Tabla 1. 5 Respuesta de los individuos ante una amenaza	27
Tabla 2. 1 Principales desastres que ocasionan mayores pérdidas humanas por continentes.....	31
Tabla 3. 1 Variables utilizadas para determinar la condición socio-residencial.....	46
Tabla 4. 1 Causas de la formación de inundaciones.....	57
Tabla 4. 2 Actores externos y su perspectiva de la situación de riesgo por inundación, así como las causas que producen dichos eventos.....	73
Tabla 4. 3 Coordinación entre dependencias para atender los eventos de inundaciones.	77

INDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1 Mapa que muestra la localización de la zona de estudio.	42
Figura 4. 1 Mapa de las problemáticas identificados en la zona de estudio.....	52
Figura 4. 2 Imágenes que muestran algunas problemáticas en diferentes puntos de la zona de estudio.	54
Figura 4. 3 Altura promedio de la lámina del agua durante las inundaciones.	55
Figura 4. 4 Frecuencia con la que se inundan las viviendas.	56
Figura 4. 5 Percepción del riesgo.....	56
Figura 4. 6 Mapa de la zona de estudio que muestra los tipos de cauce y el perímetro inundable.....	58
Figura 4. 7 Mapa de la zona de estudio que muestra las secciones canalizadas y no canalizadas del Dren Santa Rosa Jáuregui..	59
Figura 4. 8 Mapa que muestra el nivel socio-residencial en la localidad de Santa Rosa Jáuregui..	60
Figura 4. 9 Mapa de la zona de estudio que muestra los puntos prioritarios..	61
Figura 4. 10 Mapa de la zona donde se encuestó en la sección del Dren no canalizado.....	63
Figura 4. 11 Mapa que muestra la presa Santa Catarina y la Localidad de Montenegro, las cuales tienen incidencias negativas en la zona de estudio.....	64
Figura 4. 12 Actividades y afectaciones debido a las inundaciones en la sección canalizada del Dren.....	65
Figura 4. 13 Mapa de la zona donde se encuestó en la sección del Dren canalizado.....	66
Figura 4. 14 Actividades y afectaciones debido a las inundaciones en la sección no canalizada.	67
Figura 4. 16 Imágenes que muestran parte de la respuesta externa..	68
Figura 4. 17 Participación, apoyo institucional y las medidas que se toman para mitigar la inundación.	70
Figura 4. 18 Imágenes que muestran algunas de las acciones que son realizadas previos al temporal de lluvias por las autoridades.....	70
Figura 4. 19 Imágenes que muestran las secciones del dren que se han canalizado.	71
Figura 4. 20 Mapa de las zonas de riesgo y puntos críticos identificadas por protección civil y la delegación de Santa Rosa Jáuregui.....	72
Figura 4. 21 Diagrama que muestra las fases que existen en relación al grado de riesgo por inundación.	75
Figura 4. 22 Mapa que muestra las zonas donde ha habido respuesta externa.	78

Figura 4. 23 Imágenes que muestran algunas acciones que se han llevado a cabo por actores externos en la zona de estudio.....	79
Figura 4. 24 Mapa que muestra las problemáticas, puntos prioritarios y la respuesta interna y externa que hay en la zona de estudio.	80

INTRODUCCIÓN

El tema de riesgo asociado a inundaciones, ha cobrado mayor relevancia en los últimos veinte años, esto se debe a su recurrencia y peligrosidad; considerados, a nivel mundial, de los principales causantes de desastres que propician muertes, daños materiales y pérdidas económicas. La magnitud con que ocurren las inundaciones está determinada por las fuertes precipitaciones, el rápido crecimiento demográfico y constante expansión urbana, repercutiendo de esta manera sobre las estructuras, actividades y condiciones humanas.

La problemática de las inundaciones suele presentarse, regularmente, en zonas urbanas, principalmente en las periferias de ciudades medianas y pequeñas, esto como resultado de su rápido crecimiento, lo cual propicia en esas zonas periurbanas suelos inseguros, comúnmente ocupados por diferentes tipos de asentamientos humanos (sean irregulares y precarios o consolidados y regulares). Sin embargo, son los pobladores de escasos recursos económicos los que llegan a ser más afectados, entre otras razones, por las deficiencias en la calidad de la vivienda, infraestructura urbana, dotación de servicios y seguridad personal (Aguilar & Escamilla, 2009). Lo anterior condiciona la vulnerabilidad de la población, y esta a su vez, las capacidades de respuesta, comúnmente reflejadas en las acciones y estrategias que realizan para mitigar o soportar eventos perjudiciales.

En el presente trabajo se abordarán fundamentos del riesgo asociado a las inundaciones que suelen presentarse en la periferia norte de la ciudad de Querétaro, específicamente en la localidad urbana de Santa Rosa Jáuregui, debido a que el Dren que la atraviesa presenta constantes desbordamientos, lo cual ha propiciado zonas de susceptibles al riesgo asociado con inundaciones, es por dicha situación que surge el interés de analizar las capacidades de respuesta de la población, para conocer cómo reaccionan, ajustan y toleran la problemática de las inundaciones.

En el primer capítulo se retomaron autores, teorías y conceptos relacionados con el tema de riesgo vinculado con inundaciones, lo anterior con la finalidad de desarrollar esta investigación a través de bases sólidas a fin de contar con el

conocimiento suficiente sobre el tema del riesgo en espacios urbanos y las capacidades de la población afectada por inundaciones.

El segundo capítulo plantea de manera general cuál ha sido la situación con respecto a los eventos de inundación que se han desarrollado desde una perspectiva global (nivel mundial) hasta la local (en la zona de estudio). Por otro lado, también se menciona el proceso de urbanización que ha presenciado la ciudad de Querétaro, específicamente entre 1990 y 2010, pues éste proceso ha repercutido de manera negativa sobre la zona de estudio, a la vez de incrementar los eventos inundables.

El capítulo tres describe el proceso metodológico, herramientas y técnicas utilizadas para responder a los objetivos planteados. Este proceso constó de cinco etapas: 1) identificación de las problemáticas y amenazas dentro de la zona de estudio; 2) características de las inundaciones y del Dren Santa Rosa Jáuregui; 3) determinación de la condición socio-residencial de Santa Rosa Jáuregui; 4) determinación de zonas prioritarias y perímetro inundable; 5) análisis de las acciones y estrategias derivadas de la capacidad de respuesta interna y externa en las zonas de riesgo.

Los resultados fueron presentados en el último capítulo, ahí se describen las problemáticas y amenazas identificadas en la zona de estudio, esto con la finalidad de ofrecer un panorama general de la situación del lugar. Posteriormente se realizó una descripción de los factores que han propiciado la formación de las inundaciones y el perímetro inundable en el sitio. También fue necesario determinar la condición socio-residencial de la zona, esto para tener una aproximación a la vulnerabilidad en la que se encuentran los habitantes. Una vez que se hizo lo anterior se definieron puntos prioritarios, los cuales son puntos en los que la susceptibilidad de los habitantes aumenta debido a que en ellos confluyen varias problemáticas y amenazas. Finalmente se expone, analiza y discute la respuesta que existe por parte de los habitantes y autoridades ante los eventos de inundación y así poder concluir como ha sido la capacidad de respuesta en la zona de estudio.

Planteamiento del problema

La localidad urbana de Santa Rosa Jáuregui en las últimas dos décadas (1990-2015) ha sido una de las áreas más dinámicas en el municipio de Querétaro, esto como resultado del crecimiento que ha desarrollado hacia el noroeste desde mediados del siglo XX. El municipio cuenta con una población casi siete veces mayor a la registrada en 1950, es por ello, que Querétaro es considerado como uno de los estados poseedores de las tasas de crecimiento poblacional más altas del país, ya que se estimó que para el año 2010, la población total de la zona metropolitana de Querétaro alcanzó la cifra de 1'097,025 habitantes, lo que corresponde al 60% del total de habitantes del estado; en cuanto al crecimiento poblacional de la zona metropolitana alcanzó una tasa del 34.36%, en gran medida debido al fenómeno migratorio (Gobierno Municipal de Querétaro, 2012).

Lo anterior repercute sobre la estructura y forma que adopta el territorio y con ello el uso que se le da al suelo urbano, a este respecto, el municipio de Querétaro en 2012 se estimó una superficie de suelo urbano de 16,649.44 hectáreas, que representan cerca del 70% del suelo urbano de la zona metropolitana de Querétaro (Gobierno Municipal de Querétaro, 2012). La dinámica y situación del municipio de Querétaro ha ocasionado que la vegetación nativa y áreas de agricultura estén siendo removidas para dar paso a espacios urbanos, lo cual causa un impacto significativo en la dinámica del lugar, ya que altera los procesos y cambia las estructuras naturales del lugar, desencadenando de esta manera problemas de contaminación, deteriorando el paisaje y generando más zonas de riesgo para la población que habita en las periferias de la ciudad, en este caso la localidad urbana de Santa Rosa Jáuregui.

La situación de la localidad urbana de Santa Rosa Jáuregui y problemáticas económicas, políticas, sociales y ambientales por la que atraviesan los habitantes no es nueva, pues la mayoría de ellos han vivido por más de veinte años en esta zona, aunado a esto, en el lugar año con año se forman y asocian eventos inundables, los cuales se deben principalmente a las características naturales del lugar, es decir, el tipo de suelo, vegetación, geología y orografía.

Es por lo anterior, que la zona de estudio presenta una condición inundable debido a que se localiza en la zona baja de la microcuenca Santa Catarina, además aguas arriba se encuentra la presa del mismo nombre, presa que suele liberar agua cuando se presentan periodos de lluvias de gran intensidad y magnitud (regularmente en temporal de lluvias). El agua liberada de la presa llega al Dren Santa Rosa Jáuregui provocando desbordamientos a lo largo de seis kilómetros dentro de la localidad urbana, esto ha ocasionado afectaciones en alrededor de once colonias que se encuentran aledañas a éste Dren. El cauce del Dren presenta una estructura a cielo abierto, pero a lo largo de su recorrido tanto la profundidad y el tipo de material que componen dicho cauce son distintos. Además, se presentan problemas de contaminación generados por residuos sólidos (mal aspecto físico y fuertes olores se acentúan) y aguas negras. Es así que las viviendas limítrofes al Dren presentan una latente susceptibilidad a los desbordamientos y formación de inundaciones, al mismo tiempo que su calidad de vida se deteriora al carecer de satisfactores socio-residenciales y un lugar seguro (Mateo, 2009). Lo anterior, provoca no solo el incremento de la susceptibilidad, sino también de vulnerabilidad y disminución de las capacidades de sus habitantes, entre ellas la respuesta.

Más allá de sólo describir los eventos de inundación o las causas que los provocan, es importante describir y conocer cuánto tiempo tarda en recuperarse y cómo afrontan estos eventos los habitantes del lugar; problema que enfrentan año con año. La respuesta se verá reflejada en las tareas de rehabilitación, la reconstrucción del lugar y la recuperación de sus habitantes (Dirección de Prevención de Crisis y de Recuperación, 2004). En el presente trabajo la capacidad de respuesta fue dividida en respuesta interna y respuesta externa; la interna se manifiesta por las estrategias de mitigación ante los eventos de inundación, en donde intervienen el propio habitante afectado, los familiares o los vecinos. Por otro lado, la respuesta externa (donde están involucrados aquellos actores que no se encuentran dentro del lugar) es aquella que se forma a través de la realización de planes estratégicos, políticas, gestión del riesgo e inclusive la inversión en infraestructura, lo anterior va a variar en relación al impacto o la recurrencia que tengan los desastres en cada sitio. Por ello resulta fundamental saber cuáles son las estrategias de

respuesta que realizan, pero también las acciones, medidas y/o ayuda que tiene por parte de externos, gobiernos e instituciones, lo cual brinda el panorama que existe una vez ocurrido los eventos de inundaciones, siendo éste el punto central de la presente investigación.

Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las zonas propensas a ser afectadas por eventos de inundación ante el desbordamiento del Dren Santa Rosa Jáuregui?
- ¿Qué nivel de vulnerabilidad presentan los asentamientos aledaños al Dren Santa Rosa Jáuregui?
- ¿Dónde se localizan las zonas de riesgo a inundación por el desbordamiento del Dren Santa Rosa Jáuregui?
- ¿Cuáles y dónde serían las acciones prioritarias de respuesta externa e interna para afrontar el riesgo vinculado con inundaciones?

Objetivos de la investigación

General

Analizar la capacidad de respuesta de los habitantes aledaños al Dren Santa Rosa Jáuregui ante los eventos de inundaciones a fin de conocer las acciones y estrategias de mitigación del riesgo.

Particulares

1. Elaborar el perímetro de inundaciones propiciado por el desbordamiento del Dren Santa Rosa Jáuregui.
2. Analizar la condición de susceptibilidad de los habitantes aledaños al Dren Santa Rosa Jáuregui.
3. Identificar las zonas de riesgo aledañas al Dren Santa Rosa Jáuregui.
4. Conocer las acciones y estrategias de respuesta interna y externa para mitigar los eventos de inundación y contribuir en la disminución de la vulnerabilidad.

Justificación

El presente trabajo pretende demostrar la capacidad de respuesta interna y externa ante los eventos de inundación provocados por el desbordamiento del Dren Santa Rosa Jáuregui, el cual año con año se desborda y propicia zonas de riesgo para los habitantes que se localizan aledaños al mismo. Además se determinara el perímetro inundable, las zonas prioritarias y los niveles de riesgo que existen en el lugar.

La investigación busca contribuir con el sector público, privado y profesional en la participación del desarrollo de instrumentos de planeación, gestión territorial y la posibilidad de relación con los tomadores de decisiones, permitiendo la preparación y mitigación de escenarios propicios para afrontar las inundaciones, demostrando su aplicación no sólo en el ámbito local sino en distintos lugares que presenten patrones similares a los que presenta la Localidad Urbana Santa Rosa Jáuregui.

Finalmente, a los representantes de las colonias se les otorgará un CD con la cartografía temática, la cual sea de carácter sencillo para su interpretación sin quitar el rigor científico que ellos incluyen. Por otra parte, se entregará en la Delegación de Santa Rosa Jáuregui una versión en digital del trabajo de tesis, así como de la cartografía temática a fin de que pueda contribuir en el reconocimiento de zonas de riesgo, al igual que en la definición de acciones y estrategias para mitigar los eventos de inundaciones, o bien en el aumento de la resiliencia y disminución de la vulnerabilidad de los habitantes aledaños a Dren Santa Rosa Jáuregui.

CAPÍTULO I.

Una primera aproximación al contexto de riesgo asociado a inundaciones

Los estudios de riesgo asociado a inundaciones es un tema que ha cobrado relevancia en los últimos años, esto debido a la frecuencia y magnitud con que se han presentado, siendo las áreas urbanizadas o en proceso de urbanización las que han presenciado una mayor cantidad de desastres ocasionados por amenazas hidrometeorológicas.

Para ello será necesario considerar que dichas catástrofes se deben no solo a cuestiones meteorológicas, sino también a las características biofísicas del lugar, condiciones socioeconómicas de las personas y la infraestructura de las viviendas, esos son solo algunos elementos que determinan la vulnerabilidad, así como su capacidad de respuesta ante eventos perjudiciales.

Sin embargo, al ser el riesgo una construcción social, significa que en la medida que las amenazas sean reconocidas, las respuestas cambiarán, y por tanto habrá una mejor gestión del riesgo, lo cual es importante para afrontar los desastres que se presenten, en este caso los eventos de inundaciones.

Por ello y a fin de comprender a profundidad el tema del riesgo asociado a inundaciones es que a continuación se desarrollará como es que a través del tiempo se han construido los conceptos que hasta hoy se conocen y giran en torno a este tema. Es así como actualmente se sabe que los desastres son riesgos mal manejados; y que el riesgo, por su parte, se refiere a la probabilidad de pérdida de un elemento o comunidad como consecuencia de una amenaza, y esta se reconoce como el agente perturbador que tiene repercusiones sociales y económicas, siendo la vulnerabilidad aquella capacidad existente de absorber un suceso potencialmente desastroso. Asimismo se reconoce que siempre ante una situación de riesgo el ser humano tendrá una respuesta, la cual se ve reflejada en aquellas acciones y estrategias que las personas y autoridades toman para prevenir y mitigar la situación.

La conceptualización del riesgo a través del tiempo

En sus inicios el concepto de riesgo fue abordado por ciencias como la sociología y antropología. A pesar de que en un principio no se reconociera y definiera el término de riesgo como tal, fue a lo largo del tiempo que se fue consolidando hasta llegar a lo que hoy conocemos por riesgo. Sin embargo, aún es difícil poder definir el término de riesgo, así como los elementos que lo determinan: vulnerabilidad y amenaza, esto debido a que los conceptos guardan una relación muy estrecha, lo cual hace sean algo confusos.

Para Luhmann, el origen de la palabra riesgo proviene de Italia y España debido al hallazgo que tuvo al encontrar en varios documentos medievales palabras que parecían hacer alusión al concepto de riesgo (Luhmann, 1996 citado por García, 2005). Sin embargo, en la antigüedad era más utilizada la palabra peligro a lo que hoy definimos como riesgo, pues en la actualidad se sabe que la diferencia radica en que el peligro se asocia a algo concreto y el riesgo es más bien el margen de incertidumbre sobre el posible daño (Briones, 2005). Asimismo, para la antropóloga inglesa Douglas (1987 citado por García, 2005), el concepto surgió de la teoría de las probabilidades y fue entendido como un sistema axiomático derivado de la teoría de juegos que surgió en Francia del siglo XVII dicho juego consiste sobre cómo resolver los problemas relacionados con los juegos de azar, aceptándose como intuitivo el concepto de equiprobabilidad, que admite que la probabilidad de conseguir un acontecimiento fuese igual al cociente entre el número de casos favorables y el de casos posibles.

Ahora bien, existen varios acontecimientos a lo largo de la historia de la humanidad que hablan de las primeras aproximaciones al concepto de riesgo como una cuestión más de índole social. La primera es del año de 1755 con el terremoto acontecido en Lisboa, Portugal cuando Rousseau (1756) afirmó que el hombre es responsable del peligro e indicó que si los efectos del terremoto fueron tan terribles, la culpa había sido de los habitantes. Para él era claro que si el peligro existía no era por causa de los fenómenos naturales y mucho menos un castigo de Dios (Briones, 2005). Siglos después, Aneas de Castro (2000), en su trabajo "Riesgos y peligros:

una visión desde la geografía” señala que hay dos acontecimientos a principio de 1900 que contribuyeron de alguna manera a poder definir el concepto de riesgo como hoy lo conocemos.

“El primero fue el 6 de diciembre de 1917, con la explosión de un buque francés en el puerto de Halifax, Nueva Escocia, dicho acontecimiento fue documentado por Samuel Prince, un sociólogo interesado en describir los procesos socio-psicológicos observados en dicho evento. Su interés lo coloco como el pionero en plantear ciertos principios básicos de conducta basados en el rechazo y la minimización del riesgo. El segundo acontecimiento fue en 1947 cuando el gobierno norteamericano a través de su Cuerpo de Ingenieros inicia obras públicas destinadas al control de inundaciones, así como investigaciones que tenían como objetivo evaluar el grado de ocupación humana de zonas de peligros naturales. Los resultados de las investigaciones mostraron que el aumento de los gastos para el control de inundaciones no había conseguido eliminar los peligros; muy por el contrario, estos habían reaparecido”. (Aneas de Castro, 2000:7)

Es así que el interés por estudiar el riesgo fue cobrando mayor importancia a lo largo del tiempo, sobretodo porque los desastres cada vez han sido más frecuentes y perjudiciales, pues como menciona Castel (2006 citado por Korstanje, 2010) las sociedades modernas se encuentran viviendo una especie de inflación del riesgo en donde no existe una solución para dicho problema; paradójicamente, a la vez que aumenta la demanda de protección decrece la posibilidad de estar protegido. Es por ello, que es importante estudiar el riesgo de manera transversal considerando la probabilidad de ocurrencia de los fenómenos naturales, los elementos de vulnerabilidad social y la percepción del riesgo, pues ellos condicionan la toma de decisiones antes, durante y después de un desastre, a la vez ayudan a comprender como es que el riesgo varía en función tanto de bases físicas, materiales como cognitivas (Briones, 2005). Del interés por estudiar el riesgo, a lo largo del tiempo, en la actualidad existen varias definiciones realizadas por autores de dicho concepto, esto con el fin de seguir consolidando su definición (Tabla 1.1).

Tabla 1. 1 Definiciones de riesgo según algunos autores

Autor y año	Definición
Douglas, 1987	El riesgo es una construcción cultural de la sociedad, se dedicó a analizar las formas de cómo el hombre distingue entre lo que es y lo que no es riesgoso e, incluso, lo que acepta o no como riesgo. Esta es la base del argumento antropológico la cual dice que los riesgos están siempre cargados de implicaciones morales (Douglas, 1987 citado por García, 2005).
Diccionario de Geografía Física de Whittow, 1988	Hecho percibido que amenaza la vida o el bienestar de un organismo, especialmente el hombre. Una catástrofe o un desastre es la materialización de un riesgo. Clasifico al riesgo en: naturales, casi-naturales, sociales, riesgos provocados por el hombre y riesgos en la salud. Para este autor el riesgo es confundido con peligro (Whittow, 1988 citado por Aneas de Castro, 2000).
Wilches-Chaux, 1986	Determinado fenómeno de origen natural o humano que implica cambios en el medio ambiente ocupado por determinada comunidad y es vulnerable ha dicho fenómeno. (Wilches-Chaux, 1986 citado por Rojas y Martínez,2011)
IDNDR, 1992	Es la probabilidad de que se produzcan pérdidas socio-económicas en un momento y territorio determinado, a causa de una amenaza. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos (Adaptado del glosario multilingüe de términos Internacionales a la gestión de desastres, 1992)
Jean Gallais, 1994	Es una probabilidad amenazante desde un ángulo esencialmente humano. Sostiene que el término riesgo está cargado de futuro, de un temor respecto del porvenir ligado a una cierta tensión humana o a fenómenos naturales que tienen una cierta probabilidad de producirse. (Gallais, 1994:7 citado por Aneas de Castro, 2000).
Luhmann, 1998	El riesgo es consecuencia de una decisión racional. Para él, el concepto está en función de la decisión y el peligro del entorno: puede considerarse que el posible daño es una consecuencia de la decisión, y entonces hablamos de riesgo. (Luhmann, 1998 citado por Briones, 2005).
Lavell, 2000	El riesgo es una condición latente para la sociedad. Representa la probabilidad de daños, los cuales, si alcanzan un cierto nivel, que es en sí socialmente determinado, pasarán a ser conocidos como desastres. El riesgo se conforma por la interacción en un tiempo y territorio específicos de dos factores: las amenazas y las vulnerabilidades sociales, ambos están relacionados, y en constante cambio, lo cual se deben a la dinámica de la naturaleza y la sociedad (Lavell, 2000: 19 citado por García, 2005).
CEPAL, 2005	El riesgo surge de la función que relaciona a priori la amenaza y la vulnerabilidad. Se considera intrínseco y latente en la sociedad, con la salvedad de que su nivel, su percepción y los medios para enfrentarlo dependen de las directrices establecidas por dicha sociedad.
Briones, 2005	Concepto formulado bajo la idea de miedo, seguridad y cálculo de las probabilidades, y fue definido como la probabilidad de ocurrencia de un acontecimiento natural o antrópico y la valoración por parte del hombre en cuanto a sus efectos nocivos.
García, 2006	Riesgo alude a las condiciones del entorno físico y socio-económico, es decir, tanto al hecho de estar expuesto a la amenaza natural como al contexto delimitado; estas condiciones incrementan la vulnerabilidad y ponen al grupo social en peligro ante la posibilidad de una amenaza.

Fuente: Elaborado a partir de: García, 2005; Aneas de Castro, 2000; Rojas y Martínez, 2011; Adaptado del glosario multilingüe de términos Internacionales a la gestión de desastres, 1992; Briones, 2005 y García, 2006.

Duglas, Lavell, Briones y García son autores que brindan definiciones que tienen un mayor aporte al presente trabajo, de ellos es García (2005) quien aborda el riesgo como una construcción social la cual ha sido desarrollada de múltiples maneras y con diversos grados de complejidad, por ello propone trabajar desde dos principales aproximaciones sea el caso de la percepción y la vulnerabilidad (García 2005):

1. La construcción social del riesgo asociada con la percepción fue desarrollada en Francia en la década de los ochentas con el trabajo titulado “La société vulnérable” de Fabiani y Thyès (1987 citado por García, 2005). Dicha aproximación refiere que para entender la percepción del riesgo implica reconocer y aceptar la dimensión social del riesgo, pues su percepción es en sí un fenómeno social y no individual; el cual emana de las creencias, costumbres, la capacidad de ajuste, la respuesta del grupo, la intensidad de ocupación humana, los bienes y la tecnología disponible (Aneas de Castro, 2000), y que además cambiará de acuerdo a las condiciones geográficas, históricas, económicas y culturales (Briones, 2005).

2. La construcción social del riesgo asociada con la vulnerabilidad y la desigualdad surgió a finales de la década de los noventa debido a los trabajos desarrollados por parte de la Organización de las Naciones Unidas, del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (García, 2005) y de algunos estudios de caso que lograron que hoy en día se admitiera que la vulnerabilidad es consecuencia de los modelos de desarrollo, de la relación hombre-medio ambiente y de la distribución de la riqueza, que determina, asimismo, la repartición de los riesgos (Briones, 2005). Por su parte Wilches-Chaux (1986 citado por Moreno y Múnera, 2000) determina la Vulnerabilidad Global, como la combinación de factores y características -internas y externas- que determinan la incapacidad de una comunidad en particular para responder adecuadamente ante la presencia de un riesgo dado.

Tanto la aproximación de la percepción como la de la vulnerabilidad son enfoques que en conjunto hacen que exista una perspectiva integradora de cómo abordar el riesgo, pues mientras la primera reconoce que el riesgo debe considerarse como un fenómeno social, el cual solo existirá cuando las personas lo perciben y lo determinen como tal; el segundo habla de la incapacidad que tiene cada comunidad para afrontar la presencia de riesgos, es decir, las características del lugar y sus habitantes, así como los actores externos (gobierno), esto genera desigualdades en los distintos estratos sociales para poder afrontar el riesgo. Entonces, una vez que el riesgo sea reconocido por las comunidades, estas buscarán como reducir el riesgo

(Cardona, 2001), para ello será importante las características de la naturaleza, las físicas, económicas, sociales, políticas, técnicas, ideológicas, culturales, educativas, ecológicas e institucionales que tengan (Wilches-Chaux, 1986 citado por Moreno y Múnera, 2000).

Después de las aportaciones de sociólogos, antropólogos y geógrafos a lo largo del tiempo, el enfoque de riesgo en la actualidad queda resumido como aquello que está determinado por amenaza y vulnerabilidad (Cardona, 2001), y que además es una construcción social (García, 2005), la cual tiene un significado de temporalidad de futuro, ya que el riesgo es una incertidumbre (Cardona, 2001; citado por Briones, 2005).

