



**El Colegio
de la Frontera
Norte**



**EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD URBANA Y
RESILIENCIA ANTE LLUVIAS INTENSAS EN LA
CIUDAD DE ENSENADA, B.C.**

Tesis presentada por

Angélica Pedraza Díaz

para obtener el grado de

**MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN INTEGRAL DEL
AMBIENTE**

Tijuana, B. C., México
2014

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director(a) de Tesis:

Dr. Juan Manuel Rodríguez Esteves

Aprobada por el Jurado Examinador:

1.

Dra. María Tereza Cavazos Pérez

2.

Dra. Judith Ley García

Para huesitos, gordito, prietita y mi coris

*Una vez más me apoyaron incondicionalmente
en otra de mis locuras. Gracias por siempre
estar a mi lado y creer en mí. Gracias por
ser mi soporte, mi hogar, el color y la música
de mi vida. Sin ustedes yo no sería lo que
hoy soy. Son el mejor regalo que puedo tener.*

Este logro es de los cinco... ¡Los amo mil!

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, Ma. Angélica, Gustavo, Lucía, Adriana y Mirthsa, gracias por sus palabras de aliento, su apoyo, sus regaños, por compartir mis alegrías y tristezas, por ser los pilares de mi vida, por eso y más ¡Gracias!

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico concedido para realizar los estudios de maestría a través de la beca. Al Colegio de la Frontera Norte por la oportunidad que me brindó de ser parte de su comunidad.

Al comité de ésta tesis, a la Dra. Judith Ley y Dr. Teresa Cavazos por sus atinados comentarios. Al Dr. Juan Manuel Rodríguez por haber aceptado dirigir esta tesis, por su apoyo, sus comentarios y por haber tenido confianza en mí.

Al Dr. Joel Audefroy, por aceptar ser parte de este proceso, aunque fue un corto tiempo gracias por sus consejos, sugerencias y el tiempo que le dedicó a este trabajo para mejorarlo.

Agradezco a los habitantes de las áreas donde se realizó el estudio, así como a las dependencias que accedieron a contestar mis preguntas.

A la coordinación de la Maestría en Administración Integral del Ambiente, a los profesores y a mis compañeros de maestría, fue un placer haber compartido estos dos años con ustedes.

A mis amigos del alma Uriel, Claudia y Alejandra, por ser gorditos y bonitos, por sus mensajes de aliento, por apoyarme, aguantarme en mis episodios de estrés y por compartir conmigo risas y lágrimas. A Sole y Gabs, por escucharme, por animarme a seguir y terminar esta etapa. A Chema María, por todo el apoyo que me brindaste al inicio de este trayecto. Los quiero con toda el alma, con ustedes no existen días difíciles, gracias amigos.

A Sidd, Ramthita, Emilio y Camila por darme inspiración en cada sonrisa y abrazo que recibí de ustedes, son cuatro lucecitas que me levantaron el ánimo cuando más lo necesite, los quiero mucho mis niños traviesos.

Y por último, pero no menos importante a Jairo, por alentarme cuando creía no poder seguir, por estar a mi lado todas esas noches de desvelo que pase estos últimos dos años, por siempre sacarme una sonrisa, por creer en mí aun cuando yo no lo hacía, por compartir este sueño conmigo el cual algunas veces se veía inalcanzable, por ser una persona fundamental en esta aventura. Sin ti, no hubiera podido terminar esta etapa.

En fin, gracias a todas aquellas personas que ayudaron a concluir esta etapa... ¡Gracias totales!

RESUMEN

La vulnerabilidad urbana se concibe como el grado en que un sistema urbano es propenso a experimentar daños debidos a la exposición a un peligro, mientras que la resiliencia son aquellas nociones de aprendizaje y la capacidad de adaptación para representar objetivos sociales normativos que podrían aplicarse a las ciudades. El objetivo de la investigación es evaluar la vulnerabilidad urbana y resiliencia ante eventos de lluvias intensas en la ciudad de Ensenada, B.C. a un nivel local. Así, la metodología que se desarrolló se divide en tres partes: análisis de vulnerabilidad urbana, análisis de percepción social y análisis de resiliencia. Dentro de los principales resultados se encontraron valores altos de vulnerabilidad urbana en los límites de la ciudad por lo que se concluyó que el grado de vulnerabilidad depende de los lugares marginales donde existe un déficit de recursos económicos y de infraestructura urbana. En cambio en las zonas donde la vulnerabilidad urbana es menor, los factores de la capacidad adaptativa son más significantes que las características sociales y biofísicas, y por lo tanto se encuentran mejor preparadas para hacer frente a sucesos provocados por las lluvias intensas. De acuerdo a las entrevistas realizadas y la revisión de planes y programas se concluye que la ciudad de Ensenada no presenta resiliencia ante eventos de lluvias intensas e inundaciones debido a la falta de recursos económicos, humanos y de infraestructura que presenta a nivel municipal.

Palabras Clave: vulnerabilidad, resiliencia, lluvias intensas, inundación, sistema costero, índices, indicadores

ABSTRACT

Urban vulnerability is conceived as the degree to which an urban system is likely to experience harm due to exposure to a hazard, while resilience are those notions of learning and adaptability to represent normative social goals that could be applied to cities. The objective of the research is to assess urban vulnerability and resilience to heavy rainfall events in the city of Ensenada, BC at the local level. Thus, the methodology developed is divided into three parts: analysis of urban vulnerability analysis of social perception and analysis of resilience. Among the main results of urban vulnerability high values were found in the city limits so it was concluded that the degree of vulnerability depends on the marginal places where there is a lack of economic resources and urban infrastructure. In contrast, in urban areas where the vulnerability is less, the adaptive capacity factors are more significant than the social and biophysical characteristics, and therefore are better able to cope with the heavy rains caused by events. According to interviews and the review of plans and programs, it is concluded that the city of Ensenada no events resilience to heavy rains and floods due to lack of financial, human resources and infrastructure presents the municipal level.

Key words: vulnerability, resilience, heavy rains, flooding, coastal system, indexes, indicators

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
1) Planteamiento del problema de investigación	2
2) Antecedentes del problema de investigación	5
3) Preguntas de investigación	10
4) Objetivos	10
5) Justificación.....	11
6) Hipótesis.....	12
7) Estrategia metodológica	13
8) Estructura del contenido.....	14
9) Recapitulación y conclusión.....	15
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	17
1.1 Introducción	17
1.2 Conceptos básicos	17
1.2.1 Amenaza.....	17
1.2.2 Riesgo.....	18
1.2.3 Vulnerabilidad.....	19
1.2.4 Resiliencia	22
1.3 Propuesta conceptual: vulnerabilidad y resiliencia urbana	23
1.3.1 Vulnerabilidad urbana.....	23
1.3.2 Resiliencia urbana	28
1.3.3 Dimensión urbana	29
1.4 Percepción social.....	30
1.5 Recapitulación y conclusión.....	32
CAPÍTULO II: ESTRATEGIA METODOLÓGICA	33
2.1 Introducción.....	33
2.2 Diseño de investigación.....	34
2.2.1 Trabajo de gabinete	35
2.2.2 Trabajo de campo.....	36
2.2.3 Identificación de las áreas de estudio, objeto y unidad de análisis	36

2.2.4Entrevistas semi-estructuradas	39
2.3 Evaluación de vulnerabilidad urbana	45
2.3.1 Análisis de vulnerabilidad urbana mediante un sistema de índices	45
2.4 Percepción de vulnerabilidad urbana	55
2.5 Análisis de resiliencia urbana	55
2.6 Recapitulación y conclusión.....	57
CAPÍTULO III: LA CIUDAD DE ENSENADA B. C.:UN ESPACIO VULNERABLE.....	58
3.1 Introducción	58
3.2 Localización geográfica	58
3.3 Medio físico	60
3.3.1 Rasgos generales.....	61
3.4 Proceso de urbanización.....	66
3.4.1Estructura urbana actual.....	67
3.5 Medio sociodemográfico.....	70
3.5.1Dinámica poblacional.....	70
3.5.2Alfabetización y nivel de escolaridad	72
3.5.3Vivienda.....	73
3.5.4Salud.....	75
3.6 Medio socioeconómico.....	76
3.6.1Características económicas generales	76
3.7 Identificación de riesgos en el área de estudio	77
3.8 Características generales de los casos de estudio.....	79
3.8.1 Munguía-Aguajito.....	79
3.8.2 Playa Municipal-Punta Banda II.....	82
3.8.3 Playas de Chapultepec - El Campillo	83
3.9 Recapitulación y conclusión	86
CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD URBANA	87
4.1 Introducción	87
4.2 Modelo de vulnerabilidad urbana mediante un sistema de índices	87
4.2.1 Índice de Vulnerabilidad Biofísica (IVBF).....	88
4.2.2 Índice de Vulnerabilidad Social (IVS).....	91