Amenaza: agente perturbador

La amenaza, es uno de los factores que determina el riesgo y se define como la probabilidad de ocurrencia de un evento (sismos, deslizamientos, inundaciones, huracanes, tsunamis, erupciones volcánicas) potencialmente dañino, caracterizado por su intensidad, dentro de un periodo dado y en un área determinada (IDNDR, 1992; citado por: Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales, 2005).

Para la CEPAL la amenaza está definida como un fenómeno peligroso, que se caracteriza por su duración y magnitud de fuerza o energía que representa un peligro potencial, dada su capacidad de destruir o desestabilizar un ecosistema o los elementos que lo componen, y la probabilidad de que esa energía se desencadene, la cual está compuesta por tres componentes (CEPAL, 2005):

- La energía potencial: magnitud de la actividad o serie de actividades que podrían desencadenarse;
- La susceptibilidad: predisposición de un sistema para generar o liberar la energía con peligro potencial ante la presencia de detonadores, y
- El detonador o desencadenante: evento externo capaz de liberar la energía potencial.

Para Moreno y Múnera (2000) hablar de amenazas se refiere a aquellos fenómenos que afectan especialmente aglomeraciones, como las urbanas, que dejan desolación, pobreza, y aumentan los problemas económicos, sociales y culturales de las poblaciones más vulnerables. Al respecto Lavell (1996) en su trabajo “Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano. Problemas y conceptos: hacia la definición de una agenda de investigación” señala que en las áreas urbanas se pueden presentar los siguientes tipos de amenazas:

- **Natural:** Está asociada con los procesos geológicos, geomorfológicos, climáticos, y oceanográficos y tienden a ser una constante en los centros urbanos grandes, medianos y pequeños del mundo, esto debido a los procesos contradictorios del crecimiento urbano, pues los centros urbanos tienden a expandirse hacia las zonas de mayor peligrosidad.
- **Socio-naturales:** Los procesos y eventos naturales que aparentan ser naturales, son en esencia creados por la intervención humana. Se trata, de casos como: inundaciones, deslizamientos, hundimientos y sequías que afectan a muchas ciudades, particularmente en los países pobres, cuyos orígenes se encuentran en el inadecuado manejo del entorno natural de la ciudad y de su región circundante. La conversión de suelos naturales en tierras urbanas inevitablemente cambia la dinámica de las descargas pluviales y la dinámica fluvial de los ríos urbanos.
- **Tecnológicas:** La ciudad y los centros urbanos en general son el lugar de asentamiento privilegiado de las facilidades de producción, nodos de tránsito y transporte en el ámbito local, regional, nacional e internacional. Lo cual genera fuentes de posibles amenazas por problemas de control, reglamentación o fallas en los sistemas mecánicos o eléctricos. Como pueden ser: explosiones, escapes de materiales tóxicos, etc.
- **Sociales:** Las ciudades son un locus privilegiado, por el impacto que tienen por la violencia social de tipo protesta y terrorista. La ciudad, por la aglomeración que significa y el impacto simbólico que representa, siempre será el lugar para diversas formas de manifestación social violenta.

Por otro parte, Chardon y González (2002) definen a las amenazas naturales como resultado de aquellos elementos del ambiente biofísico que son peligrosos al hombre y que son causados por fuerzas extrañas a él:

- Atmosféricos: Granizo, huracanes, incendios, tornados, tormentas tropicales.
- Hidrometeorológicos: Inundaciones costeras, desertificación, salinización, sequía, erosión, sedimentación y desbordamientos de ríos.
- Sísmicos: Fallas, temblores, dispersiones laterales, licuefacción, tsunamis
- Volcánicos: Flujo de lava, corriente de fango, proyectiles, explosiones laterales, flujos piroclásticos, gases, ceniza y lapilli.
- Otras amenazas geológicas/ hidrológicas: Suelos expansivos, deslizamientos, desprendimientos de rocas, deslizamientos submarinos y hundimientos de tierra, incendios en bosques, matorrales, pastizales, sabanas.

Como se pudo notar existen distintas características que acompañan a la definición de la amenaza, sin embargo y como menciona Aneas de Castro (2000) existen elementos que coinciden entre las distintas definiciones, siendo estas: a) Existe un riesgo de exposición el cual normalmente es involuntario; b) Tiene un tiempo de advertencia, el cual la mayoría de las veces es: corto, excepto en el caso de peligros como la sequía, la pobreza; c) Los resultados que produce son daños (desastres) que justifican medidas de emergencia; y d) Existen pérdidas de algún tipo (materiales o humanas) las cuales pueden ser sufridas a corto o largo plazo según los casos. Analizar y estudiar el concepto de amenaza en cualquier estudio de riesgo es importante ya que este ayudará a identificarlo y caracterizarlo y en medida de ello se podrá actuar y tomar las medidas adecuadas para poder disminuir el riesgo.

Vulnerabilidad: susceptibilidad a la amenaza

Por otra parte el concepto de vulnerabilidad, es una palabra que surgió en el contexto de catástrofes humanitarias, principalmente con el tema de hambruna, en el cual se señala que la hambruna responde a la sumatoria de escasez de alimentos, aumento de la población, degradación de los recursos, inaccessos a los recursos, lo cual influye en la exposición y la capacidad de superación de los grupos afectados (Coy, 2010). Lo anterior influyó significativamente en el concepto de vulnerabilidad, pues hoy se sabe que es aquel conjunto de condiciones y procesos resultantes de factores físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de amenazas, lo cual determina su capacidad de respuesta ante los desastres (Kumpulainen, 2006).

Al igual que el concepto de riesgo, la vulnerabilidad es un tanto confusa y por ello varios autores han dado su definición desde el enfoque desde donde lo estudien, a continuación algunas de ellas enfocadas al presente estudio (Tabla 1.2).

Tabla 1. 2 Definiciones de Vulnerabilidad

Autor y año	Definición
Wilches-Chaux (1993)	Indica que la vulnerabilidad es aquella incapacidad de una comunidad para absorber, mediante el autoajuste, los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente (Wilches-Chaux, 1993 citado por Briones, 2005).
Blaikie (1994)	La define como las características de una persona o grupo que determinan su capacidad para prever, hacer frente, resistir y recuperarse del impacto de un peligro natural (Blaikie, 1994 citado por Kumpulainen, 2006).
Barrenechea, Gentile, González y Natenzon (2000)	Es definida por las condiciones socioeconómicas previas a la ocurrencia del evento catastrófico. Los niveles de organización e institucionalización de los planes de mitigación también son un componente central de la vulnerabilidad. Es decir, este concepto está directamente asociado con el desarrollo (Barrenechea, Gentile, González y Natenzon, 2000).
CEPAL (2003)	Es la propensión interna de un ecosistema o de algunos de sus componentes a verse afectado por una amenaza, es decir, a sufrir daño ante la presencia de determinada fuerza o energía con potencial destructivo. Esta dependerá del grado de fragilidad de su infraestructura, vivienda, actividades productivas, organización, sistemas de alerta, desarrollo político e institucional, entre otros elementos, y se reflejará en la magnitud de los daños (CEPAL, 2003).

Fuente: Elaborado a partir de: Briones, 2005; Kumpulainen, 2006 y CEPAL, 2003.

Por otro lado, Villa y McLeod (2002 citado por Kumpulainen, 2006) hablan de una vulnerabilidad (o vulnerabilidad ecológica) del medio ambiente afirmando que puede ser intrínseca o extrínseca, mientras que la primera está relacionada con factores internos al sistema (salud y resiliencia del ecosistema), la segunda contiene los factores externos al sistema (presente exposición y el riesgo externo). Es a partir

de este enfoque que surgen dos aspectos que determinan el grado de vulnerabilidad: a) los aspectos externos, como lo es el medir la amenaza; y b) los internos, que son las estrategias y capacidades de superación de los afectados. Sin embargo, la mayoría de las veces los estudios que se hacen están enfocados a determinar solo el aspecto interno (Coy, 2010). Al respecto Blaikie y Cannon (1994 citado por Blaikie, Cannon, David y Wisner, 1996) propusieron:

“El modelo de presión y liberación de la vulnerabilidad, del cual la base es que el desastre es la intersección de dos fuerzas opuestas: por un lado aquellos procesos que generan vulnerabilidad (internos), y por el otro la exposición física a una amenaza (externos). Por tanto, la presión se refiere al impacto y severidad con que suceda la amenaza y la vulnerabilidad interna del individuo o comunidad. Mientras que la liberación se incorpora para conceptualizar la reducción del desastre: atenuar la presión, y la vulnerabilidad se reduzca”. Blaikie y Cannon (1994 citado por Blaikie, Cannon, David y Wisner, 1996:27).

Para Cardona (2001) es importante saber desde que perspectiva se estudiará el concepto de vulnerabilidad, esto en función del estudio que se vaya hacer, así como los factores que se deseen o requieran tomar en cuenta para una construcción más precisa de las investigaciones (Tabla 1.3).

Por su parte Cutter (1996; citado por Kumpulainen, 2006), define a la vulnerabilidad simplemente como el potencial de pérdida, y propone abordar las investigaciones de la vulnerabilidad mediante tres temas:

- a) Vulnerabilidad como la exposición de riesgo: la investigación se centra en la distribución de alguna condición peligrosa, la ocupación humana de esa zona y del grado de pérdida asociada a un evento peligroso, es decir, la vulnerabilidad como una condición pre-existente.
- b) Vulnerabilidad como respuesta social: la investigación se concentra en la respuesta y la capacidad de control, incluyendo la resistencia social y la resiliencia ante las amenazas, así como la recuperación de un evento peligroso, lo cual nos indica una construcción social de la vulnerabilidad.

- a) Vulnerabilidad de plazas: se refiere a la vulnerabilidad de los lugares, es una combinación de exposición al peligro y la respuesta social dentro de un área geográfica específica.

Tabla 1. 3 Dimensiones para el análisis de la vulnerabilidad

Autor y perspectiva	Aspectos/Situaciones
Wilches-Chaux (1993); la vulnerabilidad global es integrada por diferentes aspectos que caracterizan la vulnerabilidad desde varias perspectivas, estas son:	a) <i>Dimensión física</i> : características de ubicación en áreas propensas y las deficiencias.
	b) <i>Dimensión económica</i> : desempleo, insuficiencia de ingresos e imposibilidad de acceso a los servicios.
	c) <i>Dimensión social</i> : a mayor integridad de una comunidad, más fácil absorberá las consecuencias de un desastre y reaccionará más rápido.
	d) <i>Dimensión educativa</i> : se expresa en una educación deficiente o deficiente cobertura en una comunidad.
	e) <i>Dimensión política</i> : nivel de autonomía que tiene una comunidad con respecto a sus recursos. Si la comunidad participa en la toma de decisiones es menos vulnerable.
	f) <i>Dimensión institucional</i> : dificultades que tienen las instituciones para hacer la gestión del riesgo.
	g) <i>Dimensión cultural</i> : forma en que los individuos se ven a sí mismos en la sociedad y como colectividad, lo que influye negativamente debido a estereotipos.
	h) <i>Dimensión ambiental</i> : deterioro de los ecosistemas que aumenta la vulnerabilidad debido a la incapacidad de auto ajustarse para compensar los efectos del ser humano.
	i) <i>Dimensión ideológica</i> : se expresa en actitudes pasivas, fatalistas y creencias religiosas que limitan la capacidad de actuar de los individuos.
Anderson y Woodrow (1989) la vulnerabilidad está integrada por una serie de aspectos que a largo plazo afectan la capacidad de la comunidad para responder a sucesos, estas son:	a) Físico-material: relacionados con el medio ambiente, la infraestructura, la vivienda, la tecnología, el capital, el nivel de salud y la capacidad de trabajo.
	b) Social-organizacional: relativos a las actividades sociales y económicas y a las estructuras políticas mediante las cuales se toman decisiones.
	c) De motivación y actitud: se refiere a la concepción que tienen las comunidades de ellas mismas y sus interrelaciones con el ambiente y la sociedad.
Cannon (1991) la vulnerabilidad debe verse como un conjunto de variables que se refieren a tres tipos de situaciones	a) Vulnerabilidad de los sistemas de vida: explica cómo un sistema de vida de una colectividad o un individuo se hace más resistente o más resiliente a las amenazas.
	b) Autoprotección: nivel de preparación del individuo o la colectividad para enfrentar una amenaza, reflejado en la ubicación, la resistencia, infraestructura, entre otros.
	c) Protección social, referida a la acción del Estado tales como las normas de construcción, el ordenamiento territorial, los esquemas de seguros, entre otros.

Fuente: Elaboración a partir de la tesis doctoral "Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos" (Cardona, 2001).

Es así como la importancia del concepto cobra relevancia, pues es el enfoque el que contribuye a desarrollar una investigación acertada, por ejemplo, en el estudio de desastres se ha contribuido a desmitificar la idea de desastre natural, pues es la vulnerabilidad la que comprende la falta de: medios económicos, políticos y técnicos para hacer frente a los fenómenos naturales, y con ello se puede determinar la

intensidad de los daños al ocurrir un desastre sobre las comunidades o personas. Es decir, la vulnerabilidad está siempre relacionada complementariamente con una capacidad de resistencia, lo cual dependerá también de los activos de los que dispone un individuo, un hogar o un grupo, pues estos determinan las posibilidades y los límites de las estrategias de superación con las que cuentan los afectados para superar un desastre (Coy, 2010).

La formación de desastres en áreas urbanas

La palabra desastre o catástrofe tiene sus orígenes en los estudios sobre fenómenos naturales, su significado viene del prefijo latino *des* (falta de, malo) y de la palabra griega *astron* (estrella), lo cual indica estrella mala y quiere decir infortunio o calamidad, mientras que la palabra catástrofe, que viene del vocablo griego *katastrophé*, que significa ruina o desgracia (Martínez, 2009). Por tanto y en sentido amplio, ambas palabras se refieren a un acontecimiento súbito, inesperado o extraordinario que provoca perjuicios en la vida de los individuos (Aneas de Castro, 2000).

El estudio y desarrollo de este concepto de desastre se da durante el siglo XIII debido al interés científico por estudiar las tormentas, terremotos y erupciones volcánicas, esto por parte de los naturalistas que querían saber más sobre dichos fenómenos, y con ello nació la preocupación por entender el poder destructivo que tenían sobre los asentamientos humanos (Martínez, 2009). Siglos más tarde las ciencias sociales se involucraron, pero centrándose en el estudio de la vulnerabilidad como factor determinante en la causa de los desastres o conformación de riesgos, lo cual incorporo a la sociedad como elemento activo y responsable en la formación de riesgos (Gellert, 2012).

Hoy en día se define como desastre a una situación de daño que es desencadenada por el resultado de la manifestación de un fenómeno de origen natural, socio-natural o antrópico que, al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en una población, causa alteraciones intensas, graves y extendidas en

la estabilidad y condiciones de vida de la comunidad afectada (CEPAL, 2005). El daño de un desastre obedece a que el sistema y sus elementos no están en capacidad de protegerse de la fuerza amenazante o de recuperarse de sus efectos (Lavell, 2003). Así para Gilbert White (1974 citado por Moreno y Munera, 2000) el desastre es el resultado de una relación dinámica y dependiente entre los factores de amenaza y vulnerabilidad.

Por tanto, los desastres son procesos socio-naturales (Lavell, 2000), es decir, procesos socialmente construidos que surgen de una acumulación de riesgos y vulnerabilidades, relacionados y derivados del tipo de sociedad y de la economía que se han desarrollado con el paso del tiempo. Si los desastres son cada vez más frecuentes no es porque haya cada día más amenazas naturales, sino porque ciertas sociedades se han vuelto más vulnerables (García, 2003).

La CEPAL (2005), por su parte, divide a los desastres según su origen (o tipo de amenaza) en dos grandes categorías: a) los desastres naturales o socio-naturales que son aquellos que la amenaza es un fenómeno natural, detonado por la dinámica de la naturaleza y potenciado por la intervención humana; y b) los antrópicos o sociales en los que la amenaza tiene un origen humano y social.

Si bien, los desastres se clasifican de acuerdo al origen de la amenaza que lo genera (natural o inducidos por el ser humano), son las condiciones de vulnerabilidad y las capacidades de la sociedad afectada las que determinan la magnitud de los daños (Cosamalón, 2009). Es decir, los desastres constituyen un fenómeno social ligado a las características de las distintas comunidades (Wilches-Chaux, 1986 citado por Moreno y Munera, 2000).

Con lo anterior se explica que los desastres ocurren con mayor frecuencia en espacios urbanos, los cuales están asociados a fenómenos socio-naturales (Pelling, 2005). Uno de los principales desastres que ocurren en las áreas urbanas y rurales son derivados de la formación de inundaciones, lo cual se debe al tipo de actividades humanas que se realizan, así como los medios de subsistencia que llevan a la población a localizarse en áreas rurales y urbanas propensas a inundaciones. El

número de personas vulnerables aumenta a medida que la población crece y la falta de opciones para asentarse disminuye, eso ocasiona que mucha gente se ubique en terrenos aluviales, zonas bajas o limítrofes a ríos o arroyos (Blaikie, Cannon, David y Wisner, 1996).

Inundaciones: el fenómeno natural convertido en amenaza

Los desastres causados por inundaciones representan uno de las catástrofes más importantes a nivel mundial, esto se relaciona directamente con la manera en que el ser humano se fue apropiando del territorio, pues antes de que el hombre sobreexplotara sus recursos, el entorno físico mantenía un equilibrio, el agua que llovía en las zonas montañosas bajaba por los cauces e inundaba las zonas bajas, para luego volver a su estado inicial. Con el tiempo el hombre se asentó en zonas aledañas a los cuerpos de agua, y fue así como comenzó la degradación del ambiente con: deforestaciones, erosión, cambio en los usos del suelo, entre muchos otros factores que modificaron la respuesta hidrológica de los sitios, incrementando la ocurrencia y la magnitud de las inundaciones (CENAPRED, 2004).

En el glosario internacional de hidrología (OMM/UNESCO, 1974) la definición oficial de inundación da cuenta de aquel aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce. En este caso el nivel normal se debe entender como aquella elevación mayor a la habitual en el cauce, por lo que puede generar pérdidas (CENAPRED, 2004). Mientras que el Instituto Nicaraguense de Estudios Socioterritoriales (INETER) y la Agencia Suiza para el Desarrollo y Cooperación (COSUDE) (2005) definen a las inundaciones como el evento que se producen cuando las lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de retención e infiltración del suelo; la capacidad máxima de transporte del río o arroyo es superada y el cauce principal se desborda e inunda los terrenos cercanos.

Como se puede observar las definiciones anteriores difieren entre sí, pues mientras la OMM/UNESCO la señala una elevación por encima de cauce de un río, la INETER y COSUDE habla de un producto derivado de lluvias intensas. Esto es

porque las causas que las producen son diferentes, para lo cual el presente trabajo toma en cuenta la clasificación de inundaciones establecidos por la CENAPRED (2004) (Tabla 4).

Por tanto, una inundación es aquel proceso que se produce cuando el gasto de una avenida generada en una cuenca supera la capacidad del cauce por lo que el exceso de agua escurre fuera del mismo, hacia las partes más bajas (Domínguez et al.1999 citado por Garnica y Alcántara, 2004), aunado a esto en zonas urbanas, el fenómeno natural se convierte en una amenaza pues los espacios están ocupados por las poblaciones que abarcan las llanuras de inundación naturales de los escurrimientos (Garnica y Alcántara, 2004).

En cuanto a la amenaza causada por inundación el Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales y la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (2005) señalan que está determinada en función de la probabilidad de ocurrencia del fenómeno y de su intensidad, la cual está dada por la profundidad y la velocidad del agua, así como de la duración de las inundaciones. Sin embargo, cabe señalar que la intensidad y los efectos potenciales de las inundaciones dependen de aspectos meteorológicos y las características propias del terreno: tipos y usos del suelo, vegetación, pendientes, drenaje y obras realizadas en los cauces.

Como menciona Garnica y Alcántara (2004) las inundaciones se transforman en amenazas que causan la muerte y daños indirectos sobre los bienes inmuebles de la población; al mediano plazo causa la propagación de enfermedades y hambruna; y al largo plazo provocan la pérdida de activos, afectan la capacidad de trabajo, de la tierra y de los animales, lo cual pueden sentir durante muchos meses e incluso años después que la inundación haya pasado (Blaikie, Cannon, David y Wisner, 1996).

Tabla 1. 4 Clasificación de inundaciones de acuerdo a CENAPRED

Clasificación	Tipo	Descripción
Por el tiempo de respuesta de la cuenca	Inundaciones lentas o progresivas	Se presenta comúnmente en zonas donde la pendiente del cauce es pequeña y la capacidad de los ríos disminuye considerablemente provocando desbordamientos que generan inundaciones en las partes aledañas. El tiempo de respuesta hidrológica es lenta generándose avenidas en un tiempo relativamente largo (del orden de varias horas o días); en ellas ocurren principalmente daños materiales
	Inundaciones repentinas o súbitas	Son el resultado de lluvias repentinas e intensas que ocurren en áreas específicas, suceden cuando la inundación se forma en poco tiempo (desde unos cuantos minutos, hasta un par de horas). Causan, principalmente, la pérdida de vidas humanas. Las zonas urbanas son usualmente sitios donde se presenta este tipo de avenidas, como consecuencia de la cubierta impermeable formada artificialmente por los edificios y calles, así como por la deforestación
De acuerdo con su origen	Inundaciones pluviales	Son consecuencia de la precipitación, se presentan cuando el terreno se ha saturado y el agua de lluvia excedente comienza a acumularse, pudiendo permanecer horas o días.
	Inundaciones fluviales	Se generan cuando el agua que se desborda de los ríos queda sobre la superficie de terreno cercano a ellos. A diferencia de las pluviales, en este tipo de inundaciones el agua que se desborda sobre los terrenos adyacentes corresponde a precipitaciones registradas en cualquier parte de la cuenca tributaria y no necesariamente a lluvia sobre la zona afectada.
	Inundaciones costeras	Se presentan cuando el nivel medio del mar asciende debido a la marea y permite que éste penetre tierra adentro, en las zonas costeras, generando el cubrimiento de grandes extensiones de terreno. La marea de tormenta es generada por los vientos de los ciclones tropicales sobre la superficie del mar y por la disminución de la presión atmosférica en el centro de estos meteoros.
	Inundaciones por falla de infraestructura hidráulica	Existe una causa que puede generar una inundación, aún más grave que las antes mencionadas: si la capacidad de las obras destinadas para protección es insuficiente, la inundación provocada por la falla de dicha infraestructura será mayor que si no existieran obras.

Fuente: Elaboración a partir de CENAPRED, 2004.

La vulnerabilidad social como condicionante del desastre

Los efectos que tienen las inundaciones sobre las comunidades afectadas tienen una relación directa con la vulnerabilidad que existe en asentamientos humanos, los procesos sociales que allí se desarrollan y su fragilidad, susceptibilidad o la falta de resiliencia de los elementos expuestos ante amenazas (Cardona, 2003).

Al respecto Warner (2007) señala que la vulnerabilidad social es una condición pre-existente que afecta a la capacidad de una sociedad para prepararse y recuperarse de un evento disruptivo. Para Cutter (2003 citado por Kumpulainen, 2006) es un concepto multidimensional que ayuda a identificar aquellas

características y experiencias de las comunidades y/o personas que les permitan responder y recuperarse de los desastres naturales.

Por otro lado, la vulnerabilidad social dentro del tema de desastres se refiere a la incapacidad de las personas, organizaciones y sociedades para resistir impactos adversos de múltiples amenazas a los que se están expuestos (Warner, 2007). En otro acercamiento al concepto, Lavell (2000 citado por Ruiz, 2005) estableció que la vulnerabilidad social en sus múltiples facetas es el factor dominante en la condición del desastre, y la define como la propensión de la sociedad o de un subconjunto de ésta a sufrir daños debido a sus características particulares.

Dentro del tema de desastre Kumpulainen (2006) en su trabajo *“Vulnerability concepts in hazard and Risk assessment”* hace una discusión para señalar quienes son los grupos más vulnerables, y para ello cita a varios autores:

“Blaikie (1994) los grupos más vulnerables son los que encuentran mayores dificultades para reconstruir sus medios de subsistencia después de un desastre, es decir, los pobres pues la reconstrucción de sus hogares puede llevar mucho tiempo, lo que afecta drásticamente la economía y los medios de vida de zona; estos grupos además no tienen la opción de dónde ubicarse, por lo se ubican en zonas de riesgo, por ejemplo, en una ladera lodosa o una llanura de inundación.

Cross (2001), por su parte, argumenta que la gente en las ciudades pequeñas y comunidades rurales son más vulnerables debido a una preparación más débil. De lo anterior Confort (1999) está en desacuerdo, ya que para él las sociedades industrializadas avanzadas y los grandes centros urbanos, son especialmente más vulnerables, esto por la destrucción de los sistemas importantes, extensas vías de comunicaciones, una infraestructura costosa lo cual puede tener grandes consecuencias en la estabilidad económica e incluso a escala global.” (Kumpulainen, 2006: 66)

Lo anterior está en función de términos económicos, es decir, cuanto se ve afectada la estabilidad económica de una comunidad, ciudad, país o región. Sin embargo la vulnerabilidad social es una visión más integral sobre las condiciones de vida y al mismo tiempo considera la disponibilidad de recursos y las estrategias propias de las familias o comunidades para enfrentar los impactos que las afecten (Pizarro, 2001), siendo el factor económico una característica más. Por esta razón se

trata de un tema multifactorial y Cardona (2001) da una propuesta de cómo abordarlo:

a) Fragilidad física o exposición: que es una condición de susceptibilidad que tiene el asentamiento humano de ser afectado por estar en el área de influencia de los fenómenos peligrosos y por su falta de resistencia física ante los mismos.

b) Fragilidad social: que se refiere a la predisposición que surge como resultado del nivel de marginalidad y segregación social del asentamiento humano y sus condiciones de desventaja y debilidad relativa por factores socioeconómicos.

c) La falta de resiliencia: que expresa las limitaciones de acceso y movilización de recursos de asentamiento humano, su incapacidad de respuesta y sus deficiencias para absorber el impacto.

La relación con los desastres por inundación ejerce un impacto variable sobre la población de acuerdo con los patrones de vulnerabilidad generados por el sistema socioeconómico en que vive. Aquello que convierte una amenaza de inundación en un desastre, en términos de vulnerabilidad social son: la localización de las casas y su propensión a la inundación; la estructura y tipo de vivienda; así como también el lugar de trabajo. Todas estas son características que indican el ingreso del hogar, limitaciones sociales o legales al uso de la tierra, disponibilidad de materiales de construcción y la ubicación de actividades para la subsistencia (Blaikie, et. al 1996).

La gestión del riesgo: un complejo proceso social

Lo anterior brinda información de cómo será la respuesta y con qué herramientas cuenta la comunidad o sociedad de un sitio expuestos a un evento de inundación, lo cual habla de resiliencia, que es la capacidad para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de los efectos de un desastre de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas (Suárez y Sánchez, 2012).

Para la FAO (2015) fortalecer la resiliencia se trata de mejorar la capacidad de las comunidades mediante la prevención, medidas de mitigación y la preparación ante los efectos negativos de las amenazas. Esto consiste en llevar a cabo un proceso de gestión del riesgo, el cual según Dwyer et al. (2009) consta de cuatro pasos: la mitigación, preparación, respuesta y recuperación; donde los dos primeros pasos se refieren generalmente a las acciones o medidas tomadas antes de un impacto, mientras que los dos últimos implican acciones después del impacto (Dwyer, et. al., 2009).