4.2.3 Índice de Capacidad Adaptativa (ICA).....	100
4.2.4 Índice de Vulnerabilidad Urbana.....	102
4.2.5 Contribución de cada índice para la construcción del IVU	104
4.3 Vulnerabilidad urbana en los micro casos de análisis.....	105
4.4 Recapitulación y conclusión.....	109
CAPITULO V: ANÁLISIS DE PERCEPCIÓN SOCIAL	112
5.1 Percepción de vulnerabilidad urbana	112
5.2 Diagnóstico de percepción social de vulnerabilidad urbana	112
5.2.1 Percepción de gestión del riesgo y resiliencia.....	118
5.3 Identificación de dimensiones de la percepción social ante vulnerabilidad urbana.....	121
5.3.1 Dimensión económica.....	121
5.3.2 Dimensión educativa.....	121
5.3.3 Dimensión física	122
5.3.4 Dimensión ambiental	123
5.4 Otras observaciones.....	124
5.5 Recapitulación y conclusiones	124
CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE RESILIENCIA URBANA	127
6.1 Introducción.....	127
6.2 Revisión de Planes y Programas.....	127
6.3 Entrevistas a funcionarios	132
6.4 Recapitulación y conclusión.....	137
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES.....	140
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	146
ANEXOS	i

ÍNDICE DE GRÁFICAS, TABLAS, FIGURAS, MAPAS Y FOTOGRAFÍAS

Gráficas

Gráfica 1

Daños económicos generados en México por los diversos tipos de desastre que se presentaron en México durante 1980 a 2011 3

Gráfica 2

Porcentaje total de daños por tipo de fenómeno en el 2011 en México 4

Gráfica 3

Estimación del incremento de población para el año 2030 en la ciudad de Ensenada, B.C. 8

Gráfica 4

Precipitación anual (mm) registrada durante 1976 a 2010 en cuatro estaciones meteorológicas del municipio de Ensenada, B.C., El Ciprés, Presa Emilio López Zamora, San Carlos y Maneadero 9

Gráfico 3.1

Crecimiento poblacional de 2000 a 2010 en Ensenada, B.C. 71

Gráfico 3.2

Porcentaje de población por rango de edades y género en Ensenada, B.C. 72

Gráfica 3.3

Crecimiento de la vivienda en el centro de población de Ensenada, B.C. 74

Gráfica 3.4

Porcentaje de población con y sin derecho de servicios de salud en Ensenada, B.C. 76

Gráfica 3.5

Características económicas de Ensenada, B.C. 77

Gráfica 4.1

Comparación de la contribución de IVBF, IVS e ICA en la ciudad de Ensenada B. C. 105

Gráfica 4.2

Resultados de los índices construidos para los tres casos de estudio 106

Gráfica 4.3

Comparación de la contribución de índice de vulnerabilidad biofísica, índice de vulnerabilidad social e índice de capacidad adaptativa 108

Gráfica 4.4

Comparación de la contribución de los subíndices índice de vulnerabilidad económica, índice de vulnerabilidad demográfica e índice de vulnerabilidad de vivienda 109

Gráfica 5.1

Percepción de la causa de las inundaciones en los micro casos de estudio en la ciudad de Ensenada, B.C. 113

Gráfico 5.2

Tipo de daños en vivienda/negocio en las inundaciones en los micro casos de estudio en la ciudad de Ensenada, B.C. 116

Gráfica 5.3

Tipo de daños sufridos por inundaciones en los micro casos de estudio en la ciudad de Ensenada, B.C. 116

Tablas

Tabla 1	6
Listado de eventos hidrometeorológicos extremos en México	
Tabla 2.1	39
Clave de las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEBS) que forman los micro casos de estudio	
Tabla 2.2	41
Relación entre entrevistas con áreas de estudio	
Tabla 2.3	42
Relación de las entrevistas a funcionarios	
Tabla 2.4.	49
Clasificación del IVU según la normalización realizada	
Tabla 2.5	50
Operacionalización de las variables e indicadores de la vulnerabilidad biofísica ante lluvias intensas en Ensenada, B.C.	
Tabla 2.6	51-53
Identificación y descripción del conjunto de indicadores seleccionados para construir el Índice de Vulnerabilidad Biofísica y Social (IVS)	
Tabla 2.7	53-55
Identificación y descripción del conjunto de indicadores seleccionados para construir el Índice de Capacidad Adaptativa (ICA)	
Tabla 2.8	56
Variables y conceptos del análisis de resiliencia de vulnerabilidad urbana y percepción de las instituciones gubernamentales	
Tabla 3.1	63
Características climatológicas de la ciudad de Ensenada. B.C.	
Tabla 3.2	64
Identificación de territorio en función de la pendiente y altura	
Tabla 3.3	67
Cronología del crecimiento histórico de Ensenada B.C	
Tabla 3.4	70
Porcentaje de asentamientos irregulares por sección del centro de población de Ensenada	
Tabla 3.5	73
Tipos de vivienda en la mancha urbana de Ensenada B.C.	
Tabla 3.6	78-79
Identificación de riesgos en el centro de población de Ensenada, B.C.	
Tabla 4.1	89
Número de AGEBS por rango de clasificación de los índices de vulnerabilidad obtenidos para la ciudad de Ensenada, B.C.	

Tabla 4.2	Valores de los índices contruidos por caso de estudio	106
Tabla 6.1	Indicadores de resiliencia identificados en la revisión de planes y programas y en las entrevistas realizadas	135
Tabla 6.2	Lista de indicadores de resiliencia identificados en la revisión de planes y programas y en las entrevistas realizadas	137

Figuras

Figura 1.1	Marco conceptual de la vulnerabilidad urbana al cambio climático global y el cambio ambiental	24
Figura 1.2	Condiciones de la investigación vulnerabilidad urbana	25
Figura 2.1	Pasos del diseño de investigación	35
Figura 2.2	Modelo de Vulnerabilidad Urbana	46

Mapas

Mapa 2.1	Localización general de la zona de estudio y de los micro casos en la ciudad de Ensenada, B.C.	37
Mapa 3.1	Macro localización del área de estudio	59
Mapa 3.2	Localización de los micro casos de estudio dentro de la ciudad de Ensenada, B.C.	61
Mapa 3.3	Zonificación por sectores del centro de población de Ensenada, B. C.	69
Mapa 3.4	Localización del micro caso de estudio Munguía-Aguajito	80
Mapa 3.5	Localización del micro caso de estudio Playa Municipal-Punta Banda II	83
Mapa 3.6	Localización del micro caso de estudio Playas Chapultepec-El Campillo	84
Mapa 4.1	Índice de Vulnerabilidad Biofísica (IVBF)	90
Mapa 4.2	Índice de Vulnerabilidad Social (IVS)	93
Mapa 4.3	Índice de Vulnerabilidad Demográfica (IVD)	95
Mapa 4.4	Índice de Vulnerabilidad Económica (IVE)	97

Mapa 4.5	99
Índice de Vulnerabilidad de Vivienda (IVV)	
Mapa 4.6	101
Índice de Capacidad Adaptativa (ICA)	
Mapa 4.7	103
Índice de Vulnerabilidad Urbana (IVU)	
<i>Fotografías</i>	
Fotografía 3.1	81
Imágenes de la problemática ambiental en Munguía-Aguajito	
Fotografía 3.2	82
Imágenes de la problemática ambiental en Playa Municipal-Punta Banda II	
Fotografía 3.3	85
Imágenes de la problemática ambiental en Playas de Chapultepec - El Campillo	
Fotografía 5.1	113
Deslizamientos de tierra en Munguía-El Aguajito, Ens., B.C.	
Fotografía 5.2	115
Invasión de los cauces del Arroyo El Campillo y El Aguajito, Ens., B.C.	
Fotografía 5.3	117
Desborde del Arroyo El Campillo por lluvias intensas en 2004 en la ciudad de Ensenada, B.C.	
Fotografía 5.4	118
Inundación en la ciudad de Ensenada, B.C. en 2010	
Fotografía 5.5	120
Parque Ecológico Arroyo El Campillo, Ensenada, B.C.	
Fotografía 5.6	122
Vialidades y viviendas de los micro casos de estudio en la ciudad de Ensenada, B.C.	
Fotografía 5.7	123
Degradación ambiental en los micro casos de estudio en la ciudad de Ensenada, B.C.	