Siguiendo el orden de estos cuatro pasos, se entiende por mitigación el esfuerzo por reducir la pérdida de la vida y la propiedad disminuyendo el impacto, lo que se logra tomando acciones antes de que ocurra el desastre (Federal Emergency Management Agency, 2014), es decir, son aquellas medidas que conllevan a la reducción de la vulnerabilidad (Barrantes y Márquez, 2011). Mientras que para Chardon y González (2002) es el conjunto de medidas y acciones estructurales y no estructurales que buscan disminuir los niveles de riesgo ya existentes.

“Como medidas estructurales y no estructurales se reconoce a las primeras como aquellas que engloban todas aquellas construcciones que reducen o evitan el posible impacto de la inundación, incluyendo un amplio rango de obras de ingeniería civil, por ejemplo, la construcción de infraestructuras de protección y resistencia a la acción del agua, tales como diques o presas. Y las segundas incluyen políticas, concienciación, desarrollo del conocimiento, reglas de operación, así como mecanismos de participación pública e información a la población, de modo que puede reducirse el riesgo existente y los impactos derivados de la inundación”. (UN, 2009 citado por SUFRI, 2010:14)

En cuanto a la acción de preparación, esta se refiere al conjunto de medidas y acciones que buscan preparar a la población o a la sociedad civil en general, a fin de disminuir su contexto de riesgo o, llegado el caso, de poder enfrentar una situación de siniestro de manera que las consecuencias sean mínimas (Chardon y González, 2002). Es decir, aquellas actividades y medidas tomadas anticipadamente para asegurar una respuesta eficaz ante el impacto de peligros, incluyendo la provisión de información para la evacuación temporal de la población y propiedades del sitio (Cosamalón, 2009).

La respuesta, por su parte, se define como el conjunto de acciones y medidas aplicadas durante la ocurrencia de una emergencia o desastre, a fin de reducir sus efectos, contemplando la evaluación de los daños, la asistencia con techo, abrigo y alimentos a los damnificados y la rehabilitación para la pronta recuperación temporal de los servicios básicos que permitan normalizar las actividades (Cosamalón, 2009). Finalmente está el cuarto paso el que se refiere al proceso de recuperación, el cual se refiere a las tareas de reconstrucción dentro del proceso que comienza inmediatamente que ha finalizado la fase de emergencia (Dirección de Prevención de Crisis y de Recuperación, 2004).

Continuando con lo que respecta la respuesta, esta puede ser externa o interna, la primera se refiere a aquellos actores que no se encuentran dentro del lugar, pero que llegan a tener influencia dentro del sitio, estos son los actores administrativos, organizaciones, así como las destrezas y capacidades operativas de estos para ejecutar políticas y fortalecer las capacidades de afrontamiento (UNISDR, 2009), lo que se da por medio de la realización de planes estratégicos, políticas, gestión del riesgo e inclusive la inversión en infraestructura, lo anterior va a variar en relación al impacto o la recurrencia que tengan los desastres en cada sitio.

Mientras tanto la respuesta interna se refiere a aquella que existe por parte de las personas que habitan en la zona de riesgo, quienes llevarán a cabo acciones y estrategias que, por ejemplo, se verán reflejadas dentro y fuera de su vivienda, en su forma de vida con su familia y entre vecinos. Asimismo existen diferentes respuestas por parte de la población ante la amenaza (Tabla 1.5), siendo la persistencia, la respuesta que más frecuente adoptan la mayoría de las sociedades, la cual consiste en quedarse en el lugar y esperar ayuda o sufrir las pérdidas en vez de emigrar.

Es así como los estudios hechos por Burton, Kates y White (1978) confirman que cuando los individuos se enfrentan a un medio en situación de amenaza se manifiestan comportamientos que combinan la adaptación biológica y cultural con el ajuste. Es decir, se está hablando de una adaptación, la cual es una forma de respuesta que indica la posibilidad que tiene una sociedad de cambiar la dinámica de sus actividades y de convertir el desarrollo en un proceso que reduzca al mínimo los

riesgos de desastre (Dirección de Prevención de Crisis y de Recuperación, 2004). Es así como se puede concluir que tanto la mitigación como la adaptación son medidas complementarias para enfrentar este fenómeno, pues mientras la primera busca evitar las causas, la segunda confronta los efectos (López, 2014).

Tabla 1. 5 Respuesta de los individuos ante una amenaza

Respuesta	Descripción
Absorción de la pérdida (siendo este el modo más elemental)	Capacidad que tiene el individuo para asimilar las pérdidas provocadas por un fenómeno peligroso sin ser consciente del evento. Está en los hábitos diarios de la gente, y no estar en la memoria consciente. Por ejemplo, ciertas situaciones de pobreza.
Umbral de la conciencia	Cuando la capacidad de absorción de la pérdida es reconocida y tolerada, pues la amenaza es inevitable. Es lo que ocurre en las comunidades en casos de terremotos o inundaciones, donde la gente tiene cierta capacidad para aprender a vivir con la amenaza.
Umbral de la acción	Es cuando el ser humano alcanza los límites de aceptación de la pérdida, esto significa que se produce la búsqueda de ajustes más efectivos y rápidos con el objeto de lograr la reducción de las pérdidas.
Umbral de intolerancia	Se da cuando ya se han agotado todos los métodos de reducción de pérdidas, en cuyo caso el ser humano considera un cambio radical con distintas alternativas como: cambiar el uso de recursos, cambio de lugar o ambos a la vez. Es lo que suelen hacer los grupos cuando son afectados por sequías prolongadas.

Elaborado a partir del trabajo "Riesgos y peligros: una visión desde la geografía", 2000.

Finalmente para Cardona (2001; citado por Barrantes y Márquez 2011) la gestión del riesgo es un complejo proceso social cuyo fin último es la reducción de los riesgos y del impacto de los desastres, partiendo del supuesto de que el riesgo es un proceso social que es dinámico y susceptible a control. De esta manera es que puede entenderse la gestión del riesgo como un conjunto de acciones dirigidas a la reducción del riesgo, mediante la prevención y mitigación; así como a la atención del desastre, mediante la respuesta, rehabilitación y reconstrucción, en el que el más importante a tomar en cuenta es la respuesta.

El riesgo asociado a inundaciones, problemática multi-factorial y multi-causal

Finalmente abordar el tema de riesgo asociado a inundaciones, implica desarrollar una serie de conceptos que se encuentran estrechamente relacionados y que muchas veces son usados e interpretados como sinónimos, lo cual dará como resultado una investigación equivocada de la realidad. Por esta razón es que el presente trabajo parte de abordar el riesgo como una construcción social, la cual

depende, en gran medida a la percepción que los individuos tengan, además de estar determinado en función de la amenaza y la vulnerabilidad (García, 2005).

Cabe destacar que la percepción ha cobrado gran relevancia en el estudio de la respuesta ante los riesgos pues disciplinas como la antropología, economía y psicología han notado que tanto los individuos como los grupos sociales poseen una percepción sesgada de la realidad en función de su cultura, experiencias y aspiraciones. Al respecto la geografía concluye que el ser humano decide su comportamiento espacial no en función del medio ambiente real, sino de su percepción del mismo, el cual proviene de sus sentidos, pero esta es filtrada por su sistema de valores y de creencias, que determinará sus acciones espaciales (Capel & Urteaga, 1984; citado por Barrantes y Márquez 2011).

Sin embargo, no solo la percepción de las personas determina cómo será su respuesta ante el riesgo, también lo es el estado en el que se encuentra el lugar donde viven, pues si en este existen problemáticas económicas, sociales y políticas, el evento natural (la amenaza) será solo un detonador del desastre. Es por lo anterior que muchos desastres ocurren en áreas que experimentan rápidos cambios sociales y ambientales, tales como sucede en las ciudades de los países pobres que se encuentran en desarrollo, la recurrencia con la que suceden los desastres en dichos espacios se debe a la poca capacidad de respuesta y de prevención que suelen prestar los gobiernos de estos países (Barrantes y Márquez 2011). Asimismo las personas que viven en estos sitios, carecen de educación y de tiempo para dedicar a las acciones de preparación y de los recursos para recuperarse después de un desastre, pues esta población está más enfocada en la atención de sus necesidades inmediatas, dejando de lado las amenazas para concentrarse en sobrevivir (Da Cruz et al., 2003; citado por Barrantes y Márquez 2011).

Es así como se puede concluir que para llevar a cabo una adecuada gestión del riesgo no basta con identificar las amenazas y determinar el grado de vulnerabilidad, va más allá al tratarse de un problema multi-factorial y multi-causal (Hernández, 2011), por ello es que tiene que ser estudiada también la percepción de los individuos con respecto a su entorno, pues ésta en gran medida determinará las

acciones y estrategias que se estén realizando para mitigar y prevenir el riesgo, y con ello conocer la capacidad de respuesta interna y externa.

CAPÍTULO II.

El escenario de las inundaciones a nivel mundial y en América

Los desastres asociados a inundaciones son los que generan más pérdidas de vidas humanas y económicas a nivel mundial, además de ser los eventos adversos que ocurren con mayor frecuencia y a su vez son los más extendidos en espacio e intensidad (Malilay, 2000 citado por Organización Panamericana de la Salud, 2006). Como resultado de la recurrencia de diversos desastres asociados a este fenómeno natural, es que los estudios de riesgo asociado a inundaciones han cobrado mayor relevancia.

Antes de entrar de lleno al tema de desastre por inundaciones cabe mencionar algunos datos generales a nivel mundial en cuanto al tema de desastres, la ONU calcula que durante el periodo 1977-1987, los perjudicados por calamidades de origen natural ascendieron a 800 millones, de ellos fallecieron tres millones; los daños materiales ascendieron a 23,000 millones de dólares, lo anterior sin considerar los impactos de mediano y largo plazos en la estructura económica, vivienda, alimentación, empleo y salud que por lo general suman más de diez veces esta cantidad (Torres, Rodríguez, Ibarra, Carrillo, Soltero y Delgadillo, 1996).

Por otro lado, el grado del impacto del desastre sobre el sitio tiene una relación directa con el nivel de desarrollo económico del país, pues se entre 1960 y 1981 se observó que en los países de ingreso nacional bajo como China, Bangladesh, registraron más de 10,000 muertes por desastre, en cambio los de ingreso nacional medio como Nicaragua y Perú registraron 6,000 y 3,000 respectivamente, contra los menos de 300 de Italia, menos de 200 para España y apenas 63 en Japón que estos últimos son de ingreso nacional alto (Torres, Rodríguez, at al., 1996).

Retomando el tema central del presente trabajo la Cruz Roja Internacional durante el periodo 1919-2004 han colaborado con ayuda en más eventos de inundaciones que de cualquier otro tipo (Salas y Jiménez, 2004). Por su parte Ferrando y Francisco (2004) indican que aproximadamente un 60% de las muertes

en el mundo son provocadas por inundaciones, seguido de las tormentas tropicales y en menor cantidad los terremotos (tabla 2.1).

Tabla 2. 1 Principales desastres que ocasionan mayores pérdidas humanas por continentes

Continente	Desastre
América Latina y el Caribe	Ciclones tropicales e inundaciones
África y el Asia oriental	Inundaciones
Europa	Terremotos
América del Norte	Cualquier tipo de desastre

Fuente: Elaborado con base en la Dirección de Prevención de Crisis y de Recuperación, 2004.

Mientras que la base internacional de datos de desastres elaborada por el CRED (Hoyois y Guba, 2004) indica que en el mundo 7,477,552 personas fueron víctimas de inundaciones durante el periodo de 1900-2001, en tanto que la población total afectada alcanzó la cifra de 2,379,092,236 habitantes (Garnica y Alcántara, 2004). Los eventos de inundaciones han ido en aumento, ya que posterior a los años 90 se reportaban a nivel mundial menos de 100 eventos por año, lo cual cambió significativamente, pues de 1990 al 2010 han ocurrido en promedio de 150 a 250 por año (Jha, Bloch y Lamond, 2011).

Según el Centro de Investigación en Epidemiología de Desastres/Universidad de Lovaina, Bélgica, los continentes con mayor cantidad de desastres son Asia y América, siendo este último, el que mayor número de desastres presenta con 3,263 eventos en el periodo de 1990 al 2013, de dicha cifra se han presentado 995 inundaciones, de las cuales se estiman pérdidas económicas que ascienden a 105, 853,042 millones de dólares, y 87, 671,306 personas resultaron afectadas (Aragón, 2014). Como se puede observar, y retomando las cifras, la situación en el tema de desastres se ha agravado, pues en 100 años hubo en todo el mundo aproximadamente 2,379, 092, 236 personas afectadas por dichos eventos, mientras que en menos de 15 años en tan solo América fueron 87,671,306 los afectados.

Lo anterior para Ferrando y Francisco (2004) está relacionado directamente con el crecimiento demográfico que se está dando principalmente en núcleos urbanos, específicamente en países de regiones con economías deficientes. De

manera adicional se pone de manifiesto la expansión física indiscriminada de las ciudades hacia espacios que ponen en riesgo a la población, es así como los desastres, por la cantidad de afectados y daños, se relacionan a espacios eminentemente urbanos.

Se estima que las grandes ciudades de los países en desarrollo doblan su tamaño cada 12 a 15 años, pero el segmento social urbano pobre lo hace tan sólo en 7 años en promedio (Ferrando y Francisco, 2004). En este contexto, las tendencias indican que la población urbana en la región de América Latina llegará a ser del 80% en las primeras décadas de este siglo, situación que se manifestará en la ocupación urbana con las imperantes necesidades de infraestructura y satisfactores sociales, que les permita su subsistencia, aunque los resultados hasta el momento es que la ocupación se relaciona con la nula o poca planificación territorial y la expansión hacia sectores dedicados a las actividades primarias, preservación ecológica o cuerpos de agua y ríos que son desecados para dar cabida a la cobertura urbana.

De manera adicional, la ocupación de espacios urbanos riesgosos, suele ser por parte de población de escasos recursos que denotan condiciones de vulnerabilidad. Esta situación de vulnerabilidad suele disminuir aún más debido a la calidad de las viviendas, inadecuada planificación urbana, constante reconfiguración urbana y obras de infraestructura poco útiles. Lo anterior es un factor común en países de América Latina, ya que de las veinte de las ciudades más grandes están ubicadas en áreas de pendientes fuertes, pantanos, tierras inundables o sujetas a actividad sísmica, como resultado de lo cual muchos de los peores desastres de la región han golpeado a: Guatemala, San Salvador, Lima, Managua, Santiago, Caracas, Río y México (Fay, Ghesquiere y Solo, 2003).

La situación de las inundaciones en México

El escenario en la República Mexicana no es diferente a la situación regional, pues es un país especialmente susceptible a la presencia de acontecimientos naturales, sobre todo los de tipo hidrometeorológico. Dentro de este tipo de

fenómenos sobresalen las lluvias intensas generadas por ciclones, mismas que afectan principalmente los estados de Baja California Sur, Sonora, Michoacán, Guerrero, Chiapas, Veracruz y Quintana Roo; representa aproximadamente un 60% del territorio nacional (Bitrán, Acosta, Eslava, Gutiérrez, Salas y Vázquez, 2002). En promedio se presentan 25 ciclones con vientos mayores de 63 km/h entre mayo y noviembre, de los cuales aproximadamente 15 ocurren en el océano Pacífico y 10 en el Atlántico (CENAPRED, 2001).

Al respecto, los eventos de origen hidrometeorológico como las inundaciones destacan por su peligrosidad y recurrencia. Para dar una idea de cuánto llegan a afectar los eventos de inundación en México, es que en el periodo de 1980 a 1990 se calculó que de las 10,000 muertes y 9,600 millones de dólares en pérdidas provocados por desastres naturales, 2,767 muertes (lo que representa un promedio cercano a los 140 individuos fallecidos anualmente) y 4,537 millones de dólares (lo que en promedio arroja 227 millones de dólares en pérdidas anuales) fueron a causa de fenómenos de tipo hidrometeorológicos (Salas y Jiménez, 2004). De esta manera, existen dos procesos que dan pauta a la formación de inundaciones y que por su recurrencia destacan del resto:

- Por su posición geográfica. México es un país propenso a huracanes, tormentas tropicales y ciclones, esto por estar en la región centro-pacífico y el Caribe, lo cual ha originado identificar dentro del país cuatro zonas principales: Golfo de Tehuantepec, Sonda de Campeche, el Caribe y la Región Atlántica que son azotadas por este tipo de fenómenos (Torres at al., 1996).
- Ocupación de zonas susceptibles al desbordamiento de ríos, lagos e incluso en la proximidad de las líneas costeras (Torres, Rodríguez at al., 1996). Es decir, los eventos de inundación se propician particularmente en las planicies de los grandes ríos de México, teniendo así prácticamente todos los años inundaciones derivadas de sus desbordamientos. La causa principal es la pérdida de la capacidad hidráulica de esas corrientes, una vez que dejan la zona de sierras y se adentran en las planicies. Por su parte en zonas

semidesérticas las inundaciones son menos frecuentes, pero, cuando se presentan, causan serios problemas, pues se forman de manera repentina provocando una rápida acumulación de agua en un área determinada (Salas y Jiménez, 2004).

Según Torres, Rodríguez et al. (1996) las inundaciones provocadas por desbordamiento de ríos y algunas presas se relacionan también con sitios donde se presentan periodos de lluvias prolongados y abundantes. En el territorio nacional existen 47 ríos importantes, mismos que fluyen en tres diferentes vertientes: del Golfo, del Pacífico y del Interior. De manera ilustrativa, los estados que han tenido más de 100 inundaciones en un periodo de 39 años (1950-1988) son, en orden de importancia: Veracruz, 417; Sonora, 262; Jalisco, 202; México, 153; Guanajuato, 149; Michoacán, 121; Guerrero, 118; Durango, 117; Tamaulipas, 112, y Nayarit, 108. Durante el periodo 1950-1988 se alcanzó un total de 2,681 inundaciones, lo que implica un promedio anual de 70 inundaciones significativas y un riesgo potencial para 18 millones de habitantes (Torres et al., 1996).

Por tanto, se puede afirmar que en cualquier región de México existe la posibilidad de sufrir inundaciones; sin embargo, las más frecuentes se dan en las partes bajas o frente a las costas. Se estima que aproximadamente 150 personas fallecen anualmente en México por esta causa, siendo lo más común, el ahogamiento (CENAPRED, 2001). Cabe señalar que las entidades federativas que presentan más inundaciones son Veracruz, Sonora y Jalisco las cuales en forma global, tienen una población expuesta cercana a los cuatro millones de habitantes (Torres et al., 1996).

En el caso particular de Veracruz, es la entidad que concentra mayor volumen de agua superficial, pues sus ríos descargan al mar más del 30% del caudal de todos los ríos del país, además de que su media anual de precipitación es de 1,484 mm, lo cual es superior en 52% a la media anual nacional que es de 772 mm (INEGI-DGG, 1999 citado por Vergara et al., 2011), los gastos por inundaciones en 2005 en esta entidad se estimaron en un valor de cuatro mil millones de pesos y para el 2010 hubo un gasto de más de 50 mil millones por daños causados debido a las inundaciones

para el estado (Vergara et al., 2011). Uno de los eventos que más daños ha ocasionado se presentó en Octubre de 1999 esto a causa de precipitaciones extraordinarias derivadas del contacto entre una depresión tropical y un frente frío que ocasionaron que el río de Tecolutla se desbordara y la fuerza de su corriente ampliara las márgenes del cauce por la intensa socavación. La intensidad de la corriente fluvial permitió que el agua arrastrara personas, árboles, animales, automóviles y muebles. La red carretera también fue afectada, por lo que la comunicación entre los centros de población se dificultó, las redes eléctrica y telefónica resultaron dañadas y el servicio se interrumpió durante tres semanas, además de que algunas zonas turísticas resultaron seriamente afectadas. Las pérdidas económicas se estimaron en 2,787 millones de pesos, de los cuales el 74% correspondieron a los sectores agrícola, pesquero, forestal, industrial, comunicaciones y transportes (Bitrán, 2000 citado por Garnica y Alcántara, 2004).

Otro de los Estados que a lo largo de su historia ha atravesado por constantes inundaciones es el Estado de México, el cual desde la época prehispánica ha tratado de minimizar la problemática, una de las partes que registra más inundaciones anualmente es la Delegación de Iztapalapa, en la que se han presentado lluvias extraordinarias que provocan caudales extremos, los que se desbordan de su cauce habitual provocando la inundación de las viviendas (Delegación Iztapalapa, 2011). Al respecto, en un estudio realizado de 1998 al 2005 por Vera y López (2010) identificaron que las causas principales que generan las inundaciones son la heterogénea distribución espacial de la lluvia, así como a su intensidad y duración, las condiciones planas del relieve, la falta de mantenimiento y la capacidad del drenaje, así como al vertido de desechos sólidos en la vía pública. Las zonas que se identificaron como de alto riesgo son la nororiental que coincide con los terrenos de mayor subsidencia, así como algunas zonas del centro y oeste. Los efectos que ha tenido son principalmente daños a las viviendas, en la infraestructura y en conflictos viales que generan pérdidas económicas, debido al retraso laboral (Verá y López, 2010).

Por otra parte, Morelia es otra de las ciudades en el país que es afectada por constantes inundaciones, esta situación se debe principalmente por dos razones: su situación hidrográfica y el crecimiento acelerado de la ciudad. En relación a la primera, esta se refiere a que la ciudad es atravesada por el río Grande y el Chiquito, los cuales son considerados como peligrosos, ya que ambos presentan constantes desbordamientos (Hernández y Vieyra, 2010). La segunda se refiere a la acelerada expansión que experimenta la urbe, la cual la ha convertido en una ciudad vulnerable a los fenómenos hidrometeorológicos. Entre las inundaciones que causaron los mayores daños en el periodo de 1991 al 2005 se encuentran la de 1998 producto de los recurrentes desbordamientos de los principales cauces. Después en los años 2001, 2003 y 2005 las precipitaciones de gran intensidad en corto tiempo, vinculadas a la falta de infraestructura hidráulica, el exceso de residuos sólidos, la falta de saneamiento de los ríos y la localización de asentamientos. Éstas ocasionaron daños considerables a la gente de la periferia norte en los años de 2003 y 2005. Las inundaciones del 2003 impactaron casi toda la ciudad, por lo que se decretó a la ciudad de Morelia, “zona de desastre”; con 8,000 damnificados y 1,500 viviendas afectadas (Martínez, 2014). Cabe señalar que dichas inundaciones se han presentado en especial en la periferia, lo cual se agrava pues estas zonas son ocupadas por asentamientos que están consolidados en áreas de suelo productivo dado su bajo costo, facilidad de adquisición y poca vigilancia, en los cuales se edifican viviendas autoconstruidas con materiales frágiles, carentes de servicios y tenencia de la tierra, lo cual propicia que en lugar de cumplir con una función de resguardo y seguridad se conviertan en un problema más al tratar de responder o recuperarse del desastre (Martínez, 2014).

Un breve acercamiento por la ciudad de Querétaro y su dinámica de crecimiento

Es así que ciudades como Morelia y Querétaro, ciudades medias (núcleos con 100,000 y 999,999 habitantes), han experimentado un acelerado crecimiento en los últimos veinte años. Las razones de la constante expansión y restructuración en ambas ciudades han sido provocadas por cuestiones diferentes, pues mientras que

en Morelia esto es originado principalmente por actividades dedicadas al comercio y servicio (Tapia y Vargas, 2006 citado por Hernández y Vieyra, 2012) en Querétaro es por el impacto de la industria y el fenómeno migratorio por el que atraviesa la ciudad lo que ha provocado que en los últimos 10 años, el crecimiento poblacional de la zona metropolitana haya alcanzado una tasa del 34.36%, y de la cual el 28.94% sea población que nació fuera del estado (Municipio de Querétaro, 2012).

Sin embargo, la situación de la ciudad de Querétaro y su crecimiento hacia la parte noreste del municipio se remonta desde los años 50 con la inauguración de la carretera 57, la cual conecta al centro con en el norte del país, esto provocó que en el entorno del eje carretero se diera la creación de parques y zonas destinadas al emplazamiento industrial, lo que propició la emergencia de una zona metropolitana cuyo núcleo es la ciudad de Querétaro. Paralelo a lo anterior surgió una creciente inmigración de población atraída por las expectativas de empleo, lo cual trae la demanda de vivienda y por tanto ha repercutido en la expansión del área urbana. Dicha expansión inició notoriamente en la década de los sesenta, y se realizó a expensas del suelo de uso agrícola, en especial sobre dos clases de propiedad que redundaron en un tipo de urbanización diferenciado: ejido y propiedad privada. En el caso de los ejidos que fueron invadidos se edificaron colonias populares de autoconstrucción (como es el caso del presente trabajo), y en aquellos que fueron expropiados por el gobierno, éste construyó viviendas de interés social y zonas industriales. (Icazuriaga y Osorio, 2007).

Por otro lado, el Plan Maestro Pluvial de la Zona Metropolitana de Querétaro (2009) señala que es principalmente el cambio de un uso de suelo de agrícola o forestal a urbano lo que genera las condiciones de susceptibilidad a inundaciones, ello agrava algunas problemáticas y desencadena nuevas como daños a viviendas, infraestructura y/o encharcamientos en delegaciones como Félix Osores, Carrillo Puerto y Santa Rosa Jáuregui (UAQ, 2008). En esta última es donde se localiza la Localidad urbana Santa Rosa Jáuregui, la cual es una de las más afectadas por el acelerado desarrollo urbano. La tasa de crecimiento en la última década fue de aproximadamente del 3%, por lo cual, la presión poblacional y urbana que exhibe ha

provocado un deterioro en el ambiente, a la par de lugares más propicios para la formación de inundaciones, debido a la sustitución de vegetación nativa para tierras agrícolas o para usos urbanos (UAQ, 2008).

El escenario antes las inundaciones en la Localidad Urbana de Santa Rosa Jáuregui, Querétaro.

En este contexto la localidad urbana de Santa Rosa Jáuregui durante la década de los noventa se integró de manera funcional y directa a la zona metropolitana, pues parte de su territorio ha sido destinado para el asentamiento de uno de los parques más importantes del país; Parque Industrial Querétaro (PIQ), del grupo Hines. Otra parte de la zona fue destinada para zonas de viviendas para sectores de clase media-alta vía el proyecto residencial Juriquilla. Estas dos acciones de carácter exógeno han contribuido a que la localidad urbana de Santa Rosa Jáuregui esté sufriendo constantes transformaciones de su modo de vida rural hacia uno urbano (Icazuriaga y Osorio, 2007).

De las problemáticas más importantes que se presentan en dicha localidad, son la dotación insuficiente de infraestructura (redes de agua potable y drenaje sanitario), falta de control de escurrimientos pluviales, medio ambiente deteriorado por la gran cantidad de basura, puntos viales conflictivos, inseguridad social y riesgo potencial de inundación (Gobierno del Municipio de Querétaro, 2007). Al respecto, la autoridad municipal ha llevado a cabo planes y programas que van enfocados a la solución de tales problemáticas, por medio del manejo de los residuos sólidos, mejorar la infraestructura hidráulica y de drenaje, así como el tratamiento de aguas residuales.