INTRODUCCIÓN

El planteamiento tradicional en las investigaciones acerca de las interacciones entre el ambiente y sociedad ha sido de la evaluación de impacto, es decir, se selecciona algo que puede generar cambios en el ambiente y se identifican sus efectos más importantes en los sistemas naturales y humanos. Sin embargo, alrededor de los últimos quince años, este planteamiento ha ido ganando importancia en una nueva perspectiva de análisis, basada en los conceptos de vulnerabilidad y resiliencia, que traslada la atención principal hacia los grupos o entidades expuestas a cambios ambientales (Clark *et al.*, 2000 en Gómez, 2001:2).¹

Así, las principales aplicaciones del concepto de vulnerabilidad en que aparece la temática ambiental surgen vinculadas principalmente a la ocurrencia de desastres, a los trabajos del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) y a las evaluaciones de vulnerabilidad de poblaciones en riesgo de sufrir escasez de alimentos.² En el primer caso, hasta hace poco tiempo los mayores esfuerzos de investigación estaban centrados en los fenómenos físicos más que en las circunstancias de las víctimas; en la actualidad existe un nuevo enfoque en el que la noción de vulnerabilidad también depende del grado de desarrollo de los países y otras variables sociales, y no solo de los fenómenos naturales (Gómez, 2001:2).

Por lo tanto, el objetivo general de la presente investigación es evaluar la vulnerabilidad urbana y resiliencia ante eventos de lluvias intensas en la ciudad de Ensenada, Baja California (B.C.), integrando variables ambientales, sociales, económicas, demográficas, físicas y la percepción social de los habitantes en la ciudad de Ensenada, B.C.; a continuación se presenta el planteamiento y justificación del problema de investigación, así como las preguntas, objetivos e hipótesis que sustentan esta investigación.

¹ El Panel Intergubernamental en Cambio Climático (IPCC) define vulnerabilidad como el grado al cual un sistema es susceptible a, o incapaz de hacer frente, a efectos adversos del cambio climático, incluyendo variabilidad climática y eventos extremos (IPCC, 2001: 89). La definición de este concepto se retomará en el Capítulo II referente al Marco Teórico.

² Los desastres se refieren a las alteraciones intensas en las personas, los bienes, los servicios y el ambiente causadas por un suceso natural o provocado por la actividad humana, que sobrepasan la capacidad de respuesta de la comunidad afectada, por lo que requerirán apoyo externo para sobrellevar las consecuencias negativas de estos eventos (Gálvez-Rivero, 2008: 237).

1) *Planteamiento del problema de investigación*

El problema que presenta México recae en que tiene un territorio cuya situación geográfica es propicia para la presencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos, y a su vez existe un incremento en la escala y la presencia de tales eventos en los últimos años, lo que ha ocasionado impactos negativos como lo son la pérdida de tierra, daños a la infraestructura y los hábitats naturales, el desequilibrio ecológico, los problemas de salud de la población, pérdidas de vida y la inestabilidad en las actividades económicas, entre otros, en diferentes zonas del país (Escudero-Castillo *et al.*, 2012: 894).

También, el problema se agrava ya que en México no se cuenta con recursos suficientes para hacer frente a los impactos negativos que se presentan ante este tipo de eventos, lo que limita la capacidad de respuesta y restablecimiento de la sociedad y el gobierno. Esto, junto con la débil aplicación de la ley que existe en México, el aumento del crecimiento demográfico y de la pobreza que se presenta en el país ocasiona que existan más zonas de alto riesgo a desastre por fenómenos hidrometeorológicos (Sales, 2009: 395; Constantino *et al.*, 2011: 18; Yoo *et al.*, 2011: 524).