Además cabe mencionar que es mediante el “Reglamento para el control de las descargas residuales a los sistemas de alcantarillado del estado de Querétaro” que se controla la calidad de las aguas residuales que se descarguen en los sistemas de alcantarillado, su aplicación está a cargo del Gobierno del Estado por el conducto de la Comisión Estatal de Aguas (CEA), y son principalmente los siguientes artículos los que abordan la problemática que se expone en el presente trabajo:

- *“Artículo 9: vigilar que los usuarios no domésticos descarguen agua residuales a los sistemas de alcantarillado no rebasando los parámetros ya establecidos (entre los que se menciona para fines de este trabajo) de no descargar más de 80 mg/l de grasas y aceites.*

- *Artículo 12: Queda prohibido a los usuarios descargar en el alcantarillado, cualquiera de las siguientes sustancias: sólidos o sustancias viscosas que causen obstrucción en el alcantarillado o puedan inferir en los sistemas de tratamiento, estos son: grasa, basuras o partículas mayores a 33mm, tejidos animales, lodos, residuos de refinados y procesos de combustibles. Dicho artículo queda sujeto a las responsabilidades que procedan del artículo 120 de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.” (Periódico oficial del Estado libre y soberano de Querétaro Arteaga, 1996:210)*

Estas acciones pretenden mejorar el ambiente y evitar la formación de nuevas zonas de riesgo. No obstante, esto ha sido difícil pues la velocidad de ocupación del suelo para usos urbanos ha rebasado la capacidad de respuesta de la administración municipal, propiciando la proliferación de asentamientos irregulares y/o asentamientos formales en zonas susceptibles a la formación de riesgos (Plan de Desarrollo Urbano de la Delegación Santa Rosa Jáuregui, 2007).

En cuanto a las características naturales del lugar, como lo es su orografía, la localidad urbana de Santa Rosa Jáuregui se ubica en la parte baja de la microcuenca Santa Catarina, y aguas arriba se encuentra la presa del mismo nombre, misma que suele liberar agua cuando se presentan periodos de lluvias de gran intensidad y magnitud (regularmente en temporal de lluvias), situación que se vincula con el río Santa Rosa Jáuregui, provocando así los desbordamientos a lo largo de seis kilómetros aproximadamente, afectando once colonias y una población correspondiente a cuatro mil habitantes ante el desbordamiento del Dren Santa Rosa Jáuregui. Además las autoridades de la delegación tienen en monitoreo a presas y bordos en la delegación se encuentran diez sitios en vigilancia, siendo dos los que principalmente afectan, por su cercanía, a la zona de estudio: presa Pie de Gallo y presa Santa Catarina. También se tienen identificados cinco puntos críticos los cuales son monitoreados, estos son: el vaso regulador, Prolongación Juárez (en el canal pluvial), las calles de Cuahuctémoc y Epigmenio González (estas ubicadas dentro de la colonia Centro Sección 2), la colonia Nueva Santa Rosa y Santa Lucía

Al respecto y como parte de la respuesta de las autoridades ante lo planteado anteriormente una de las acciones más importantes en el sitio ha sido la canalización del Dren Santa Rosa Jáuregui en la sección que atraviesa la colonia Santa Lucía hasta la colonia Centro Segunda Sección, el cual conduce las aguas pluviales que se concentran al lado del mercado Santa Rosa Jáuregui, pues esta causaba inundaciones en zonas habitacionales, comerciales y en campos de fútbol aledaños (Gobierno del Municipio de Querétaro, 2012). Otras acciones han sido la aplicación de programas de recolección y disposición de desechos sólidos y programas de reforestación (Gobierno del Municipio de Querétaro, 2007). Además, como acciones de respuesta inmediatas a los eventos de inundaciones, es que se brinda apoyo a las familias con la dotación de láminas de cartón, tinacos, colchonetas y lonas, así como también mediante programas incrementan la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado (Gobierno del Municipio de Querétaro, 2012).

Sin embargo, cabe señalar que no solo por lo anterior es que se presentan los eventos de inundación o mucho menos que sean las únicas formas de respuesta, sino también como consecuencia de la dinámica de crecimiento de la mancha urbana hacia esta parte del municipio es que provoca constantes cambios de usos de suelo de agrícola a urbano, y que dichos espacios son ocupados por una población que se caracteriza por pertenecer a un nivel socioeconómico bajo, pues la facilidad de adquirir un terreno en estas zonas es accesible para este sector de la población, y por ende la respuesta se ve reducida en relación con su condición de vulnerabilidad, pues les es difícil acceder a los satisfactores básicos y no cuentan con los medios necesarios para poder afrontar los eventos de inundación. A pesar de ello su respuesta ha mitigado de alguna manera la problemática de inundaciones, ya que han buscado las estrategias y acciones tanto en su forma de vida y vivienda, como en su entorno para poder adaptarse al sitio.

Es por lo anteriormente descrito que el presente trabajo se desarrolla en la localidad urbana de Santa Rosa Jáuregui, pues más allá de solo identificar las zonas de riesgo y describir cómo se comportan y desarrollan los eventos de inundación, la investigación se centra en analizar las acciones y estrategias que llevan a cabo tanto

los pobladores del sitio como las autoridades, esto con la finalidad de determinar la capacidad de respuesta interna y externa.

CAPÍTULO III.

Descripción de la zona de estudio

La localidad urbana de Santa Rosa Jáuregui, mejor conocida como la cabecera delegacional de Santa Rosa Jáuregui (Figura 1), se localiza al Norte de la zona Urbana de la Ciudad de Santiago de Querétaro (a 17 Km del centro de la ciudad), entre las coordenadas geográficas 20° 45' a 20° 34'50" de latitud norte y 100° 24' a 100° 36' de longitud oeste. Está delimitada por el Estado de Guanajuato al Norte y Oeste, al sur por la Delegación Felipe Carrillo Puerto y la Delegación Epigmenio González, al este se encuentra delimitada por el municipio de El Marqués. Abarca una superficie de 367.45 kilómetros cuadrados (36,745 has.) que representa el 53% de la superficie total del municipio (Gobierno municipal de Querétaro, 2007). Dentro de dicha delegación existen algunas colonias afectadas por las inundaciones a consecuencia del desbordamiento del Dren Santa Rosa Jáuregui, las cuales serán estudiadas, siendo estas: Santa Lucía, Continental, Valle Dorado 1era sección, Centro sección I, II, VI, Emiliano Zapata, Las Lajitas, El Pedregal, Corregidora, Lomas del Pedregal y Benito Juárez. Las viviendas de estas colonias se caracterizan por ser autoconstruidas, lo que las hace vulnerables ante amenazas socio-naturales.

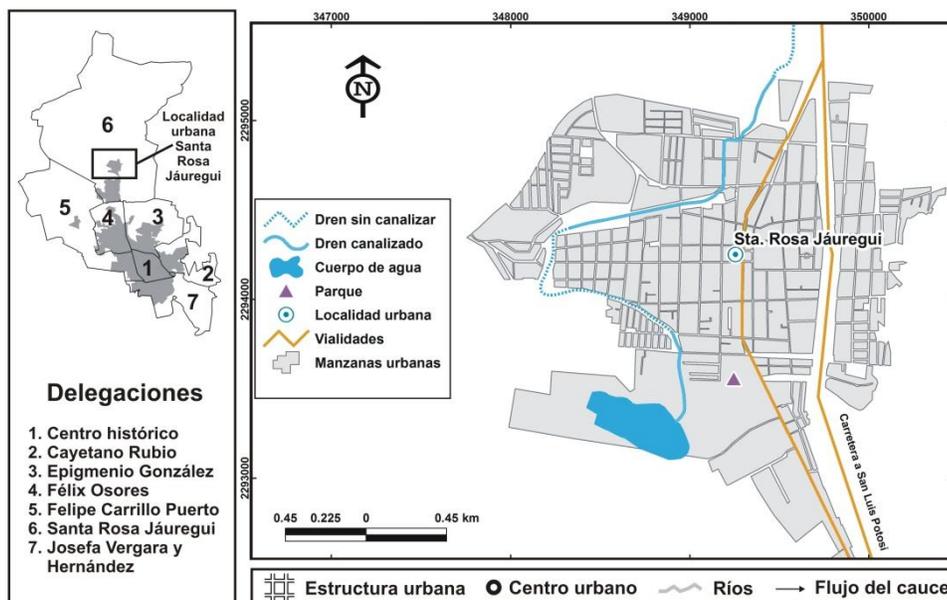


Figura 2. 1 Mapa que muestra la localización de la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia con base en la información del INEGI (2010).

En cuanto a las condiciones físicas del lugar, se caracteriza por tener un clima seco. El mes más caliente tiene una temperatura superior a los 18°, con la estación más seca en el invierno. Se presentan de 30 a 35 días de heladas, y 1 a 2 días con granizadas (SEDESU 2001 citado por Municipio de Querétaro, 2004). La temperatura promedio más baja registrada en las estaciones climatológicas es 13.5 °C, presentándose en el mes de Enero; con temporada de lluvias durante los meses de Mayo a Noviembre siendo su precipitación anual de 527mm. La vegetación del lugar es en general matorral crasicaule, con predominancia en el uso de suelo agrícola y urbano. Asimismo, el tipo de suelo que predomina es el vertisol pélico que es un suelo arcilloso, negro y fértil, en algunas cañadas está presente el litosol y el fluvisol eútrico, suelo de río que se forma por el acarreo del agua (INEGI, 1981 citado por Municipio de Querétaro, 2004).

Materiales y métodos

El proceso metodológico se dividió en cinco etapas: 1) identificación de las problemáticas y amenazas dentro de la zona de estudio; 2) características de las inundaciones y del Dren Santa Rosa Jáuregui; 3) determinación de la condición socio-residencial de Santa Rosa Jáuregui; 4) determinación zonas prioritarias y perímetro inundable; 5) Análisis de las acciones y estrategias derivadas de la capacidad de respuesta interna y externa en las zonas de riesgo. A continuación se describe de manera detallada los métodos y herramientas que responden a cada etapa.

Etapa 1. Identificación de las problemáticas y amenazas dentro de la zona de estudio

Esta primera etapa se obtuvo por medio del trabajo de campo, ya que es el método por el cual se puede analizar y relacionar los hechos, fenómenos y procesos que transforman el espacio geográfico, lo cual resulta crucial en el estudio del riesgo. Por tanto, fue necesario realizar recorridos exploratorios y siguiendo el trayecto del cauce del Dren Santa Rosa Jáuregui a fin de identificar y ubicar las diversas

problemáticas y amenazas que existen en la zona de estudio, mismas de las que se obtuvo material fotográfico, el cual contribuyó para describir la zona de estudio. Además de tomar en cuenta la información obtenida principalmente de las preguntas correspondientes a los apartados de percepción de riesgo e inundaciones tanto de las 40 encuestas realizadas a los habitantes que viven aledaños al Dren Santa Rosa Jáuregui, como de las 8 entrevistas realizadas a diferentes representantes de instituciones y dependencias de gobierno (mismas que en la etapa 5 de esta metodología se explica a detalle cómo se obtuvieron).

Una vez realizado lo anterior, se pasó a la elaboración de cartografía en un Sistema de Información Geográfica (SIG) la cual se hizo en el programa ArcMap versión 10.1 y con la información vectorial del Censo de Población y Vivienda del año 2010 (que es la información oficial más actual), disgregada en 43 manzanas urbanas que son las que están aledañas al Dren Santa Rosa Jáuregui. Así también se realizó la digitalización del Dren y la georeferenciación de las problemáticas y amenazas, las cuales fueron representadas con puntos y se dio su respectiva descripción, con el fin de que el lector conozca a detalle sobre la situación de la zona de estudio.

Etapa 2. Características de las inundaciones y del Dren Santa Rosa Jáuregui así como perímetro inundable

Para obtener esta etapa fue necesario utilizar la información obtenida de las 40 encuestas realizadas a los habitantes de la zona aledaña al Dren Santa Rosa Jáuregui, de las cuales se tomaron en cuenta los apartados correspondientes a la percepción del riesgo e inundaciones, estas secciones contenían preguntas de tipo cerradas con opción múltiple y escala, esto con la finalidad de procesarlas más fácilmente en Excel y así obtener los gráficos y tablas obtenidos en esta etapa.

A fin de complementar la información anterior se realizó la consulta de los periódicos locales como: el Diario de Querétaro y Noticias, además del periódico Tribuna (elaborado por la Universidad Autónoma de Querétaro), así como también la página del sistema meteorológico nacional.

Ahora bien, los mapas realizados en la siguiente sección fueron obtenidos por medio del programa ArcMap versión 10.1. Correspondiente al mapa de tipo de cauces y perímetro inundable, con lo que respecta a la realización de la capa los tipos de cauces estos se determinaron porque se observó que las características del cauce del Dren son diferentes a lo largo de su recorrido por la localidad de Santa Rosa Jáuregui, esto ha influido considerablemente en la formación de inundaciones en algunas zonas. Los criterios que se usaron para poder delimitar un tipo de cauce del otro fueron: la longitud, profundidad, material con el que está construido y como está construido.

Por otra parte el polígono del perímetro inundable se realizó mediante la verificación en campo, a través de las evidencias (que ha dejado las inundaciones) de humedad en la estructura de viviendas, negocios, escuelas, para mayor precisión del trazado del polígono se utilizó el vector de curvas de nivel a cada 50 metros, para así finalmente obtener el mapa de tipos de cauce y perímetro inundable (Hernández, Mendoza & Vieyra 2014).

Etapa 3. Determinación de la condición socio-residencial de Santa Rosa Jáuregui

Para esta etapa se utilizaron los aportes de Cutter et al. (2003) a fin de determinar las variables para identificar vulnerabilidad que en este caso se tomó un sistema amenazado, la condición socio-residencial, como categoría de la vulnerabilidad, las cuales consisten en variables residenciales, económicas y demográficas. Con base en los trabajos de Alvarado, Vieyra y Hernández (2008) y Omer (2010) es que se utilizó un índice de condición socio-residencial (ICSR), el cual fungió para establecer las condiciones del sistema amenazado siendo los habitantes aledaños al Dren Santa Rosa Jáuregui. Es así que para su elaboración se utilizó información del Censo de Población y Vivienda del año 2010 (tabla 3.1)(que es la información oficial más actual), disgregada en 43 manzanas urbanas que se encuentran aledañas al Dren Santa Rosa Jáuregui, así este trabajo consideró a la manzana urbana como núcleo socio-residencial para sectorizar zonas vulnerables.

Tabla 3. 1 Variables utilizadas para determinar la condición socio-residencial

Grupo temático	Variable
Demográficas	Población total Total de hogares Población infantil Población de 65 años y más
Residenciales	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra Viviendas particulares habitadas con un cuarto Viviendas particulares habitadas con un dormitorio Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica Viviendas particulares habitadas sin agua Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda Viviendas particulares habitadas sin drenaje Viviendas particulares habitadas sin bienes Viviendas particulares habitadas con refrigerador Viviendas particulares habitadas con teléfono Viviendas particulares habitadas con lavadora Viviendas particulares habitadas con computadora Viviendas particulares habitadas con automóvil
Económicas	Población económicamente activa Población ocupada Población desocupada Población sin derechohabencia a servicio de salud Instrucción insuficiente

Fuente: Elaboración propia con base en la información del Censo de Población y Vivienda del año 2010.

Con las variables seleccionadas se construyó el ICSR que con ayuda de la técnica estadística estándar de análisis de componentes principales (ACP). Las variables estandarizadas del ACP y correspondientes al ICSR se expresa de la siguiente forma:

$$Y_{i1} = \sum_{j=1}^{29} c_j z_{ij} = c_1 z_{i1} + c_2 z_{i2} + c_3 z_{i3} + \dots + c_{29} z_{i29} = ICSR_i,$$

Donde, Y_{i1} es el valor de la unidad i en la primera componente principal estandarizada; c_j es el ponderador del indicador j para determinar la primera componente principal estandarizada; z_{ij} es el indicador estandarizado j de la unidad de análisis i ; mientras que $ICSR_i$ es el valor del índice de la condición socio-residencial de la unidad de análisis i .

Con los resultados del ICSR y la primera componente obtenida del ACP se llevó a cabo su estratificación a fin de representar cartográficamente los niveles de la condición socio-residencial (CSR) de cada manzana urbana (Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto, Muy alto). El nivel Muy Bajo corresponde a una CSR muy deficiente, en otras palabras, las viviendas manifiestan la vulnerabilidad debido a que presentan alguna deficiencia en su función de resguardo, así como niveles económicos bajos, mientras que el nivel Muy Alto refiere a una CSR de alta calidad, esto es, viviendas de buena calidad con residentes de capacidad económica muy alta que no equivalen a manifestar vulnerabilidad.

Etapa 4. Determinación zonas prioritarias

Para la elaboración de esta etapa se reconoció que no todas las manzanas urbanas presentan peligro a inundarse ni todas las zonas inundables cuentan con manzanas urbanas, por esta razón, es que se correlacionaron las capas de zonas inundables, sistema amenazado y la de problemáticas y amenazas, con ello se identificó aquellas zonas precisas de riesgo relacionadas con inundaciones producto del desbordamiento del Dren Santa Rosa Jáuregui. Este ejercicio fue realizado en el programa ArcGis, en el cual se georeferenciaron y delimitaron las zonas prioritarias, mismas que fueron reconocidas y corroboradas en campo. La realización de lo anterior resultó fundamental para el presente trabajo pues dio la pauta para establecer el número aproximado de manzanas urbanas que se encuentran en riesgo, y por ende, funcionaron como unidades para analizar la capacidad de respuesta.

Etapa 5. Análisis de las acciones y estrategias derivadas de la capacidad de respuesta interna y externa en las zonas de riesgo.

A fin de obtener los resultados deseados, se dividió el proceso metodológico en las herramientas y métodos para obtener la respuesta interna y la respuesta externa.

5.1 Respuesta interna

Primeramente, cabe mencionar que los resultados de la respuesta interna fueron divididos en aquellas personas encuestadas que viven aledañas al Dren canalizado y al no canalizado, esto a que se notó como las respuestas del encuestado tenían una cierta influencia dependiendo del lugar en donde se encontrará su vivienda. Por ello, fue que se representó el Dren nuevamente, reduciendo el número de tipo de cauces de seis a dos pues se generalizó de manera que el tipo de Dren canalizado, quedaran aquellas secciones que tienen profundidad y longitud, y que además cuentan con algún tipo de infraestructura que evite que el agua salga de su cauce. Y por el otro, el Dren no canalizado, que se refiere a aquellas secciones en las que no se ha llevado a cabo ningún tipo de obra hidráulica que mantenga el agua por un cauce definido, y que tenga una profundidad y longitud adecuada para evitar el desbordamiento del Dren.

A continuación se describe cómo es que se elaboraron las encuestas que contribuyeron a determinar la capacidad de respuesta interna. Fue a partir de la metodología propuesta por Hernández, Mendoza y Vieyra (2012) en la cual se utiliza la integración de la información directa con los afectados a través de la aplicación de encuestas semiestructuradas en las manzanas urbanas con alto y muy alto riesgo. La técnica en la aplicación de encuestas refiere a la forma personal “uno a uno” con base a recorridos aleatorios de selección de viviendas. La técnica “uno a uno” implica la interacción entre el encuestador y el encuestado a través de una lista semiestructurada de preguntas registradas en escrito por el encuestador. Para el caso de esta investigación las respuestas se tomaron por escrito. Cabe señalar que los encuestados eran mayores de edad.

La aplicación de las encuestas inició con la construcción de una base piloto (20 encuestas), misma que fungió como prueba en la conformación de la encuesta definitiva a partir de las preguntas, respuestas y reacción de los sujetos encuestados en esta fase. A partir del total de viviendas contabilizadas por manzana urbana y según el nivel de riesgo, es que se seleccionó un número al azar que corresponde a

la primera vivienda encuestada, mientras que la siguiente se aplicó a la vivienda más cercana al Dren Santa Rosa Jáuregui (es decir, con mayor riesgo) y así sucesivamente hasta visitar el número de viviendas requeridas.

El modelo de encuesta utilizada se localiza en el anexo I, la cual presenta una estructura en forma de Batería, donde se inicia con las preguntas sencillas y luego las complejas (embudo de preguntas). Asimismo, la encuesta está representada por 32 preguntas en cinco secciones: a) información general, b) percepción del riesgo, c) inundaciones, d) política y e) economía. Las primeras dos secciones se enfocaron a la ubicación y la percepción que la gente tiene del lugar; el resto de las secciones es para conocer las medidas que los habitantes realizan ante los eventos de las inundaciones.

Es importante señalar que del total de las 43 manzanas urbanas aledañas al Dren Santa Rosa Jáuregui, 65 edificaciones presentaron alto y muy alto riesgo de inundación. Por esa razón y tomando como base una muestra aleatoria simple con un intervalo de confianza del 90% se obtuvo la necesidad de aplicar 40 encuestas dirigidas a la población que vive aledaña al Dren Santa Rosa Jáuregui: Posterior a esa actividad, los resultados se pasaron a una tabla de Excel para facilitar el procesamiento en el Sistema de Información Geográfico, así como también su representación en los gráficos y cartografía temática.

En cuanto al procesamiento de los datos en Excel, todas fueron representadas en porcentaje, esto con la finalidad de facilitar la lectura de los resultados, pues así se reconoce de manera rápida cuáles son las opciones más representativas de cada variable a analizar.

5.2 Respuesta externa

La respuesta externa se obtuvo con base en la aplicación de entrevistas a informantes clave (Anexo II). Esos informantes clave resultaron de una técnica de “bola de nieve” seleccionada del proceso metodológico de Hernández (2012), donde los entrevistados resultan de las recomendaciones de los informantes previos (como

por ejemplo los encuestados). Fue necesario que las características de esos informantes fueran representantes de organizaciones y/o instituciones que intervienen con acciones y estrategias para intervenir en inundaciones. De tal manera, la técnica inició con el Delegado de Santa Rosa Jáuregui, después los informantes de: la CEA, Biblioteca Pública de Santa Rosa Jáuregui, Dirección del COBAQ, Dirección de Protección Civil, Asociación de comerciantes de Santa Rosa Jáuregui y el jefe del Departamento de Operaciones de la Delegación, así también representantes de las colonias urbanas de Lomas del Pedregal, El Pedregal, Santa Lucía y Centro-Sección 2. Sin embargo, debido a la inseguridad de la zona de estudio solo se pudo lograr la entrevista con el representante de la colonia El Pedregal. Finalmente a todos ellos se les aplicó una entrevista estructurada con preguntas sobre las acciones y estrategias que se realizan en la zona a fin de mitigar, prevenir, orientar y/o informar sobre el fenómeno de las inundaciones.

En la información brindada por medio de las entrevistas, algunas autoridades hicieron referencia de documentos como: “El Programa Estratégico para Temporada de Lluvias 2015” y “El proyecto de Contingencias Pluviales 2015”, así como “El Atlas de Riesgo por Inundaciones”, los cuales fue necesario consultar para de esta manera analizar y obtener la información que sirviera para alcanzar los objetivos de la presente etapa. Asimismo la cartografía que se encuentra en esta sección y algunas tablas y cuadros realizados fueron con la finalidad de representar y resumir de mejor manera toda la información adquirida de las entrevistas y de los documentos anteriormente mencionados.

Con todo el proceso metodológico anteriormente descrito fue que finalmente se analizaron los resultados de la respuesta interna y externa, esto con el propósito de determinar la capacidad respuesta que existe en la zona de estudio ante los eventos de inundación en las secciones aledañas al Dren Santa Rosa Jáuregui.

CAPÍTULO IV.

Resultados y discusiones

Características que han determinado la situación en la zona de estudio

En los últimos veinte años la situación de riesgo asociada a los eventos de inundaciones ha cobrado mayor relevancia en la localidad urbana de Santa Rosa Jáuregui, pues sus habitantes se han ido asentando aledaños al Dren Santa Rosa Jáuregui, es así como en la actualidad se han consolidado a su alrededor 11 colonias, las cuales han presentado diversas problemáticas y amenazas que no solo se relacionan con las inundaciones, pero han tenido una repercusión en la zona de estudio, generando así, que la situación se agrave cuando suceden las inundaciones. Mucho de lo antes mencionado tiene que ver también con las condiciones en las que viven estas personas pues no cuentan con los recursos materiales ni económicos para afrontar dichos eventos, esto los hace más vulnerables y a su vez disminuye su capacidad de respuesta para recuperarse de las inundaciones.

Es por lo anterior que se consideró presentar los resultados iniciando con las problemáticas y amenazas que existen en la zona de estudio, las cuales se abordarán por secciones del Dren identificados como, sección: alta, media y baja.

- *Sección Alta del Dren*

En la figura 4.1 se observan problemáticas y amenazas que se presentan a lo largo del Dren Santa Rosa Jáuregui. Al inicio de ese Dren se vierten aguas negras provenientes de colonias situadas cuenca arriba, así como del parque industrial Querétaro. En ambos casos no se cuenta con un tratamiento previo, a la vez que genera problemas de contaminación, ya que el agua suele extraerse y depositadas en camiones cisternas (comúnmente conocidas como pipas) para ser utilizada en actividades urbanas (Figura 4.2-a). También a diez metros de este sitio se localiza, lo que los habitantes llaman “las canchas”; una zona que constantemente se inunda a pesar de que se construyó el Dren (en el año 2011) con el propósito de evitar ese problema. Asimismo, en el temporal de lluvias se suelen formar encharcamientos

que ocasionan que las personas no puedan desplazarse por donde comúnmente lo hacen para realizar sus actividades cotidianas.

Siguiendo el recorrido que hace el Dren (Figura 4.1-sección Alta) dentro de la zona de estudio, se identificó otra zona conflictiva correspondiente al Mercado de Santa Rosa Jáuregui. Entre las consecuencias que derivan de las actividades que se desarrollan, destaca la disposición de aguas residuales, al mismo tiempo que se dispone en el drenaje residuos vegetales, papel, plástico y en el caso de algunas carnicerías arrojan vísceras, sangre y desperdicios de animales (inclusive directos al Dren), esto provoca que las tuberías se obstruyan y se fomente la susceptibilidad a inundaciones; sin dejar de omitir la generación de malos olores. Esta situación atrae consigo otras problemáticas colaterales, sean de tipo sanitarias (enfermedades dermatológicas o gastrointestinales), o bien, ambientales, sea el caso de la presencia de insectos y fauna feral, principalmente perros y gatos.

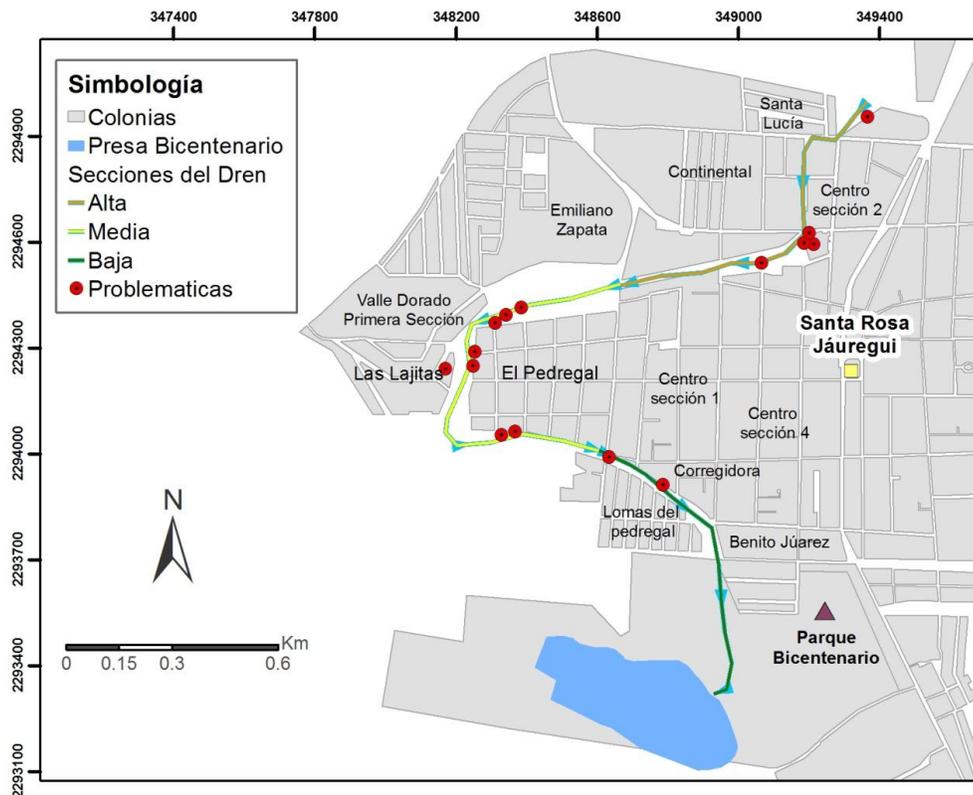


Figura 4. 1 Mapa de las problemáticas identificadas en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia con base en información cartográfica y censal (INEGI, 2010) y partir de los recorridos a campo, las encuestas y entrevistas realizadas.

- *Sección Media del Dren*

Por otro lado, la zona media del Dren es una de las más inseguras de la cabecera delegacional (y de la ciudad de Querétaro). Al caer la noche, y apoyado por la falta de alumbrado en las vías públicas hace del sitio propicio para la reunión de grupos delincuenciales y de drogadicción. Unos metros adelante se encuentra la base de camiones “Enlace Santa Rosa Jáuregui” (con rutas que llevan a otras localidades como: Montenegro, Joya la Barreta, Pie de Gallo, La gotera, Ojo de Agua, Ex Hacienda Santa Rosa y San Miguelito) y los taxis de la delegación, este sitio se caracteriza por encontrarse descuidado y sucio, en el cual se puede denotar una importante presencia de residuos sólidos, principalmente de botellas de pet, o residuos formados de papel, cartón y plástico (figura 4.2-b).

En la zona conocida por la población como “El bordo” (anteriormente era un bordo), se puede observar como las dimensiones del cauce cambian, se hace más angosto y poco profundo, lo que provoca que la basura arrojada al cauce o limítrofes a él se estanque. Aunado a esto se observó que existe gran cantidad de escombros cercanos y aledaños al Dren (figura 4.2-c) con lo que se genera la obstrucción del cauce y se ralentiza la velocidad del agua, ello produce desbordamientos y/o encharcamientos. En esta misma zona se ubica la colonia Las Lajitas, la cual presenta limitaciones o transitoriedad en la disposición de servicios básicos (energía eléctrica, agua entubada en la vivienda y drenaje), esto ha ocasionado que los habitantes tengan que poner mufas, (postes de cemento constituidos por medidores de energía eléctrica y tubos de aluminio para su distribución por las colonias urbanas) (figura 4.2-d), en colonias como El Pedregal y Las Lajitas, donde se observan con mayor frecuencia, no ha repercutido en accidentes, sin embargo, representan una amenaza, pues ante los desbordamientos del Dren se puede producir un corto circuito que provoque una explosión o incendio. Otra problemática asociada a la falta de servicios públicos, es que algunas casas vierten las aguas residuales directamente al Dren, esto ha provocado fuertes olores y enfermedades que repercuten, principalmente, en los sectores poblacionales más susceptibles, sean niños y adultos mayores, siendo uno de los sectores con mayor incidencia la colonia El pedregal, pues son sus habitantes los que constantemente tienen contacto directo con el agua del Dren.



a) Agua contaminada



b) Basura



c) Escombros



d) Mufas

Figura 4. 2 Imágenes que muestran algunas problemáticas en diferentes puntos de la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, son las secciones media y baja del Dren, zonas de la cabecera delegacional que están abandonada por autoridades (inclusive la propia autoridad reconocen a la colonia El pedregal como la más insegura de la cabecera delegacional), pues es uno de los puntos de reunión utilizado para drogarse, alcoholizarse y delinquir, así lo señala también la población. Otras de las problemáticas que se observó es la gran cantidad de fauna feral, principalmente perros, que hay a las afueras de las casas aledañas al Dren.

- Sección Baja del Dren

En la última parte del Dren, casi para finalizar su recorrido, entre las colonias El pedregal y Lomas del Pedregal este vuelve a reducirse por la cercanía de las casas a su cauce, lo cual provoca dos problemáticas: una es que nuevamente se estanque la basura y escombros, entre los que se encuentran principalmente llantas y tablas; y dos que la cercanía con las casas al Dren ha provocado daños en algunas viviendas del lugar.

Como se pudo observar existen gran cantidad de problemáticas y amenazas, algunas que están estrechamente relacionadas con la problemática de las inundaciones y otras no tanto, sin embargo ambas acentúan el riesgo que existe en

el lugar ya que generan una situación compleja la cual se ve reflejada de cierta forma en la zona de estudio por ello a continuación se exponen las características y factores que han determinado las inundaciones a lo largo del Dren Santa Rosa Jáuregui.

Inundaciones asociadas al desbordamiento del Dren Santa Rosa Jáuregui.

La presencia de precipitaciones intensas en la zona de estudio se presenta, según el servicio meteorológico nacional, de mayo a noviembre (temporal de lluvias oficial), mientras que para las personas encuestadas este periodo va de mayo a agosto, siendo en la tarde-noche cuando ocurre la mayoría de esos eventos, que en relación con las condiciones del lugar antes descritas, suelen evolucionar en inundaciones, especialmente asociadas al desbordamiento del Dren. Las inundaciones relacionadas con el desbordamiento del Dren suelen presentar una lámina de agua de hasta 50 cm en promedio, a los costados del Dren, aunque en casos extraordinarios suele alcanzar alturas de 100 cm (Figura 4.3); este último caso se presentó en el año de 1999 con el desbordamiento de la presa Santa Catarina (aguas arriba de Santa Rosa Jáuregui). Por otro lado, también suelen formarse encharcamientos que causan disturbios en la vida cotidiana de las personas para desempeñar sus actividades con normalidad.

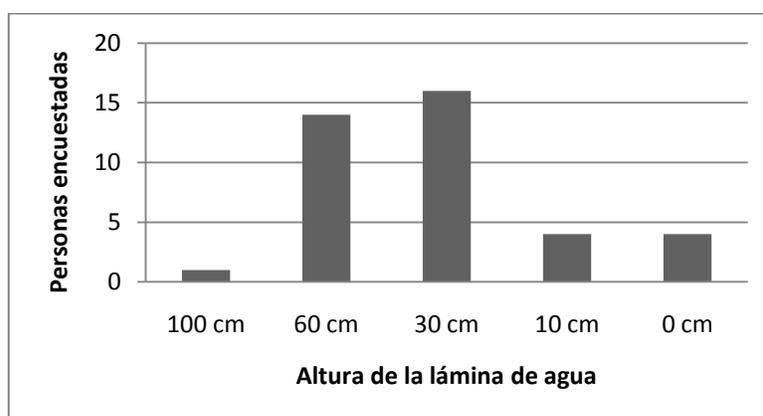


Figura 4. 3 Altura promedio de la lámina del agua durante las inundaciones. Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas realizadas.

En lo que respecta a la frecuencia con que ocurren los eventos de inundación, las respuestas se encuentran divididas. En la figura 4.4 se observa que poco más del 50% de los encuestados considera que siempre o frecuentemente se presentan las

inundaciones (en el temporal de lluvias), pero el resto de los porcentajes difieren entre sí, esta divergencia existe debido al hecho de que el encuestado haya o no sufrido algún daño o pérdida directa a causa de las inundaciones, es decir, estos eventos existen solo para quienes han atravesado por una situación desafortunada a causa de las inundaciones.

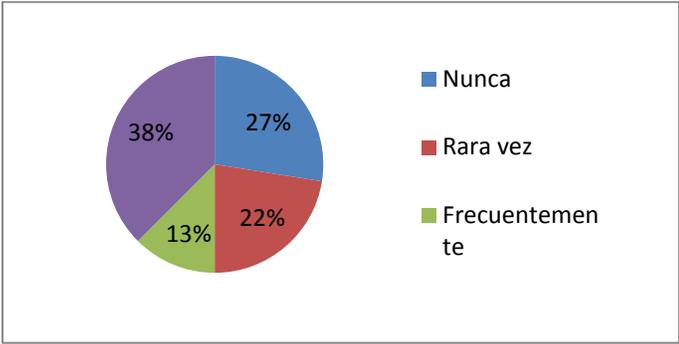


Figura 4. 4 Frecuencia con la que se inundan las viviendas. Fuente: Elaboración propia con base en la información recabada de las encuestas realizadas a la población que vive aledaña al Dren Santa Rosa Jáuregui.

En cuanto al riesgo por inundaciones que existe en la zona, la mayoría de la población considera que el grado es alto o medio (Figura 4.5 a-b), lo cual significa que se sienten inseguros en el lugar en donde viven, además, aproximadamente un 80% considera que las inundaciones son a causa de tres razones principales: la infraestructura de protección del Dren, la ubicación de sus viviendas y las alteraciones al medio ambiente, esto significa que reconocen la situación de amenaza en la que viven(Tabla 4.5).

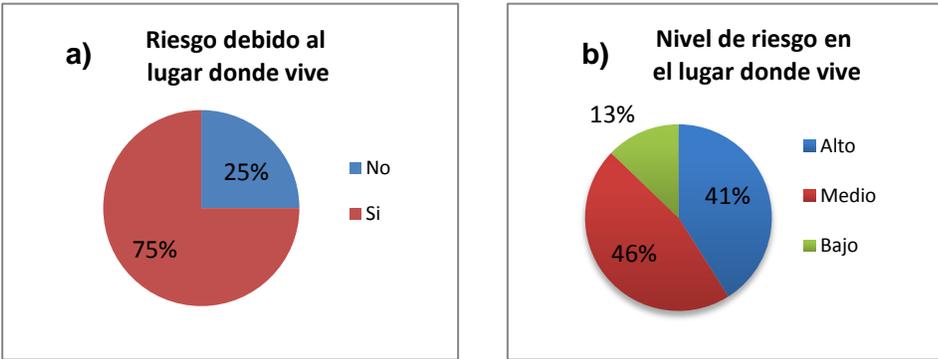


Figura 4. 5 Percepción del riesgo. Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas realizadas.

Tabla 4. 1 Causas de la formación de inundaciones.

Causas	Porcentaje (%)
Infraestructura de protección del Dren	35
Ubicación de la vivienda	27.6
Alteración del medio ambiente	22
Fenómenos naturales	8.8
Volumen y velocidad del río	6.6
Total	100

Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas realizadas en la zona de estudio. *De las respuestas con múltiple opción, solo se tomó la causa principal señalada por el encuestado.

Descripción del cauce y desbordamiento del Dren Santa Rosa Jáuregui

El cauce del Dren a lo largo de su recorrido va adoptando diferentes características, debido al material con el que está construido, así como la longitud o profundidad que este va adoptando. Con base en estas características, el Dren dividido en siete secciones diferentes (Figura 4.6), las cuales han influido en el comportamiento y formación de las inundaciones. Por ejemplo, en aquellas secciones que han sido canalizadas con cemento, rocas o tierra, el cauce está definido y tiene una profundidad aproximada de 4 a 2 metros, por lo que los habitantes aledaños a esa sección no reportaron inundaciones provocadas por el desbordamiento del Dren, solo mencionaron que en algunas ocasiones ha llegado a su máxima capacidad, pero sin desbordarse.

En cambio, aquellas secciones que no han sido canalizadas, y que son identificadas en la figura 4.6 como tipo natural, son zonas en las que año con año los habitantes indican que el Dren se desborda ya que no tiene ningún tipo de estructura que encauce el agua, sean los casos de las colonias El pedregal, Lomas del Pedregal, Las Lajitas, Valle Dorado y Corregidora.

El perímetro inundable es más extenso en longitud en la sección alta del Dren, debido a que esta parte es orográficamente plana, lo que ocasiona la formación de encharcamientos e inunda algunas calles de las colonias Santa Lucía, Continental y Centro sección 2, esto ha provocado que personas que tienen negocios en esta zona no puedan trabajar pues permanecen cerrados los locales, y por otro lado que estudiantes y profesores del COBAQ plantel 9 no puedan asistir a clases debido a que llegan mojados y optan por no ir. En cuanto al perímetro inundable en las secciones media y baja como se puede ver en la figura 4.6 se va haciendo más angosto esto debido a que la orografía del terreno tiene algunas pendientes pues

tanto la colonia El Pedregal (en una parte) como las Lajitas están a desnivel del Dren esto encausa de alguna manera el agua, sin embargo, las inundaciones aquí son más severas pues el agua llega con mayor fuerza y en mayor cantidad, además cabe mencionar que existen casas inmediatas al Dren lo cual ha provocado daños en algunas viviendas.

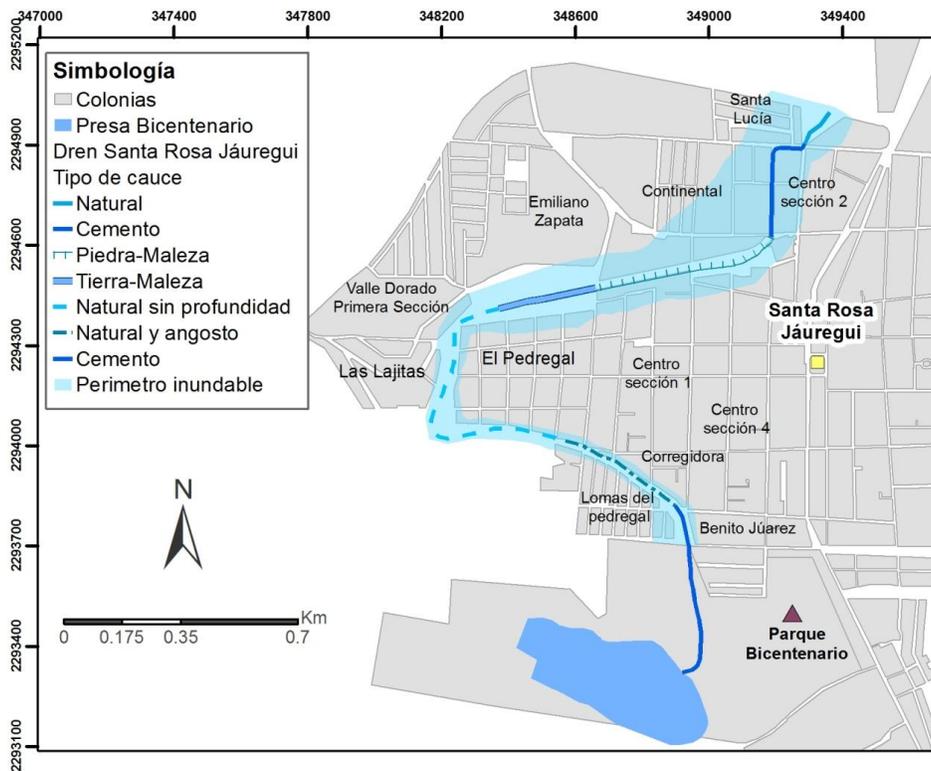


Figura 4. 6 Mapa de la zona de estudio que muestra los tipos de cauce y el perímetro inundable.
Fuente: Elaboración propia con base en información cartográfica y censal (INEGI, 2010).

Con base en los argumentos expuestos hasta el momento, se puede decir que existe una relación de las respuestas de los habitantes dependiendo del lugar donde se ubica su vivienda respecto a la distancia y características del Dren. Aquellas personas que viven cercanas a la sección del Dren canalizado (Figura 4.7) mencionaron que la formación de inundaciones es mínima (aunque argumentaron que las inundaciones eran recurrentes antes de ser canalizado), mientras que las personas aledañas al Dren sin canalizar señalaron la recurrencia de inundaciones.

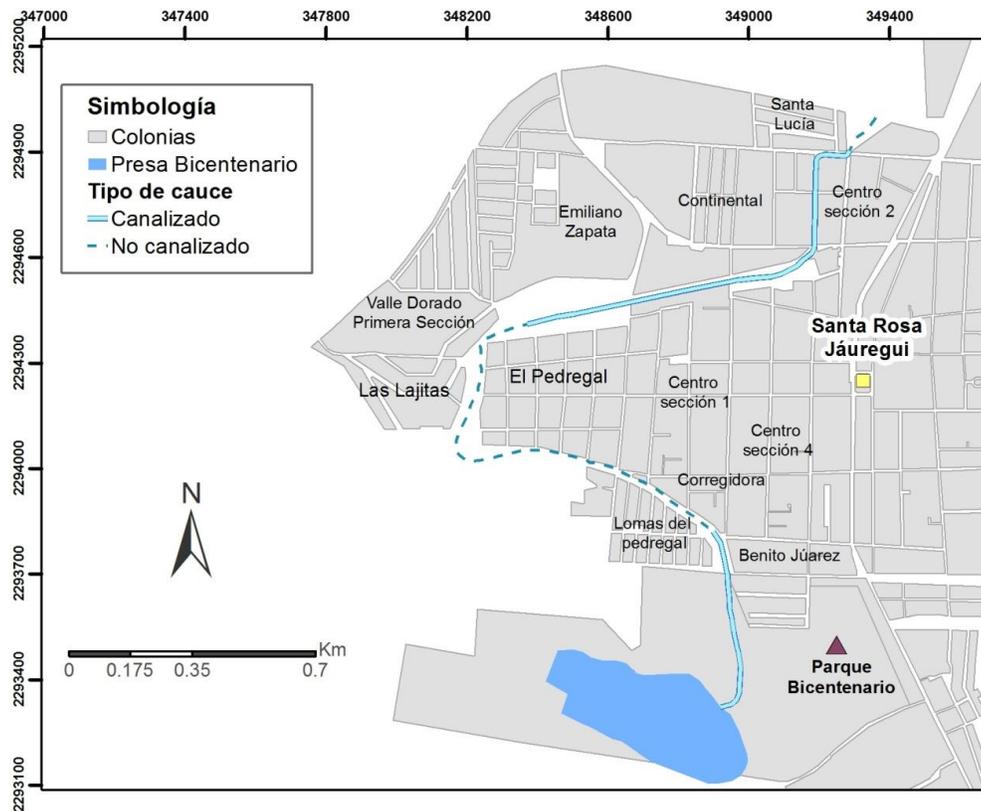


Figura 4. 7 Mapa de la zona de estudio que muestra las secciones canalizadas y no canalizadas del Dren Santa Rosa Jáuregui. Fuente: Elaboración propia con base en información cartográfica y censal (INEGI, 2010).

En este sentido, la percepción arrojó la creencia de que las inundaciones se van a terminar al canalizar el Dren, pero es de considerar que los pobladores edificaron sus viviendas en los límites del Dren y en zonas bajas de captación de agua de lluvia, todo ello con la permisibilidad de las autoridades. Además, en la zona de estudio se observa una notoria condición de bajos recursos económicos que se manifiesta en viviendas frágiles y vulnerables ante los eventos de inundaciones.

La condición socio-residencial de los habitantes de la localidad urbana Santa Rosa Jáuregui

La condición socio-residencial en la localidad urbana Santa Rosa Jáuregui se expone, en primera instancia, a partir de los resultados del análisis de componentes principales (ACP), donde la primera componente explicó la mayor proporción posible de la información de las variables con una varianza del 76%, que en suma con la segunda y tercera componente formaron el 92% del total de la varianza.

De forma general, el 52% de la población total de la localidad presenta un nivel socio-residencial medio (Figura 4.8), constituido por 9,655 habitantes y 2,250 viviendas; el 15% del total de población se encuentra en situación de riesgo por inundaciones. Cabe señalar que existen 409 personas y 69 viviendas en los niveles bajos, si bien es una minoría respecto al total, representa un sector prioritario que debe ser atendido a fin de que esa inequidad no continúe aumentando. El 47% de las residencias en el nivel bajo carecen o presentan disposición transitoria en algunos de los servicios básicos (agua, drenaje y energía eléctrica).

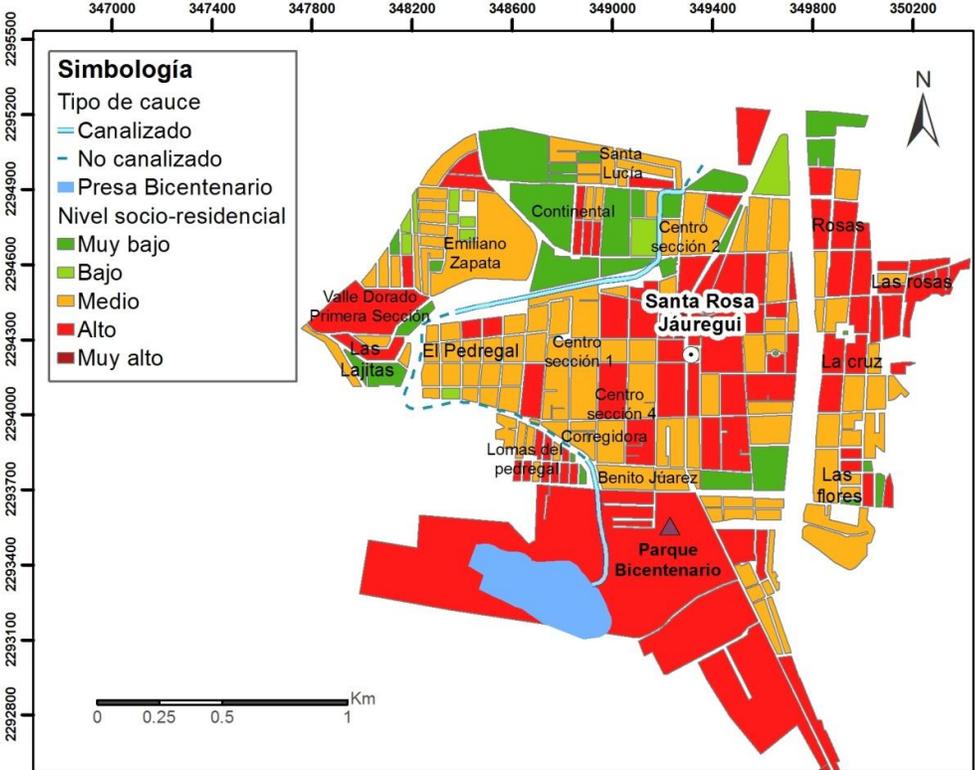


Figura 4. 8 Mapa que muestra el nivel socio-residencial en la localidad de Santa Rosa Jáuregui.
 Fuente: Elaboración propia con base en información cartográfica y censal (INEGI, 2010).

En lo que respecta a la distribución de los niveles de condición socio-residencial, éstos disminuyen hacia la periferia de la zona de estudio (Límite norte de Santa Rosa Jáuregui). Además, los sectores con mayor densidad de población se relacionan con sectores de condición socio-residencial de nivel medio y bajo, aunque cabe señalar que todos los niveles socio-residenciales ejercen una importante presión sobre la ocupación de suelos susceptibles a inundaciones.

En cuanto a las viviendas aledañas al Dren, se puede decir que de manera general la mayoría, con aproximadamente un 80%, corresponden al nivel socio-residencial medio y bajo, esto como se ha mencionado, agrava la situación, pues las personas que viven en dichas zonas suelen ser susceptibles debido a que carecen de los recursos económicos para afrontar los eventos de inundación, y por lo tanto, su capacidad de respuesta pudiera estar limitada para afrontar y recuperarse de eventos inundables de manera óptima. Fue así y con base en la información anterior que se determinaron seis puntos prioritarios (figura 4.9), los cuales refieren a sitios donde confluyen varias problemáticas y amenazas, y con lo cual la susceptibilidad de los habitantes aumenta.

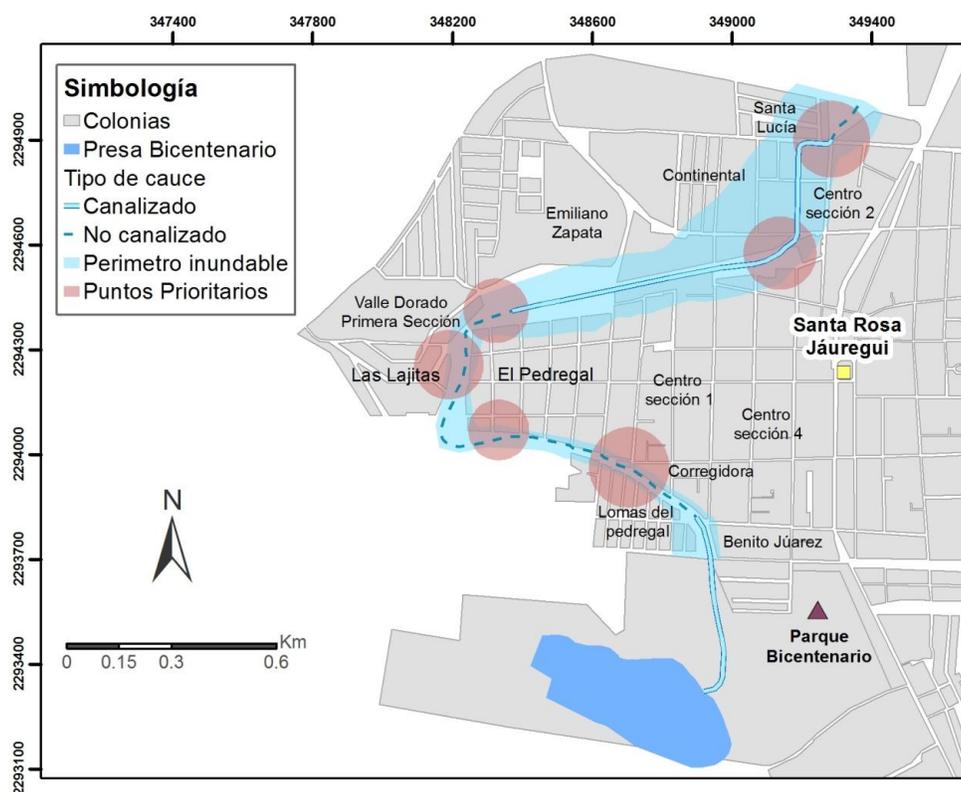


Figura 4. 9 Mapa de la zona de estudio que muestra los puntos prioritarios. Fuente: Elaboración propia con base en información cartográfica y censal (INEGI, 2010).