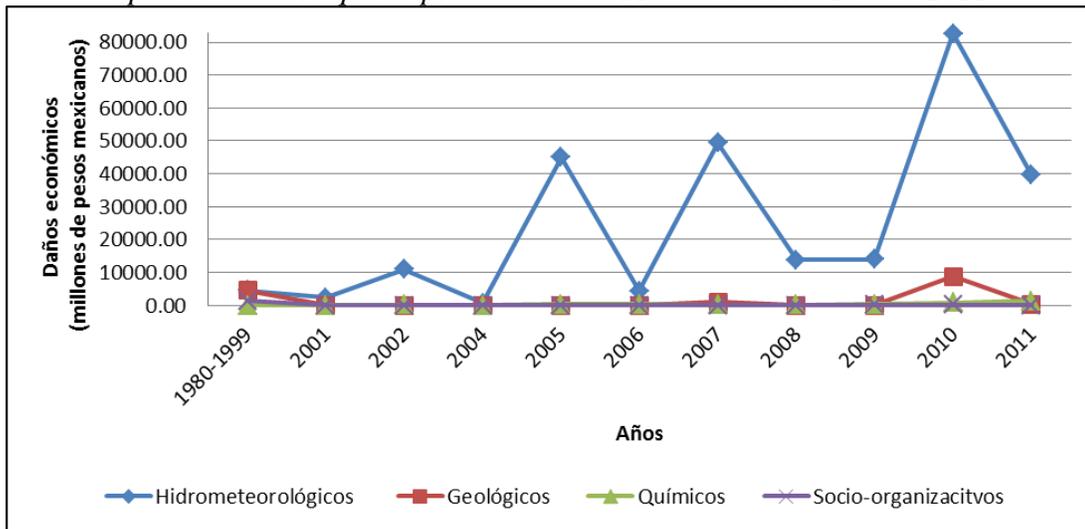
Los riesgos hidrometeorológicos son fenómenos relacionados con la dinámica del agua en la superficie y al interior de la corteza terrestre. También son el producto del flujo de una corriente que sobrepasa las condiciones normales alcanzando niveles extremos que no pueden ser contenidas por los cauces, dando origen a la invasión de agua en las zonas urbanas, tierras productivas y en general, en valles y sitios bajos (Cardona-Arboleda, 2001: 25). Las lluvias intensas son un ejemplo de fenómenos hidrometeorológicos, mientras que las inundaciones son una consecuencia de las lluvias.

Como precedente de los impactos negativos por la presencia de fenómenos hidrometeorológicos, se tiene que tan sólo en el 2005 poco más de una tercera parte de la población de México (aproximadamente 36.5 %) residía en municipios expuestos a los ciclones, y uno de cada tres mexicanos habitaba en zonas sujetas a inundaciones.³ Además,

³ Se definen como acumulaciones excesivas de agua causadas por fenómenos hidrometeorológicos extremos, cuando se rebasa la capacidad de drenaje del suelo o la de control de las presas de almacenamiento, por rompimiento de bordos de defensa o la operación deficiente de la infraestructura hidráulica. Otra causa puede ser por falta de coordinación institucional, al realizarse obras poco eficientes que aumenten el riesgo de inundaciones (Arreguín-Córtez *et al.*, 2011: 32).

como se muestra en la Gráfica 1 los desastres asociados a fenómenos hidrometeorológicos son los que han resultado más costosos en el periodo 2000-2011, prueba de ello es que éstos han generado más del 90 por ciento de las pérdidas económicas durante los últimos años y los costos en daños de los desastres asociados a este tipo de eventos han aumentado año tras año; tan solo en el 2011 provocaron el 96 por ciento del monto total de afectaciones registradas en ese año, las cuales sumaron 39, 543 millones de pesos en daños y pérdidas. (Bitrán-Bitrán, 2001: 12; Bitrán-Bitrán *et al.*, 2001: 7; García-Arróliga, *et al.*, 2013: 8; Almejo-Hernández, 2011: 209, 211).

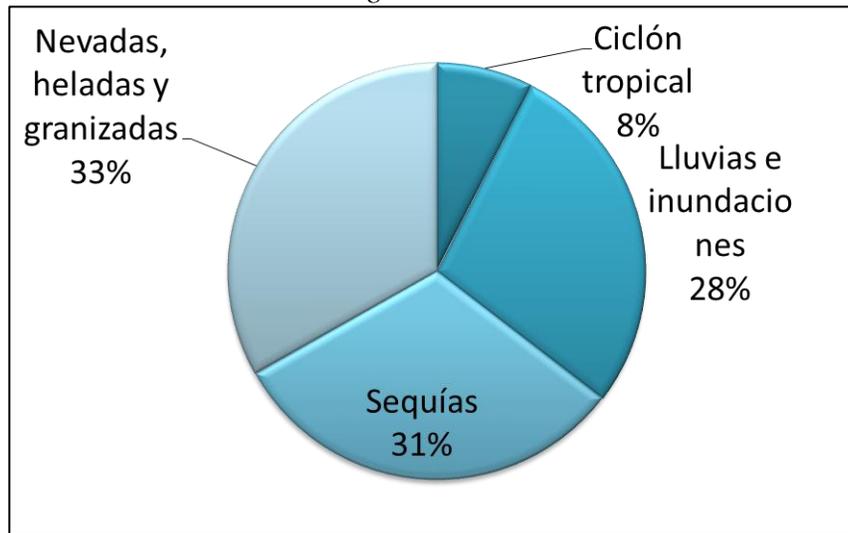
Gráfica 1
Daños económicos generados en México por los diversos tipos de desastre que se presentaron en México durante 1980 a 2011