Los puntos se encuentran aledaños al Dren y dentro del perímetro inundable, además que la mayoría se localiza en la sección no canalizada del Dren (o parte baja del Dren) lo cual significa que una vez que ocurren los eventos de inundación estos sitios son más peligrosos que el resto de la zona de estudio. La importancia de determinar estos puntos es que una vez identificados se pueden tomar acciones que

vayan dirigidas a las necesidades que existen en el lugar y con ello mitigar el problema de las inundaciones.

La respuesta ante los eventos de inundación por el desbordamiento del Dren Santa Rosa Jáuregui

Como se ha podido ver a lo largo de los resultados ya planteados, resulta fundamental describir cómo es que se propician las inundaciones, cuales son los factores que las determinan, asimismo el riesgo y la percepción que existe de este para quienes son afectados por dichos eventos. Sin embargo, para plantear el escenario completo es fundamental saber también, cuáles han sido las acciones y estrategias tanto de los habitantes del lugar, como de las autoridades, pues ambas determinan la respuesta para mitigar el riesgo de las inundaciones.

Esto se abordará como respuesta interna, la cual se dividió en aquellos que viven aledaños al Dren canalizado y los que viven en secciones sin canalizar; y la respuesta externa, la que se obtuvo a partir de entrevistas con autoridades e informantes clave que tienen influencia en la zona de estudio con respecto al tema de las inundaciones.

La respuesta interna: Sección canalizada del Dren Santa Rosa Jáuregui

Esta sección refiere específicamente a las personas que viven en las colonias: Santa Lucia, Centro Sección 2, Centro Sección 1, Emiliano Zapata y Benito Juárez, pues son colonias donde el Dren se encuentra canalizado (figura 4.10).

En ese sector, un 70% de los encuestados señalaron sentirse en riesgo de padecer una inundación, eso significa que a pesar de que la formación de inundaciones ha disminuido en la zona la población se siente insegura, pues señalan que la mayoría de las veces la cantidad de agua que llega es demasiada, a la vez que esta baja de los cerros que se encuentran alrededor y/o proveniente de la obstrucción del drenaje de colonias como Montenegro que se localizan cuenca arriba.

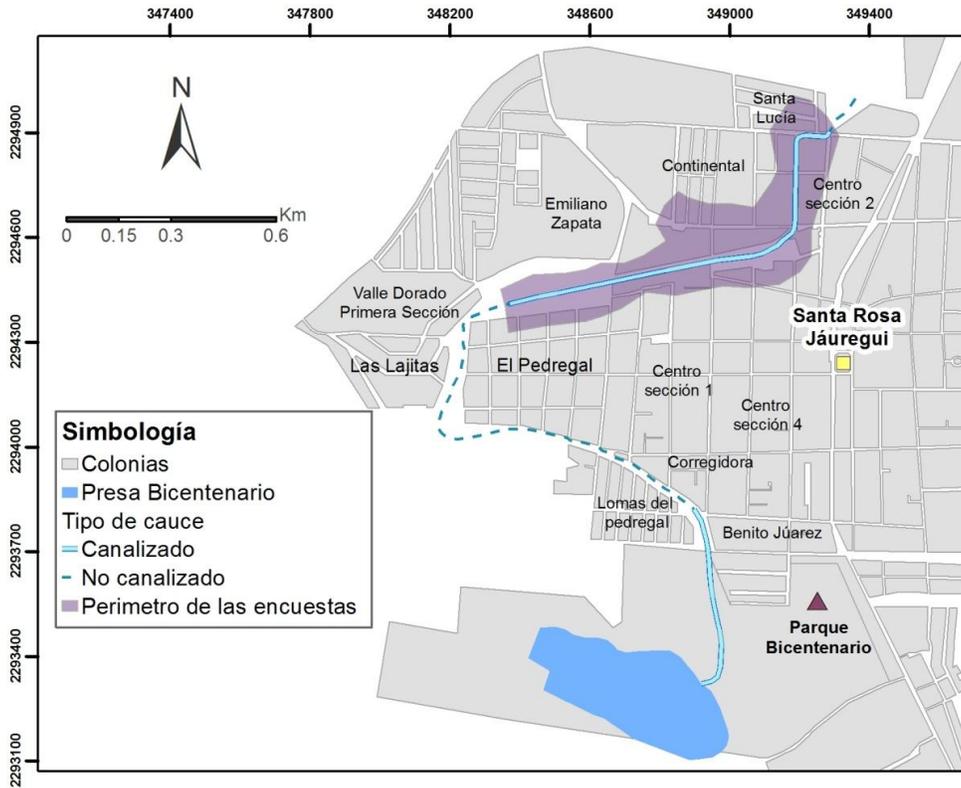


Figura 4. 10 Mapa de la zona donde se encuestó en la sección del Dren no canalizado. Fuente: Elaboración propia con base en la información cartográfica y censal (INEGI, 2010).

Además un 20% consideran peligrosa a la presa Santa Catarina (Figura 4.11), debido a las inundaciones que se presentaron en la cabecera delegacional en el año de 1999 cuando se tuvo que abrir las compuertas de la presa para liberar el exceso de agua contenida; en esa ocasión el ejército desalojó a las personas que se encontraban aledañas al Dren. Otra situación similar ocurrió en el año 2010, cuando el agua llegó con tal fuerza que derribó la barda de la “Casa hogar para las niñas de Santa Rosa de Lima” (parte Alta del Dren) e inundó sectores de un centro comercial (Bodega Aurrera) y de las colonias Continental, Centro Sección 2 y Santa Lucía.

En cuanto a las actividades que son afectadas cuando se presentan las inundaciones, un 42% de los encuestados señalan que principalmente es la movilidad (figura 4.12-a), lo que significa, que las personas no puedan desplazarse de un lugar a otro debido a que las calles (por ejemplo, Cuauhtémoc y Epigmenio González localizadas en la colonia Centro sección 2) por donde regularmente transitan se encuentran inundadas o con encharcamientos, esto afecta sus

actividades cotidianas, ya sea para asistir o desempeñar sus actividades laborales, mientras que los niños y jóvenes se ven afectados al no poder acudir a la escuela.

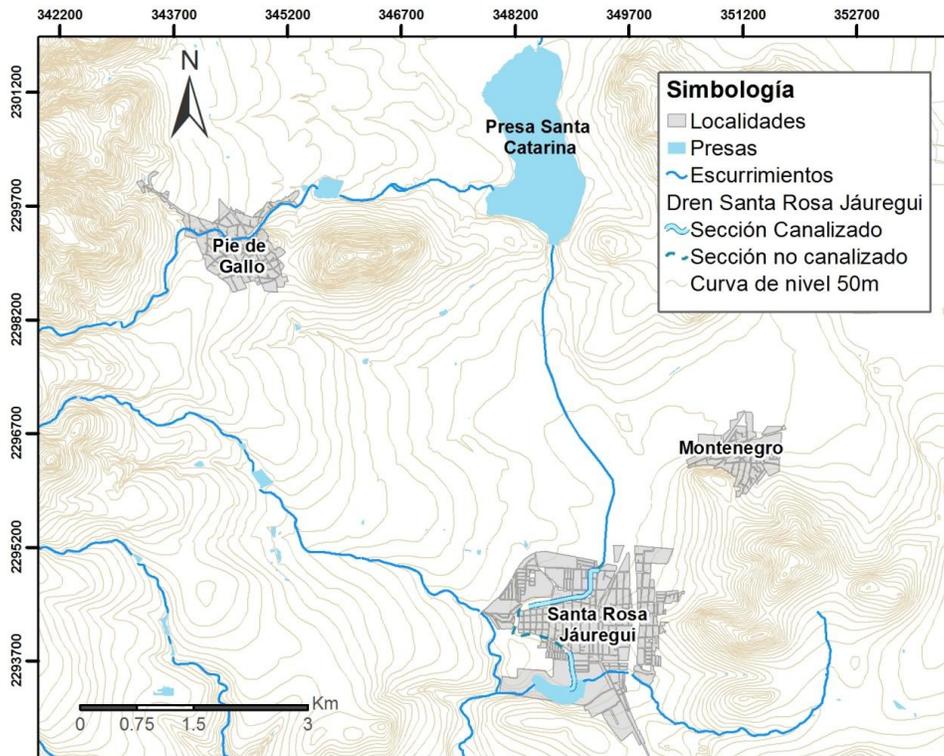


Figura 4. 11 Mapa que muestra la presa Santa Catarina y la Localidad de Montenegro, las cuales tienen incidencias negativas en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia con base en la información cartográfica y censal (INEGI, 2010).

Por otro lado, el 20% de los encuestados señalan que han sufrido pérdidas materiales, es decir, han perdido algunos electrodomésticos (refrigeradores y lavadoras) y muebles (roperos y camas), mientras que un 13% menciona que existe la propagación de plagas como mosquitos y ratas (figura 4.12-b), no obstante la mayoría de los encuestados, con un 33% consideran que no han tenido daños o pérdidas significativas que señalar. Por lo anterior, el 60% de la población encuestada que vive en esta zona no considera necesario tomar medidas de prevención para mitigar las inundaciones, ya que indicaron que las obras de alcantarillado y la canalización del Dren Pluvial Santa Rosa Jáuregui son suficientes para afrontar las inundaciones.

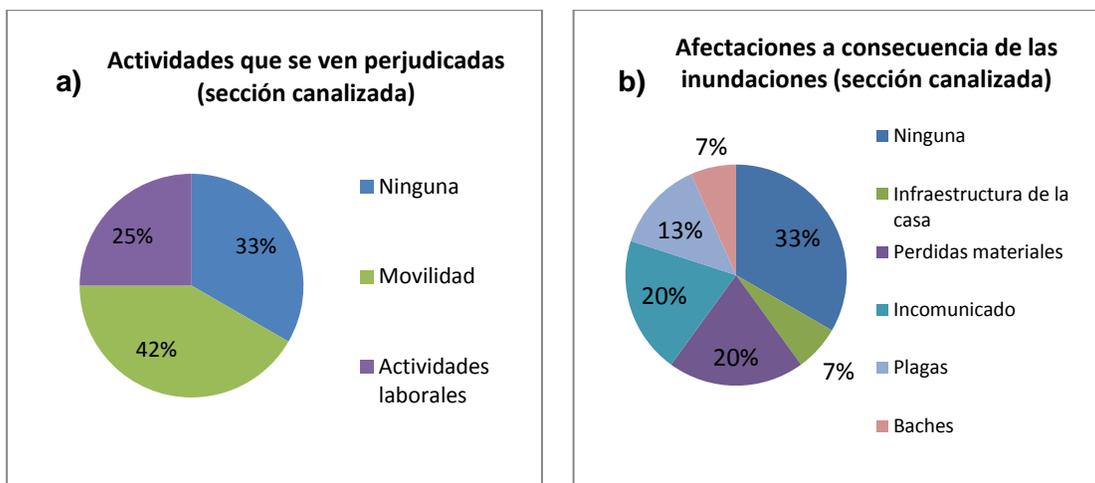


Figura 4. 12 Actividades y afectaciones debido a las inundaciones en la sección canalizada del Dren. Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas realizadas.

La respuesta interna: Sección no canalizada del Dren Santa Rosa Jáuregui

Esta zona se refiere a la sección del Dren que no está canalizada, en ella se ubican las colonias El pedregal, Las Lajitas, Lomas del Pedregal y Corregidora (figura 4.13). Esta zona se caracteriza por los constantes desbordamientos del Dren debido que toma su curso natural, esto ha significado para sus habitantes vivir en un sitio de riesgo a la formación de inundaciones.

Las inundaciones han perjudicado aproximadamente a un 40% de las personas encuestadas (Figura 4.14-a), mismas que durante los eventos han quedado incomunicados, es decir, no pueden salir de sus casas hasta que la altura de la lámina de agua disminuye, algunas veces ha llegado a ser hasta por 24 horas. Además, la infraestructura de sus casas se ha visto afectada de manera importante a tal grado que los daños son poco costeables por la propia situación socio-residencial que les caracteriza (nivel socio-residencial bajo) pues son construcciones frágiles o ligeras, sea el caso de madera y láminas. Asimismo, se mencionó que las inundaciones también provocan daños a la salud (Figura 4.14-b), específicamente por resfriados y problemas gastrointestinales, pero estos perjuicios no solo se presentan durante el evento, sino después de él, en algunos casos las afectaciones a la salud suelen denotarse meses después de los eventos de inundaciones.

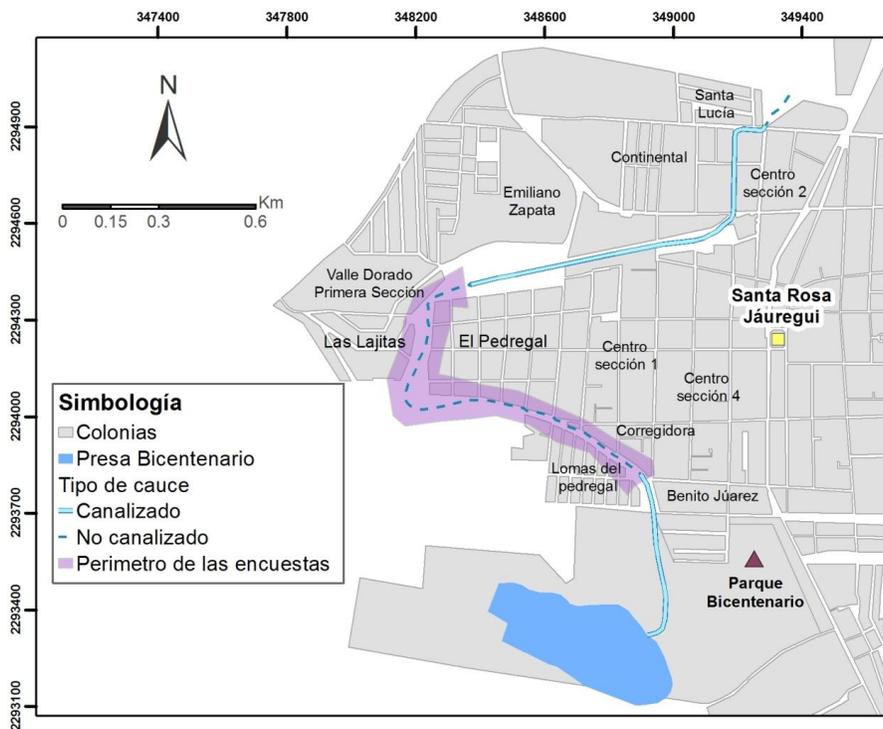


Figura 4. 13 Mapa de la zona donde se encuestó en la sección del Dren canalizado. Fuente: Elaboración propia con base en la información cartográfica y censal (INEGI, 2010).

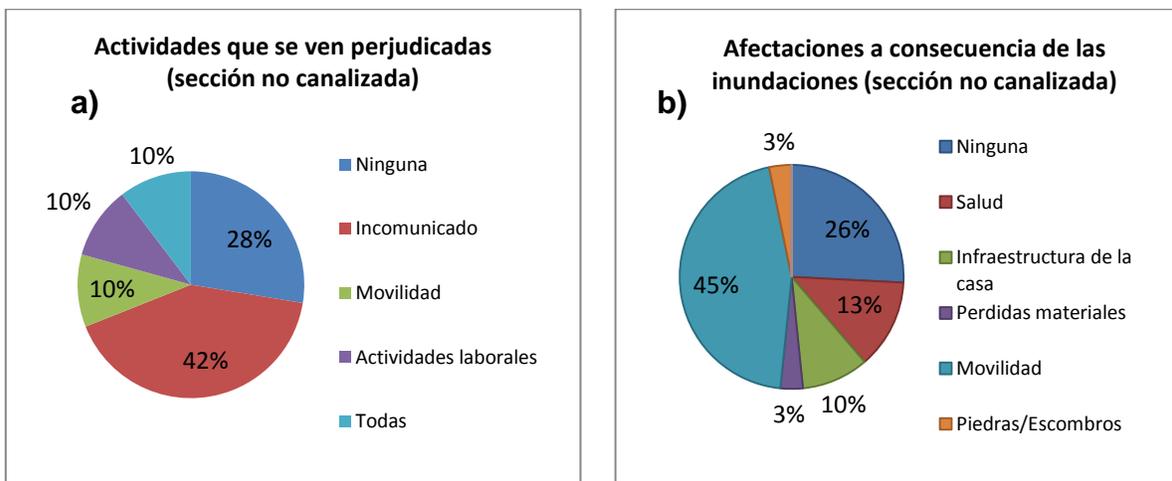


Figura 4. 14 Actividades y afectaciones debido a las inundaciones en la sección no canalizada. Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas realizadas.

Como respuesta a las inundaciones, los habitantes han realizado acciones dentro y fuera de sus viviendas, mismas que se identifican en la figura 4.15. En cuanto a las que se han tomado en la vivienda, se observó que las principales estrategias de respuesta se encuentran en la modificación de las viviendas a través

de la construcción de un pórtico en la primera sección de la vivienda para dejar un espacio para que sea inundado (espacio de la construcción que se pierde), o bien, elevar la vivienda entre 50 cm y 150 cm.

En colonias como El Pedregal se han llevado a cabo trabajos vecinales para limpiar esa sección del Dren, al mismo tiempo se hace re-uso de los propios desechos que son arrastrados por el agua y que se quedan estancados en algunos sitios del Dren, sea el caso de tablas para hacer puentes y llantas para la creación de macetas, asientos y juegos. Estas acciones tienen el fin de mitigar las inundaciones, a la vez de consolidar espacios verdes y de recreación. Sin embargo, para las acciones de re-uso de los desechos, un 25% de los encuestados mencionaron que suele durar poco tiempo los implementos y por ende el proceso de respuesta se vuelve temporal, ya que las obras son destruidas y los residuos son nuevamente arrojados al Dren.

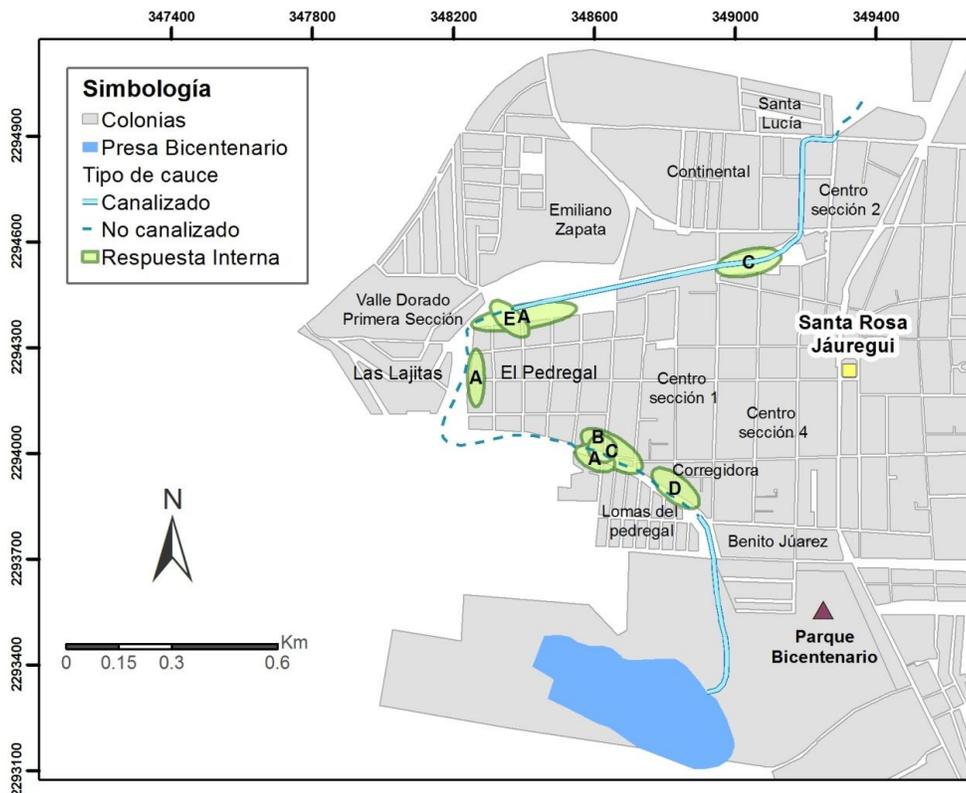


Figura 4.15 Mapa que muestra los sitios donde existe una respuesta interna. Fuente: Elaboración propia con base en la información vectorial de INEGI 2010 y las encuestas realizadas. *Nota: A) Modificaciones en la vivienda; B) Re-uso de materiales como llantas y tablas; C) Limpieza del Dren; D) Brechas o zanjas colocando gravilla, arena o residuos de escombros.

Asimismo, se observó en algunos sitios que para evitar que el agua se encharque y se forme lodo a las afueras de las casas, se realizan zanjas colocando gravilla, arena o residuos de escombros, así como también se construyen algunas brechas o pasillos con los mismos materiales a fin de transitar y poder mitigar el problema de movilidad que año con año se acentúa en el temporal de lluvias (Figura 4.16-a). Por último cabe mencionar que como respuesta inmediata cuando se presenta la temporada de lluvias la población hace uso de botas de plástico para poder transitar (Figura 4.16-b) y para trasladar a los niños los cargan en brazos.



a) Brecha de arena



b) Uso de botas de plástico

Figura 4. 16 Imágenes que muestran parte de la respuesta externa. Fuente: elaboración propia.

Se puede decir que la respuesta interna existe en aquellos sitios donde el Dren se encuentra sin canalizar y las personas son constantemente perjudicadas por los eventos de inundación, por lo que tienen que tomar acciones y estrategias para mitigar de alguna manera el problema de inundaciones que cada año se presenta, con respecto aquellos que viven en las secciones canalizadas no lo creen necesario pues consideran que las obras hechas por parte del gobierno han disminuido la cantidad de eventos inundables; pero siguen sin sentirse seguros.

Respuesta Externa: Cómo ha sido la presencia y participación de autoridades para los habitantes de Santa Rosa Jáuregui.

La respuesta externa se refleja en las medidas y estrategias, tanto de carácter estructural (construcciones que reducen o evitan el posible impacto de la inundación) como no estructural (planes y programas políticos que promuevan la participación pública al informar y orientar a la población) dentro de la zona de estudio, para ello

fue necesario realizar entrevistas a diferentes instancias de gobierno como protección civil municipal, la Delegación, el departamento de operaciones de la delegación, la comisión estatal de aguas (CEA), colegio de bachilleres del estado de Querétaro (COBAQ, plantel 9), la biblioteca de la localidad, así como al representante de comerciantes del mercado Santa Rosa Jáuregui y el representante de la colonia El pedregal.

Previo a presentar la información obtenida sobre respuesta externa derivada de las entrevistas, se comenzará por mostrar la información que se observó en campo, así como la descrita por las personas de la zona de estudio, es decir, la presencia y participación de autoridades en el lugar. Al respecto, algunas personas encuestadas (70%) señalan la inexistencia de programas y acciones gubernamentales (federal, estatal, municipal o delegacional) que ayuden a prevenir o mitigar la formación de inundaciones en su localidad, tampoco saben de algún refugio permanente al cual acudir después de verse afectado por una inundación, solo hacen referencia que de manera provisional se habilitan refugios en el auditorio de la Delegación, la unidad deportiva o escuelas de la Delegación. Sin embargo, se reconoce por parte de los encuestados (90%) que cuando suceden las inundaciones las autoridades que asisten al sitio son, principalmente, personal de las brigadas y ayuntamiento de la delegación, municipio y protección civil, los cuales brindan apoyo a través de la aportación de costales de arena (figura 4.17), para ser colocados en la entrada de las viviendas a fin de servir como barreras de protección.

Por otro lado, previo al temporal de lluvias la Delegación realiza campañas de recolección de basura, específicamente en la sección del mercado, asimismo los comerciantes por su parte pagan a personal privado para que limpien la zona, así lo señala el representante de comerciantes (anónimo) entrevistado. Por su parte, en la sección del Dren sin canalizar, el municipio lleva a cabo labores de desazolve para que el cauce se mantenga y no pierda longitud y profundidad (figura 4.18).

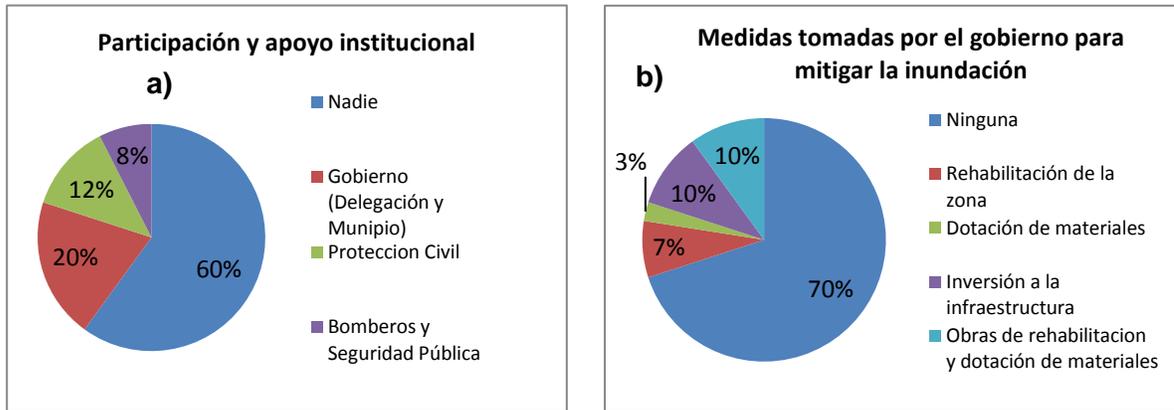


Figura 4. 17 Participación, apoyo institucional y las medidas que se toman para mitigar la inundación. Fuente: Elaboración propia con base en la información de encuestas.

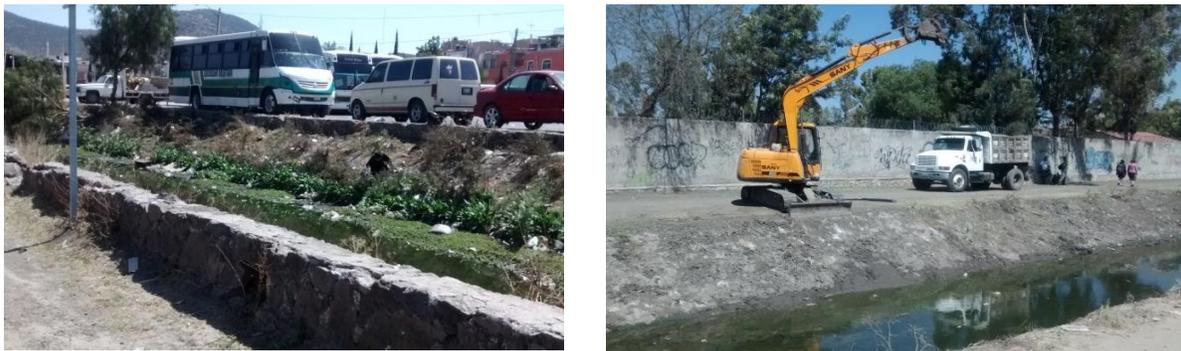


Figura 4. 18 Imágenes que muestran algunas de las acciones que son realizadas previas al temporal de lluvias por las autoridades. Fuente: Elaboración propia

En el tercer informe de gobierno municipal del periodo 2009-2012, se menciona la canalización de la parte del dren cercana al mercado (sección alta del Dren), misma que se pudo observar mediante los recorridos sobre la zona, dicha obra tiene una longitud aproximada de 500 metros (Figura 4.19-a). Otra sección que se encuentra canalizada de manera similar es la que se localiza al finalizar el recorrido del Dren por la cabecera delegacional, antes de llegar al parque Bicentenario, misma que mide no más de 200 metros (Figura 4.19-b), ambas obras han beneficiado a la población aledaña, pues los encuestados dieron cuenta que los eventos de inundación disminuyeron.



a) Canalización del Dren a la entrada de la cabecera delegacional.



b) Canalización del Dren antes de llegar al Parque Bicentenario

Figura 4. 19 Imágenes que muestran las secciones del dren que se han canalizado. Fuente: Elaboración propia.

Las obras, acciones, planes y programas por parte de gobierno hacia el sitio, más allá de mitigar el riesgo, inclusive agravan la situación del lugar. El descuido y despreocupación que se ha dado en la zona de estudio genera problemáticas que no solo tienen que ver con las inundaciones, sino también con la inseguridad, la demanda de los servicios de luz y drenaje que no son cubiertos de manera adecuada, así como la deficiente inspección de salubridad a los negocios que vierten sus residuos al Dren. Por tanto, si estas problemáticas siguen sin ser atendidas, el escenario a futuro será desalentador, pues con esto se está propiciando la formación de nuevos riesgos ambientales, biológicos y tecnológicos, mismos que pueden desarrollar eventos cada vez más desastrosos.

La percepción de la situación y participación de actores externos al lugar

La percepción de los actores externos al sitio es importante definirla, pues saber cuánto conocen de la situación por la que atraviesan los habitantes que viven aledaños al Dren, determina en gran medida las acciones, estrategias, planes y proyectos que se han desarrollado para mitigar la problemática de inundación del lugar. Es así como se pudo notar que los entrevistados, conocen la problemática de inundación que existe en el sitio en diferente medida, pues esto se ve reflejado en el grado de riesgo que para ellos existe en el lugar, ya que aquellos que mostraron mayor conocimiento señalaron que el riesgo es alto, mientras que para los que conocen en menor medida la situación el riesgo es bajo (Tabla 4.20).

A este respecto, dos de las instituciones y dependencias que han trabajado más en la zona de estudio son: Protección Civil pues en el Atlas de Riesgos del Municipio de Querétaro (que aún está en proceso de publicación) tiene identificadas las zonas de riesgo por inundación; y la Delegación que tiene identificados los puntos prioritarios (Figura 4.20). Lo anterior es información importante pues son el reflejo de medidas de prevención y mitigación de riesgo que existe en el sitio.

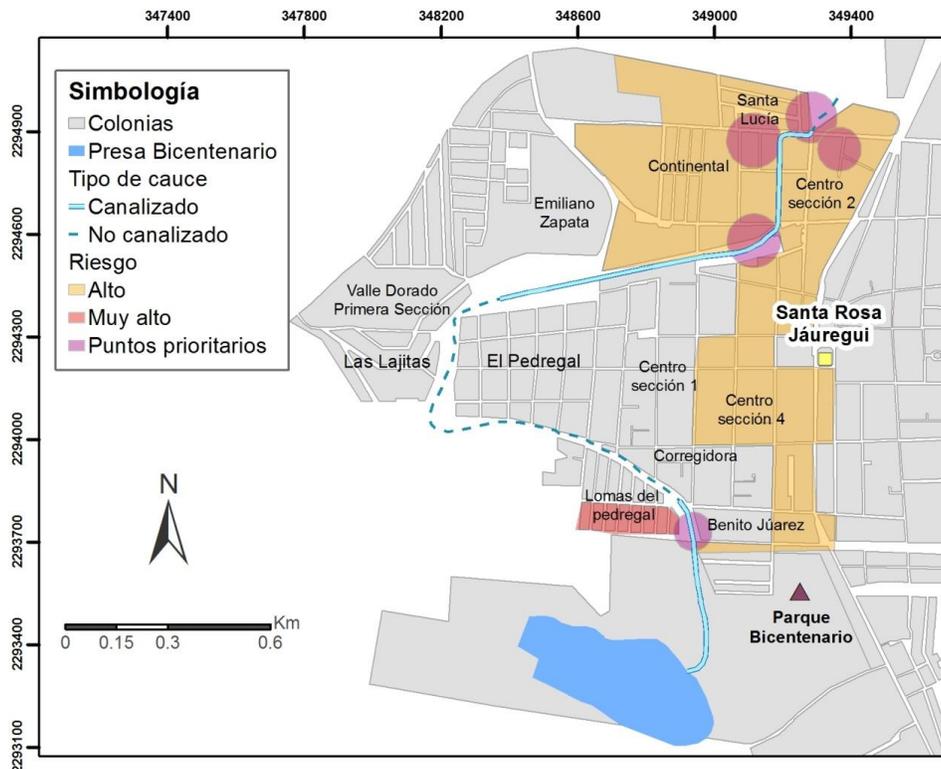


Figura 4. 20 Mapa de las zonas de riesgo y puntos críticos identificadas por protección civil y la delegación de Santa Rosa Jáuregui. Fuente: Elaboración propia con base en la información vectorial de INEGI 2010, el Atlas de Riesgos del Municipio de Querétaro 2015, y del documento Proyecto Contingencia Pluviales 2015.

En cuanto a las causas que generan las inundaciones, los entrevistados de protección civil, departamento de operaciones de la delegación, la comisión estatal de aguas y la Delegación reconocen que hace falta invertir en más infraestructura hidráulica, pues la existente no ha sido suficiente para mitigar el problema de las inundaciones. Aunque también refieren que la problemática no solo recae sobre este factor, ni es la principal, sino también se debe a la falta de concientización en la población, la cual hace uso inadecuado del drenaje y dañan las tuberías, pues al realizar obras de mantenimiento al vaso regulador del Dren se han encontrado desde

animales (o partes de estos), hasta la formación de costras de cebos por las grasas que son vertidas. Al respecto, las campañas de recolección de basura no han sido suficientes, ya que diariamente se arroja basura sobre el cauce (Tabla 4.2).

Tabla 4. 2 Actores externos y el grado de riesgo por inundación que perciben, así como las causas por las que creen que se producen dichos eventos.

Entrevistado	Percepción del grado de riesgo				Causas que provocan la inundación
	Inexistente	Bajo	Medio	Alto	
Delegación		X			La ubicación de las viviendas y el mal uso del drenaje por parte de los habitantes, quienes vierten grasas, desechos de animales y basura.
Protección Civil				X	Crecimiento de la mancha urbana, falta de infraestructura hidráulica de tipo pluvial y de drenaje, así como el mal uso de la ya existe, pues la población arroja excesivas cantidades de basura y grasas.
Representante de comerciantes			X		Las obras e infraestructura hidráulica no han sido suficientes. Por otro lado la gran cantidad de basura provoca taponos en alcantarillas y en el Dren lo que propicia la formación de inundaciones.
Representante de colonos				X	Son principalmente las fuertes precipitaciones y a la falta de infraestructura hidráulica que encauce el agua del Dren.
Comisión Estatal de Aguas (CEA)				X	Se debe al esquema de desarrollo urbano que se tiene, pues este debe hacer un mejor ordenamiento del territorio, así como los cambios de uso de suelo que son autorizados.
Encargada de Biblioteca			X		Crecimiento de la mancha urbana y la mala ubicación de las viviendas.
COBAQ (Plantel 9)		X			Las obras públicas, como el drenaje y alcantarillado que se han hecho no son suficientes ni han sido las adecuadas para mitigar el problema.
Departamento de Operaciones de la Delegación			X		Falta de planeación urbana así como la irresponsabilidad de quien vende los terrenos en sitios cercanos al Dren. Y por otro lado el mal uso que los habitantes le dan al drenaje al verter grasas sobre este, en las calles dejan basura, escombros y arena mismos que son arrastrados por el agua hasta el Dren lo cual ocasiona que el agua no fluya y se formen las inundaciones.

Elaboración propia y a partir de las entrevistas realizadas.

Por otro lado, Protección Civil, la Delegación, la CEA, el Departamento de Operaciones de la Delegación, el representante de colonos y el representante de comerciantes, reconocen problemáticas que no están directamente relacionadas con los eventos de inundación, pero hacen que el riesgo sea mayor, pues llegan a entorpecer la aplicación de acciones y estrategias que van encaminadas a mejorar la

calidad de vida de las personas que viven cercanas al dren y al mismo tiempo se mitiga la problemática de inundaciones. Dichas problemáticas son:

- Inseguridad. drogadicción, alcoholismo, pandillerismo y delincuencia (así lo señalo: Protección Civil, la Delegación, el Departamento de Operaciones de la Delegación y el representante de colonos).
- No existe una sana convivencia social. Problemas intrafamiliares y mala convivencia entre vecinos (así lo señalo: Delegación, representante de colonos).
- Inadecuado uso de suelo y un deficiente desarrollo urbano, al vender y comprar terrenos sobre el cauce de los escurrimientos (así lo señalo: la CEA, Protección Civil y el Departamento de Operaciones de la Delegación)
- Falta de dotación servicios básicos en algunas colonias. Alumbrado en calles y casas, drenaje y agua potable (así lo señalo: representante de colonos, representante de comerciantes)
- Contaminación. No existe un previo tratamiento de las aguas que llegan al dren, lo cual ha hecho que de ser un dren pluvial ahora sea prácticamente de aguas negras (así lo señalo: representante de comerciantes y Departamento de Operaciones de la Delegación).

Medidas y estrategias que proponen y han desarrollado las autoridades, ¿qué se hace al respecto de las inundaciones?

Al preguntarle a los entrevistados cómo se actúa ante los eventos de inundación, protección civil, la delegación, el departamento de operaciones y la CEA contestaron que existe un protocolo de lluvias a seguir, el cual se describe en el documento elaborado por la unidad municipal de protección civil llamado “Programa Estratégico para Temporada de Lluvias 2015”. Este documento es aplicable para todo el municipio de Querétaro, sin embargo, el gobierno municipal entiende que cada delegación tiene sus características y necesidades, por ello y con la finalidad de tener una mejor organización y respuesta más eficiente, el municipio determinó que cada delegación deberá contar con su respectivo programa operativo para temporada de lluvias.

Es así que para la Delegación Santa Rosa Jáuregui, el programa operativo se titula “Proyecto de Contingencias Pluviales para la Delegación Santa Rosa Jáuregui”, el cual contiene una serie de acciones, trabajos y estrategias que se siguen en la delegación. En el primer apartado se encuentra la sección de Fases, en el que se indica el grado de riesgo y las afectaciones que hay en cada una de las 4 fases (Figura 4.21), estas van desde un riesgo bajo en el cual solo se debe prestar atención a los puntos identificados como prioritarios hasta el riesgo fuerte en el que se presentan afectaciones en canales, colonias, presas y se debe desalojar a la población.

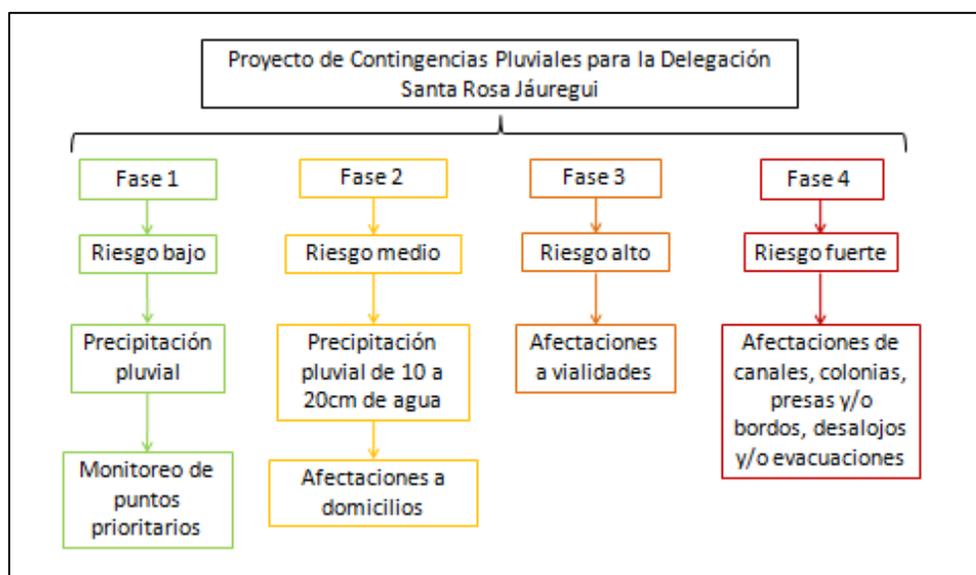


Figura 4. 21 Diagrama que muestra las fases que existen en relación al grado de riesgo por inundación. Elaborado con base en la información extraída del Programa Estratégico para Temporada de Lluvias 2015.

En cuanto a las actividades y trabajos preventivos que realiza la Delegación, destaca son la elaboración de programas, limpieza de canales, drenes y rejillas pluviales, acondicionamiento de bodega con colchonetas, láminas, herramientas, materiales y kits de limpieza, además de abastecer con costales de arena y llevar a cabo la poda de árboles que sean sujetos de amenaza.

Con lo que respecta a los materiales y equipo con el que cuenta la brigada de la Delegación para hacer frente a los eventos de inundación destacan los siguientes:

- Equipo individual: impermeable, botas, chaleco reflejante, lámpara sorda y faja.

- Equipo por vehículo: barra, picos, palas, machetes, cuerdas, lámpara, torreta, bomba charquera y generador de luz/gasolina.
- Kits de limpieza: jaladores, cubetas, jabón, trapeadores, cloro, recogedor, jerga, franela, escoba y pinol.

Por otro lado, Protección Civil en conjunto con la Delegación han determinado los siguientes sitios como albergues de carácter provisional: el centro de desarrollo comunitario, auditorio de la Delegación y la unidad deportiva. Al ser provisionales, se refiere a que solo se habilitarán en caso de que sea necesario, esto ha provocado que la población no conozca de su existencia, pues así fue señalado por los encuestados, al responder que no los conocen o que no los hay.

Así también Protección Civil Municipal y la Delegación contemplan las siguientes estrategias para poder afrontar y mitigar el riesgo por inundación:

- I. Trabajos preventivos
- II. Identificar puntos de riesgo y albergues de emergencia mismos que de ser requeridos serán atendidos por el Departamento de Desarrollo Social.
- III. Monitorear presas y bordos destacando el nivel con respecto a compuerta y/o vertedor.
- IV. Elegir enlaces en cada uno de los puntos de riesgo.
- V. Después de una lluvia fuerte por más de 15 minutos automáticamente se activará la fase 1 entrando en funciones la primera brigada y se realizarán rondines en las zonas de riesgo.
- VI. Si la contingencia es superior reportar a coordinador logístico para solicitar apoyo.

Además como proyectos a desarrollar de tipo estructurales en la zona, está la construcción de la presa del Salto, así lo señaló Protección Civil, la cual es una obra que ya está autorizada y se localizará cuenca arriba cercano a la localidad Pie de Gallo, esto con la finalidad de captar, almacenar y controlar el agua de los escurrimientos previo a que llegue a las localidades, como Santa Rosa Jáuregui, que

se localizan en la parte baja de la microcuenca Santa Catarina, de esta manera se estaría buscando mitigar y prevenir riesgo por inundación.

Otro punto importante a mencionar es el cómo actuará cada dependencia y de acuerdo a qué condiciones, para ello existe también un protocolo a seguir, pues como se puede observar en la tabla 4.3 dependiendo la etapa de inundación que se presente es como cada dependencia, comisión o institución de gobierno deberá actuar todo esto con la finalidad de tener una organización para hacer más eficiente la respuesta ante los eventos de inundación.

Tabla 4. 3 Coordinación entre dependencias para atender los eventos de inundaciones.

Activación por etapas			
Dependencias	Etapa de normalidad	Etapa de alerta	Etapa de alarma
Municipales	Acciones de monitoreo y revisión de cuerpos acuiferitos.	Las establecidas en el Programa Operativo para Temporada de Lluvias.	Las establecidas en el Programa Operativo para Temporada de Lluvias.
Comisión Nacional de Aguas (CONA)	Acciones de monitoreo y revisión de cuerpos acuíferos correspondientes	Contando con operadores de válvulas en presas.	Operación de las válvulas en caso necesario.
Comisión Estatal de Aguas (CEA)	Aprovisionamiento de costalera.	Limpieza y desazolve de alcantarillas y drenes; monitoreo de bordos.	Operación de las válvulas en caso necesario.
Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDEA)	Acciones de monitoreo y revisión de cuerpos acuíferos correspondientes.	Contando con encargados de cuerpos de agua.	Monitoreo de cuerpos acuíferos de su competencia.
Dirección de Gestión de Emergencia (DGE)	Monitoreo del comportamiento de encharcamientos, escurrimientos y drenes.	Informe de afectaciones e instalación de puestos de mando.	Actividades de auxilio en coordinación con la autoridad local.
Secretaría de Defensa Nacional (SEDENA)	No aplica	Asistencia a la población en coordinación con autoridades locales.	Operación del Plan DN-III-E

Fuente: Cuadro tomado del Programa Estratégico para Temporada de Lluvias 2015.

Ahora bien, el recurso destinado para este tipo de contingencias en el municipio es de un millón de pesos, ese dinero se utiliza para los procesos de recuperación y apoyo a familias afectadas en caso de ser necesario. También se cuenta con el apoyo del Sistema Municipal DIF y la Secretaría de Desarrollo Social que ayudan a evaluar los daños (como pérdidas de bienes materiales o daños en su vivienda) provocados hacia los habitantes después de ocurridos los eventos de inundación. Además en caso de que la contingencia sobrepase la capacidad de las autoridades locales, se podrá solicitar acceso a través del Gobierno del Estado al Fondo de Desastres Naturales (FONDEN).

En la figura 4.22 se muestran los sitios donde se realizan acciones y obras como forma de respuesta externa ante las inundaciones por el desbordamiento del Dren, siendo la canalización de la primera y última sección del Dren (figura 4.23-a), una de las más importantes, dicha obra disminuyó los eventos inundables, pero no lo suficiente para que las personas se sientan seguras, pues los encuestados refieren que el dren suele llegar a su máxima capacidad.

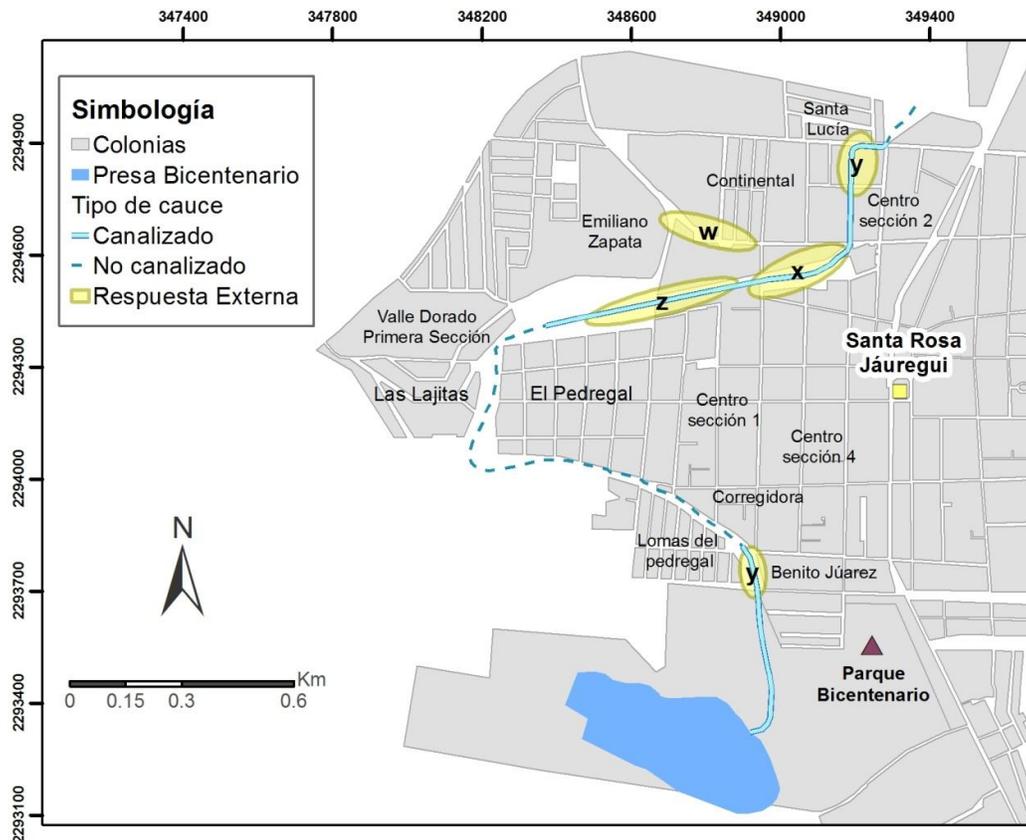


Figura 4. 22 Mapa que muestra las zonas donde ha habido respuesta externa. Fuente: Elaboración propia con base en la información vectorial de INEGI 2010, así como la información obtenida de las entrevistas. *Nota: W) alcantarillado en algunas calles; X) campañas de limpieza y recolección de basura; Y: canalización de algunas secciones del Dren y Z) desazolve.

En las secciones del Dren sin canalizar, la Delegación lleva a cabo labores de desazolve previo al temporal de lluvias. Así también realiza campañas de limpieza y recolección de basura, principalmente en la sección del Dren que pasa por el mercado. El Municipio ha instalado alcantarillas en calles de las colonias Continental, Santa Lucía y Centro Sección Dos, y bocas de tormenta en la banqueta que rodea principalmente las instalaciones del Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro

(COBAQ) plantel 9, en este sitio se hizo lo que se conoce como cuneta, la cual es poco funcional ya que la cantidad de agua que puede contener es poca en comparación de la que suele correr por la zona cuando llueve (Figura 4.23-b).

Figura 4. 23 Imágenes que muestran algunas acciones que se han llevado a cabo por actores externos en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia.



a) Alcantarilla en la colonia Santa Lucia



b) Cuneta en la banqueta del COBAQ

Por lo anterior se puede decir que sí existe una respuesta externa, pero esta no ha sido igual a lo largo de la zona de estudio. En la figura 4.24 se observa que la mayoría de las acciones y estrategias realizadas coinciden con aquellas zonas donde se desarrollan (parte alta del Dren), principalmente, actividades de tipo comercial (mercado, puestos, locales comerciales) y de servicios (gasolinera, escuela (COBAQ), biblioteca, central de camiones y taxis), con ello se podría deducir que dichas obras se realizan con un fin de no afectar las actividades que en ese lugar se desarrollan, más allá de la protección ante inundaciones de quienes viven aledaños al Dren Santa Rosa Jáuregui.

Por otro lado, colonias como El Pedregal, Las Lajitas y Lomas del Pedregal (donde no se desarrollan actividades comerciales ni de servicios) no suelen contar con la atención necesaria, pues no existen obras ni se han desarrollado campañas de ningún tipo para mitigar la problemática de inundaciones, por el contrario, se han generado nuevas amenazas y problemáticas de índole social, principalmente de inseguridad (Figura 4.24).

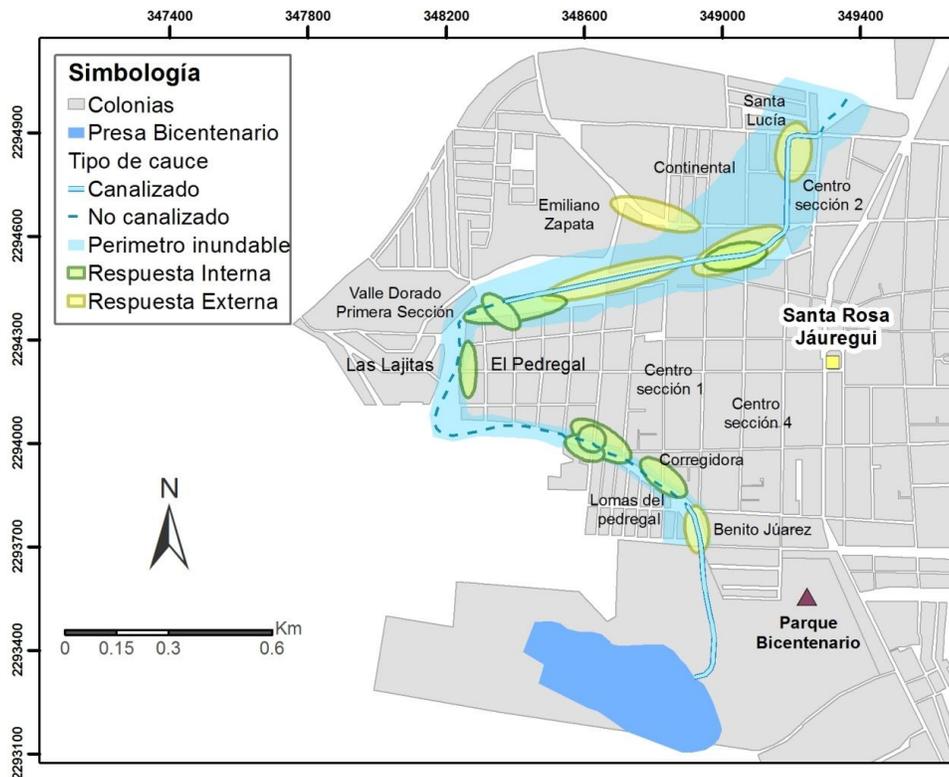


Figura 4. 24 Mapa que muestra las problemáticas, puntos prioritarios y la respuesta interna y externa que hay en la zona de estudio. Elaboración propia con base en la información vectorial de INEGI 2010, así como el trabajo de campo, entrevistas y encuestas realizadas.

Respuesta que se caracteriza por ser poco eficiente y estar centralizada

Por tanto, la respuesta externa no ha sido equitativa, tanto en las medidas y acciones estructurales, como no estructurales, ya que se han visto centralizadas y poco efectivas dentro de la zona de estudio, pues no atiende de igual manera las demandas. El propio cauce del Dren es reflejo de ello, ya que mientras unas partes son canalizadas o se les da algún previo tratamiento en su cauce, en otras simplemente el Dren toma su cauce natural, y como consecuencia la situación se agrava ya que las problemáticas se multiplican.

En cuanto a la respuesta interna, esta se identificó en aquellos sitios donde existe poca atención por parte de las autoridades ante las problemáticas (no solo las derivadas de las inundaciones), pues dicha situación los obliga a tomar medidas y acciones dentro y fuera de sus viviendas por cuenta propia para poder mitigar la

problemática de inundaciones y con ello sus actividades cotidianas se vean lo menos perjudicadas al presentarse el temporal de lluvias.

Por último cabe señalar que a pesar de que muchas de las inundaciones que suceden son provocadas por el desbordamiento de ríos (o en este caso de algún Dren) son las características propias del lugar las que determinan los daños y magnitud con que sucedan, por lo que cada inundación propia de un lugar debe ser estudiada de manera particular pues cada sitio es diferente incluyendo además la situación y cultura de las personas.

Para dejar claro lo anterior, se retomarán los casos de la Ciudad de México y Morelia para contraponerlos con el del presente trabajo, con respecto a la Ciudad de México las inundaciones producidas en la Delegación Iztapalapa se presentan debido a lo plano del relieve, la falta de mantenimiento, la capacidad del drenaje, así como el vertido de desechos sólidos en la vía pública. Con respecto a Morelia, esta ciudad debe sus inundaciones principalmente a su situación hidrográfica y al crecimiento acelerado de la ciudad, mientras que en, la zona de estudio del presente trabajo, las inundaciones son ocasionadas por la gran cantidad de basura, la red de agua y drenaje son insuficientes, no existe un control de escurrimientos pluviales y además la mala ubicación de las viviendas.

Como se puede observar los tres casos tienen factores en común que determinan la inundación, sin embargo, si se estudia en cada uno de ellos la magnitud y los daños que provocan se podrá notar que la escala de daño es diferente, pues mientras en la ciudad de Morelia los daños han llegado a ser en toda la ciudad, en Iztapalapa solo ha afectado algunas zonas de la delegación y para Santa Rosa Jáuregui solamente son en las zonas aledañas al Dren, por tanto el daño en esta última es menor, pero no por ello menos importante.

Conclusiones

Las sociedades en la actualidad cada vez experimentan más acontecimientos desastrosos, estos, cabe señalar, se desarrollan principalmente en espacios urbanos o periurbanos, y son las amenazas de tipo hidrometeorológicas las que suceden con mayor frecuencia en el mundo. Es por esta razón que resulta relevante estudiar el riesgo asociado a inundaciones, no obstante, se debe ser cuidadoso al abordarlo, ya que es un problema que es derivado de diferentes condiciones tanto físicas como sociales, mismas que deben ser tomadas en cuenta al momento de pretender desarrollar un trabajo correspondiente al tema de riesgo por inundaciones.

La geografía es una ciencia que ofrece la oportunidad de analizar y relacionar los hechos, fenómenos y procesos que transforman el espacio geográfico, lo cual resulta crucial en el estudio del riesgo, por ello es que para la realización de este trabajo se desarrolló una metodología que tratara de considerar las variables más representativas tanto físicas, sociales y espaciales. Esto con la finalidad de tener un acercamiento a la realidad desde un enfoque integral, que considere las diferentes variables que crean el escenario de riesgo por inundación derivado por el desbordamiento del Dren Santa Rosa Jáuregui.

Fue así como se observó a lo largo de los resultados, que la situación de riesgo en la que viven los habitantes aledaños al Dren Santa Rosa Jáuregui es un problema derivado de las diferentes amenazas y problemáticas ambientales, sanitarias y tecnológicas que existen en el lugar. Aunado a lo anterior, la necesidad de habitar espacios urbanos, la edificación de viviendas en sitio riesgosos, el acelerado crecimiento físico y poblacional de la ciudad de Querétaro, así como el papel que han jugado las autoridades, son solo algunos de los muchos elementos participes en la capacidad de respuesta para prevenir no solo eventos inundables, sino el propio desarrollo de vivienda en estos espacios. Al mismo tiempo se ha visto la proliferación de asentamientos irregulares y/o formales en zonas susceptibles a la formación de riesgos por inundaciones que no han podido ser controlados por autoridades.

Por otro lado, se identificó que la percepción del riesgo ante eventos de inundación, es diferente para la población y se ve influenciada, principalmente, por las condiciones en las que se encuentra el Dren. Para aquellos que viven aledaños a la sección del Dren no canalizado, el riesgo en el que se encuentran es alto, por lo cual han desarrollado dentro y fuera de sus viviendas acciones que son el reflejo del proceso de mitigación que evita que las inundaciones les afecten; mientras que los que viven aledaños a las secciones del Dren canalizado, no creen necesario tomar ningún tipo de medida o acción para protegerse. Sin embargo, no se sienten seguros en el lugar donde viven, pues para ellos el riesgo en el que se encuentran lo consideran “medio” y “bajo”.

Retomando las acciones y estrategias realizadas por la población, éstas no han sido las más adecuadas, pues las características de sus habitantes, es decir, la falta de los medios materiales y recursos económicos, así como la poca atención de las autoridades en el lugar han generado una situación de mayor vulnerabilidad, lo cual ha afectado considerablemente sobre la efectividad de la respuesta interna. No obstante, son los propios habitantes quienes también contribuyen a que la situación de riesgo aumente, puesto que son ellos mismos quienes provocan que el Dren se desborde en algunos sitios, debido a la gran cantidad de basura, escombros y desechos que generan y arrojan al mismo.

En cuanto a la respuesta externa, ésta ha sido desigual a lo largo de la zona de estudio, ya que por lo que respecta a las medidas y acciones de tipo estructural, como: la canalización del Dren, acciones de desazolve y campañas de recolección de basura, se ven mayormente reflejadas en la parte alta del Dren, mientras que en colonias de la parte media y baja no se les ha cubierto de los servicios básicos, como: agua, luz, drenaje, lo cual empeora la situación de estas zonas. Por otro lado, las medidas de tipo no estructurales existen, pues éstas se encuentran descritas en planes y programas para atender las contingencias de inundación, pero muchas de las acciones y estrategias que se mencionan no son ejecutadas o al menos no se ven manifestadas en la zona de estudio antes, durante o después de las inundaciones.

Fue de esta manera que se mostró que tanto actores internos como externos al sitio están conscientes de la situación de riesgo por inundación en la zona de estudio, ambos han tomado medidas y acciones para mitigar la problemática, no obstante, cada quien actúa por su parte, pues se percibió que no existe una comunicación o vínculo entre ellos, esto principalmente porque las autoridades no han tenido el suficiente acercamiento con la población, o viceversa, para saber cuáles son las necesidades en el lugar y así poder desarrollar mejores acciones y estrategias. Es complejo abordar el tema de riesgo asociado a inundación, debido a que es difícil generalizar las causas que las provocan, ya que no hay que olvidar que todo escenario de riesgo es consecuencia de las propias características del lugar, pero también de sus habitantes, así como de las acciones y estrategias que se tomen sobre de éste.

Es a partir de lo antes expuesto que surge la propuesta de plantear la posibilidad de comenzar con una gestión del riesgo, donde no sólo se busque llevar a cabo acciones y estrategias previas, temporales y a corto plazo, sino que estén basadas en los principios de la prevención, mitigación y preparación ante los eventos de inundación. Es decir, buscar el desarrollo de medidas estructurales y no estructurales, donde se aproveche la participación activa (integrando a aquellos que se han mostrado indiferentes a la situación) e ideas por parte de la población afectada, al mismo tiempo se utilicen los instrumentos y recursos con los que cuentan las autoridades para poder crear mejores estrategias, pues no es necesario tener grandes incentivos o realizar grandes inversiones para poder resolver la problemática de las inundaciones en la zona, la cuestión más bien radica en tener una mejor comunicación, participación y concientización tanto de los actores interno como los externos.

Otro factor importante que contribuye a la disminución del riesgo y que debe ser considerada por autoridades y tomadores de decisiones, es el proceso de Ordenamiento Territorial, el cual está basado en una cierta legislación y además cuenta con los instrumentos metodológicos para poder emplearse.

Con respecto a la legislación, en nuestro país existen las leyes necesarias para hacer un correcto uso del suelo (por ejemplo: la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente), sin embargo, el problema radica en que dichas leyes no son respetadas y por ello existan asentamientos humanos en sitios riesgosos, es así como esta propuesta partiría del simple hecho de hacer valer las leyes y respetarlas.

La última propuesta parte de los instrumentos metodológicos y se refiere a la aplicación de técnicas prospectivas, una de ellas es la evaluación multi-criterio, y que mediante los Sistemas de Información Geográfica elaboran escenarios tendenciales a partir de variables físicas, sociales y económicas del sitio y su población. Esta técnica además está asociada a la valoración de alternativas de uso de suelo, con la finalidad de proponer un modelo territorial que optimice el empleo de los recursos y minimice impactos y riesgos. Es así como finalmente se propone que el Ordenamiento Territorial debe considerar o plantearse desde una perspectiva de la gestión del riesgo al desastre.

Referencias bibliográficas

- Alvarado, C., Vieyra, A., y Hernandez, J. (2007). Diferenciación socio-residencial en el Área Urbana de la Ciudad de Cuernavaca, Morelos. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 66, 135-152.
- Aneas de Castro, Susana D. (2000) Riesgos y peligros: una visión desde la geografía. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales [En línea]*. 15 de marzo de 2000, (60). Disponible en: <<http://www.ub.edu/geocrit/sn-60.htm>>.
- Aragón, F. (2014). *Estado del arte del conocimiento de las inundaciones urbanas en América Latina*. En *Inundaciones en zonas urbanas de cuencas en América Latina*. (21-49). Lima, Perú: Soluciones Prácticas.
- Barrantes, G. y Márquez, R. (2011). De la atención del desastre a la gestión del riesgo; una visión desde la geografía. *Revista Geográfica de América Central*, 47, 15-38.
- Barrenechea. J., Gentile. E., González. S y Natenzon. C. (2000). Una propuesta metodológica para el estudio de la vulnerabilidad social en el marco de la teoría social del riesgo. PIRNA-Programa de Investigaciones en Recursos Naturales y Ambiente, Facultad de Filosofía y Letras-UBA. 1-13
- Bitrán, D., Acosta, L., Eslava, H., Gutiérrez, C., Salas, M., y Vázquez, M. (2002). *Fenómenos hidrometeorológicos*. El impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el año 2001(13-15). México: Secretaría de Gobernación.
- Blaikie, P., Cannon, T., David, I. y Wisner, B. (1996). Vulnerabilidad. *El entorno social, político y económico de los desastres*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Briones, F. (2005). La complejidad del riesgo: breve análisis transversal. *Revista de la Universidad de Colón*, 20, 9-17. Disponible en: www.eumed.net/rev/rucc/20/.

- Cardona, O. (2001). *Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos*. Tesis doctoral no publicada. Universitat Politècnica de Catalunya Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports.
- CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres). (2001). *Riesgos Hidrometeorológicos*. En Diagnostico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México (pp. 104-139). México: Secretaría de Gobernación.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (2005). *Elementos conceptuales para la prevención y reducción de daños originados por amenazas socionaturales*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Chardon, A. y González, J. (2002). Ejecución del componente II Indicadores para la Gestión de Riesgos. Banco interamericano de desarrollo. Recuperado de <http://idea.unalmzl.edu.co/documentos/Anne-Catherine%20fase%20I.pdf>
- Cosamalón, A. (2009). *Gestión del Riesgo de Desastres Para la planificación del desarrollo local*. Lima, Perú: Cáritas del Perú.
- Coy, M. (2010). *Los estudios del riesgo y de la vulnerabilidad desde la geografía humana. Su relevancia para América Latina*. Población & Sociedad, ISSN 0328-3445, 17, 9-28.
- Cutter, S., Boruff, B., y Lynn, S. (2003). Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly*, 84(2), 242-261.
- Delegación Iztapalapa (2011). *Atlas de riesgos naturales de la Delegación Iztapalapa, México, DF., 2011*. Recuperado de: http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas_Estados/09007_IZTAPALAPA/1_ATLAS_DE_RIESGOS.pdf
- Dirección de Prevención de Crisis y de Recuperación (2004). *Reducción de riesgos de desastres un desafío para el desarrollo*. Recuperado de: http://www.iamz.ciheam.org/medroplan/archivos/UNDP%20rdr_esp.pdf

- Dirección de Prevención de Crisis y de Recuperación. (2004). *Reducción de riesgos de desastres un desafío para el desarrollo*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Dirección de Prevención de Crisis y de Recuperación. Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (UNISDR). (2009). *Terminología sobre reducción del riesgo de desastres*.
- Dwyer, A., Zoppou, C., Nielsen, O., Day, S. y Roberts, S. (2004). *Quantifying Social Vulnerability: A methodology for identifying those at risk to natural hazards*. Geoscience Australia Record 2004/14.
- Escuder. I, Morales. A y Castillo, T. (2010). *Strategies of Urban Flood Risk Management (SUFRI)*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Fay, M., Chesquiere, F. y Solo T. (2003). Desastres naturales y pobres urbanos. *En breve*, 32, 1-4.
- Federal Emergency Management Agency. Recuperado el 24/07/2014, de <https://www.fema.gov/es/que-es-mitigacion>
- Ferrando A. y Francisco J. (2004). Los riesgos geográficos y su impacto en la sociedad: amenazas y desastres. *Revista de Urbanismo*, 10, 17-23.
- García, V. (2005). El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos. *Desacatos*, 19, 11-24
- Garnica, R., y Alcántara, L. (2004). Riesgos por inundación asociados a eventos de precipitación extraordinaria en el curso bajo del río Tecolutla, Veracruz. *Investigaciones geográficas*, 55, 23-45.
- Gellert, G. (2012). El cambio de paradigma: de la atención de desastres a la gestión del riesgo. *Boletín Científico Sapiens Research*, 2, 13-17.
- Gobierno Municipal de Querétaro (2012). *Plan Municipal de desarrollo 2012*. Querétaro: México. Recuperado de:

<http://www.municipiodequeretaro.gob.mx/contenido.aspx?q=fhHPSP4GXIQb5RwPYA+4myDXx2Fyn1qk>

Gobierno Municipal de Querétaro. *Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Delegación Santa Rosa Jáuregui*, (2007). Querétaro: México. Recuperado de:

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/QUERETARO/Municipios/Queretaro/6plan.pdf>

Hernández, J. y Vieyra, A. (2010). Riesgo por inundaciones en asentamientos precarios del periurbano. Morelia, una ciudad media mexicana. ¿El desastre nace o se hace? *Revista de Geografía Norte Grande*, 47, 45-62.

Hernández, J. (2011). Inundaciones y precariedad: adaptación y respuesta en la zona peri-urbana de la ciudad de Morelia, Michoacán. Tesis doctoral. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental.

Hernández, J., Mendoza, M y Vieyra, A. (2012). *Adaptation strategies in communities under precarious housing: Flooding risks in the peri-urban sector of the city of Morelia, Michoacán, México*. *Applied Geography*, 34, 669-679.

Hernández, J., Mendoza, M., y Vieyra, A. (2014). *Monitoreo de riesgo y desastre asociado a fenómenos hidrometeorológicos extremos y de cambio climático*. Las inundaciones en Morelia. (76-83) Quintana Roo, México: REDESCLIM del CONACYT.

Hoyois, P. y Guba-Sapir, D. (2004). Disaster caused by flood: Preliminary data for a 30 year assessment of their occurrence and human impact. OFDA/CRED Internacional. Disaster Database. Brussels, Belgium. En <http://www.em-dat.net>

Icazuriaga, C. y Osorio, L. (2007). La relación periferia-centro en la ciudad de Querétaro mediante las prácticas de movilidad y consumo. *ALTERIDADES*, 17, 21-41.

- Jha, Abhas., Bloch, R., y Lamond, J. (2011). *El creciente desafío de las inundaciones en ciudades*. En *Ciudades e Inundaciones. Guía para la Gestión Integrada del Riesgo de Inundaciones en Ciudades en el Siglo 21 (15-17)*. USA: The World Bank.
- Korstanje, M. (2010). Reconsiderando el concepto de Riesgo en Luhmann. *Rev Mad.* 22, 31-41.
- Kumpulainen, S. (2006). Vulnerability concepts in hazard and risk assessment. Natural and technological hazards and risks affecting the spatial development of European regions. *Geological Survey of Finland, Special Paper 42(2)*, 65-74.
- Lavell, A. (1996). *Degradación Ambiental, Riesgo y Desastre Urbano. Problemas y Conceptos: Hacia la Definición de Una Agenda de Investigación Cap. 2*. En Fernández María Augusta. *Ciudades en Riesgo*. LA RED, USAID. Lima, Perú.
- Lavell, A. (1997). *Comunidades vulnerables y prevención de desastres en América Latina*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Lopez, V. (2014). Mundo HVACR. Recuperado 2014, de <http://www.mundohvacr.com.mx/mundo/2014/04/mitigacion-y-adaptacion-al-cambio-climatico/>
- Martinez, M. (2009). Los geógrafos y la teoría de riesgo y desastres ambientales. *Perspectiva Geográfica*, 14.
- Martínez, O. (2014). Monitoreo de riesgo y desastre asociado a fenómenos hidrometeorológicos extremos y cambio climático. Quintana Roo, México: REDESCLIM – CONACYT.
- Moreno, C. y Múnera, A. (2000). Riesgos y vulnerabilidad: un enfoque de actuación en lo urbano. *Ensayos FORHUM*, 15, 5-9.

- Oliver-Smith. A. (1995). Perspectivas antropológicas en la investigación de desastres. LA RED. Desastres y Sociedad, 5, 3.
- Pizarro, R. (2001). *La vulnerabilidad social y sus desafíos: una mirada desde América Latina*. Serie: Publicación de las Naciones Unidas LC/L.1490-P.
- Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro. *Periódico oficial del Estado libre y soberano de Querétaro Arteaga*. (1996). Querétaro: México. Recuperado de: file:///C:/Users/Mariana%20Lorena/Downloads/2_43_1795940705_Reglamento_de_Descargas.pdf
- Resiliencia. La FAO. (s.f). Recuperado 2015, de <http://www.fao.org/emergencias/como-trabajamos/es/>
- Ruiz, J. (2005). Comentario: De la construcción social del riesgo a la manifestación del desastre. Reflexiones en torno al imperio de la vulnerabilidad. *Desacatos*, 19, 99-110.
- Salas, M., y Jiménez, M. (2004). *Inundaciones*. México: Secretaría de Gobernación.
- Suárez, G. y Sánchez, W. (2012). Desastres, Riesgo y Desarrollo en Honduras. Unidad de Prospectiva y Estrategia y la Unidad de Medio Ambiente y Gestión de Riesgo del PNUD Honduras.
- Torres, F., Rodríguez, D., Ibarra, F., Carrillo, A., Soltero, K., y Delgadillo, J. (1996). Desastres naturales. *Aspectos sociales para su prevención y tratamiento en México*. México: Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.
- Unidad Municipal de Protección Civil Querétaro. Programa Estratégico para Temporada de Lluvias 2015. (2015). Querétaro: México.
- Universidad Autónoma de Querétaro. *Actualización del Plan Maestro Pluvial de la Zona Metropolitana de Querétaro (2008)*. Querétaro: México. Recuperado de http://www.implanqueretaro.gob.mx/pdfproductos/plan_pluvial/Plan%20maestro%20pluvial%20completo.pdf

Vera, M. y López, J. (2010). Evaluación de amenazas por inundaciones en el centro de México: el caso de Iztapalapa, Distrito Federal (1998-2005). *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, (73), 22-40.

Vergara, C., Ellis, E., Cruz, J., Alarcón, L., y Galván, U. (2011). La conceptualización de las inundaciones y la percepción del riesgo ambiental. *Política y Cultura*, 36, 45-69.

Warner, K. (2007) *Perspectives on Social Vulnerability*. Studies of the University: Research, Counsel, Educación – Publication Series of UNU-E.

Anexos

Encuesta

Datos Generales:

Fecha (d/m/a)		
Colonia:		
Coordenadas	X:	Y:
Dirección:		
Características del punto de encuesta		

Nombre:

Sexo: M () F ()

1. Cerca de su vivienda ¿cuál es cuerpo de agua o escurrimiento (río) que hay?

Río ()	Canal ()	Presa ()	Arroyo ()	Otro:
---------	-----------	-----------	------------	-------

2.- Percepción del Riesgo

1. ¿Considera que vive en una zona de riesgo por inundación?

Si () No ()

2. ¿Cuál cree usted que sea la causa de una inundación?

Fenómenos naturales	()	Ubicación de la vivienda	()	Calidad de la vivienda	()
Gobierno	()	Alteración del medio ambiente	()	Infraestructura de protección	()
Pobreza	()	Otra, especificar:			

3. ¿En qué año se presentó la inundación más grande que recuerda?

4. ¿Cómo calificaría el problema de las inundaciones que sufre su comunidad?

Alto ()	Medio ()	Bajo ()	Inexistente ()	No respondió/No sabe ()
----------	-----------	----------	-----------------	--------------------------

5. ¿Qué actividades se ven perjudicadas por los eventos de inundaciones?

3.-Inundaciones

1. Cuando se presentan las inundaciones, ¿Cuál es la altura que alcanza el agua?

A la altura de los tobillos ()	Abajo de la rodilla ()	Por encima de la rodilla ()	A la cintura ()	Arriba de la cintura ()
---------------------------------	-------------------------	------------------------------	------------------	--------------------------

2. ¿Cuáles son los meses en que se presentan las lluvias?

3. ¿Con qué frecuencia en el temporal de lluvias su vivienda se inunda?

1 vez ()	2 veces()	3 veces ()	4 veces()	5 veces ()
6 veces ()	7 veces()	8 veces ()	9 veces()	Siempre que llueve fuerte()
Rara vez()	Nunca se inunda ()	Otra:		

4. ¿A qué hora del día se presentan las inundaciones?

Mañana ()	Tarde ()	Noche ()	Madrugada ()
------------	-----------	-----------	---------------

5. ¿Qué afectaciones ha sufrido debido a las inundaciones?

Salud ()	Infraestructura de la casa ()	Pérdidas materiales ()	Incomunicado ()	Otras:
-----------	--------------------------------	-------------------------	------------------	--------

6. En cuanto a su vivienda ¿Ha sufrido daños o pérdidas?

Si () No ()

7. ¿Cuáles?

Daños en la vivienda ()	Daños en los bienes materiales ()	Perdida de bienes materiales ()	Perdida de la propia vivienda ()
--------------------------	------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------

8. ¿Ha tomado alguna medida en su vivienda para prevenir o combatir las inundaciones?

Si	No
Adecuaciones en la vivienda ()	Falta de recursos ()
Trabajo en grupos vecinales ()	No sabe qué hacer ()
Seguro de vivienda ()	No cree que volverá a pasar ()
Se va a cambiar de casa ()	Otro especificar
Otro especificar:	

5.- Economía

1. ¿Por cuánto tiempo ha vivido en la zona?

2. El lugar donde vive es:

Propio ()	Prestado ()	Renta ()	Otro ()
------------	--------------	-----------	----------

3. ¿Forma en la que adquirió su vivienda?

Herencia ()	Compra de terreno ()	Compra de casa ()	Otra:
--------------	-----------------------	--------------------	-------

4. En caso de pérdidas materiales, ¿En cuánto tiempo podría reponer lo perdido?

Semanas ()	Meses ()	Un año ()	No se recupera nunca ()
-------------	-----------	------------	--------------------------

--	--	--	--

5. En relación a la pregunta anterior ¿Cuánto dinero invierte?

Menos de 500 ()	500 a 1000 ()	1000 a 2000 ()	Más de 2000 ()
------------------	----------------	-----------------	-----------------

6. Debido a las inundaciones su salud se ha visto afectada.

Si () No ()

7. ¿Cuál ha sido el costo a cubrir?

50-100 ()	100-150 ()	150-200 ()	Más de 200 ()
------------	-------------	-------------	----------------

8. ¿Cuál es el monto total que considera a perdido ante los eventos de inundaciones?

Menos de 2000 ()	2000 a 5000 ()	5000 a 10000 ()	Más de 10000 ()
-------------------	-----------------	------------------	------------------

4.- Política

1. ¿Conoce los refugios a los que puede acudir después de una inundación?

2. ¿Existe algún apoyo para las personas que pierden bienes materiales durante las inundaciones?

Si () No ()

3. ¿Cuáles?

4. ¿Existe algún programa gubernamental para prevenir inundaciones en su colonia?

Si () No ()

5. ¿Cuál es el nombre?

6. ¿Reciben ayuda de externos (gobierno, instituciones, asociaciones, vecinos, familia) en caso de inundaciones?

Gobierno ()	Instituciones ()	Asociaciones ()	Vecinos ()	Familia ()
--------------	-------------------	------------------	-------------	-------------

7. De manera institucional, ¿De quién reciben ayuda?

Protección Civil ()	Bomberos ()	Seguridad pública ()		
----------------------	--------------	-----------------------	--	--

8. ¿por parte de quién?

Gobierno (municipal, estatal, federal) ()	Particulares (instituciones, asociaciones) ()	Protección civil, bomberos (sociedad civil) ()	Todos ()
--	--	---	-----------

9. ¿Qué medidas toma el gobierno (local, municipal o estatal) para prevenir inundaciones en temporada de lluvias?

Rehabilitar la zona (remoción de piedras, escombros, tapado de alcantarillado) ()	Materiales (láminas, cobijas, alimentos, etc.) ()	Apoyo económico ()	Inversión en infraestructura ()	Otro ()
--	--	---------------------	----------------------------------	----------

10. ¿Qué medidas toma para poder desempeñar sus labores o actividades cotidianas tanto en su vivienda como con su familia cuando se presentan las inundaciones?

Bolsas de plástico ()	Barreras en las viviendas ()	Levantar un segundo piso ()	Pórticos anteriores a la vivienda ()	Otra:
------------------------	-------------------------------	------------------------------	---------------------------------------	-------

Entrevista

- Nombre y cargo.
- ¿Cuál es la labor que desempeña su cargo?
- ¿Cuánto tiempo lleva en su cargo?
- Durante este tiempo, ¿qué tipo de problemáticas se han presentado con mayor frecuencia en la Delegación SRJ?
- ¿Qué tipo de problemáticas se han presentado con mayor frecuencia en las zonas aledañas al Río SRJ?
- ¿Considera que las personas están ubicadas en una zona de riesgo por inundación?
¿Cuál sería el grado de riesgo?

Alto ()	Medio ()	Bajo ()	Inexistente ()	No respondió/No sabe ()
----------	-----------	----------	-----------------	--------------------------

- ¿A qué cree que se deban las inundaciones que se presentan?

Fenómenos naturales ()	Ubicación de la vivienda ()	Calidad de la vivienda ()
Gobierno ()	Alteración del medio ambiente ()	Infraestructura de protección ()
Pobreza ()	Otra, especificar:	

- ¿Cómo calificaría el problema de las inundaciones que sufre la zona?

Alto ()	Medio ()	Bajo ()	Inexistente ()	No respondió/No sabe ()
----------	-----------	----------	-----------------	--------------------------

- ¿Cuáles son los daños y pérdidas que se han reportado por inundaciones?

10. ¿Qué acciones y estrategias se toman_____ de las inundaciones (obras, programas, planes, proyectos)?
- Antes:
 - Durante:
 - Después:
11. ¿Cuáles son las autoridades que (antes, durante o después) de ocurridos los eventos de inundación acuden al lugar? Y ¿cuál es la labor de cada una de ellas?
- Antes:
 - Durante:
 - Después:
12. Existen refugios a donde la gente pueda asistir ¿Cuáles son y dónde están?
13. ¿Existe algún apoyo para las personas que pierden bienes materiales durante las inundaciones?
Si () No () ¿Cuáles?
14. ¿Existe algún programa gubernamental para prevenir inundaciones en la zona?
Si () No () ¿Cuál es el nombre?
15. ¿Aproximadamente cuánto se invierte anualmente en los eventos de inundación?
16. La situación de la zona de estudio ante las inundaciones considera que ha mejorado o empeorado ¿por qué?
17. ¿Conoce o sabe de algún plan, programa u obra que se esté o vaya a desarrollar en el lugar para mitigar la problemática de inundación?
18. Sabe sobre algún programa o plan que mencione o hable sobre alguna probable reubicación?