Fuente: Elaboración propia con datos de Bitrán-Bitrán (2001: 12); Bitrán-Bitrán *et al.* (2001: 7); García-Arróliga, *et al.* (2013: 8).

Es necesario mencionar que los eventos hidrometeorológicos constituyen amenazas o peligros que pueden convertirse en factores desencadenantes de un desastre, este tipo de amenazas son aquellas que más perjuicios han ocasionado en el mundo a lo largo del tiempo por su periodicidad de ocurrencia y las características físicas del terreno en los lugares donde se presentan. Siendo las lluvias e inundaciones los eventos que más daños y pérdidas ocasionan año con año en México, en la Gráfica 2 se observa que tan sólo en el 2011 estos eventos acumularon el 28 por ciento del monto total de las afectaciones asociadas a fenómenos hidrometeorológicos extremos (García-Arróliga, *et al.*, 2013: 8, 17).

Gráfica 2
Porcentaje de total de daños por tipo de evento hidrometeorológico en el 2011 en México



Fuente: Elaboración propia con datos de García-Arróliga, *et al.* (2013: 17).

Es por lo anterior, que la propuesta de investigación es una evaluación de vulnerabilidad y resiliencia ante lluvias intensas e inundaciones, ya que es importante realizar este tipo de análisis porque con ellos se logra reunir diagnósticos climáticos con las que podemos comprender factores ambientales, demográficos, económicos, socio-políticos y de gobernanza.⁴ Así, la identificación del tipo y grado de vulnerabilidad relacionada con lluvias intensas son pasos importantes para comprender cómo y dónde se debe de fomentar la capacidad de adaptación para hacer frente a sus impactos (Holling *et al.*, 2001; Fussel *et al.*, 2006: 303).

Es importante conocer que las inundaciones no son exclusivamente hidrológicas, ya que el fenómeno involucra la geomorfología del lugar, la infraestructura y la administración de los mismos recursos hidráulicos y, como ya se ha mencionado, a los sistemas sociales. Por otro lado, la capacidad del cauce depende de factores geológicos y topográficos del área en cuestión. Todos estos factores pueden además ser sustancialmente influidos por la mano del hombre. La magnitud de la inundación provocada por estos fenómenos, dependen de la

⁴ En este sentido, se debe mencionar que la inundación es considerada por algunas autoridades como la amenaza que afecta a una mayor cantidad de población que cualquier otra. Sin embargo, en muchas partes del mundo, estas son también un componente esencial de los sistemas sociales y ecológicos, que son la base para la regeneración de plantas, vida acuática y de medios de vida derivados de ellas (Blaikie *et al.*, 1996: 126, 127).

intensidad de la lluvia, su distribución en el tiempo y espacio, en el tamaño de la cuenca, características del drenaje, la infraestructura hidráulica y el volumen de escurrimiento que se genere; todo ello, dará origen a inundaciones de corta o larga duración (Arreguín-Córtez *et al.*, 2011: 32).

También hay inundaciones que se pueden atribuir casi totalmente a la acción humana, por lo que la comprensión de los desastres por inundación requiere un análisis de los diversos patrones de vulnerabilidad generados por diferentes circunstancias económicas y políticas. Estas pueden estar ligadas al conjunto de factores que conforman el perfil de acceso de diferentes personas el cual determina su nivel de vulnerabilidad (Blaikie *et al.*, 1996: 127, 128).

Por otro lado, gran parte del problema del riesgo a inundaciones en México se asocia a una inadecuada planeación en el ordenamiento del territorio y de las políticas para la reducción del riesgo, la deficiente aplicación de la normatividad tanto federal como estatal, la falta de medidas que induzcan a una localización más segura de los asentamientos humanos, el insuficiente manejo de las cuencas hidrográficas, el deterioro ambiental, la marginación, la escasa operación de sistemas de alerta temprana y la insuficiente cultura de prevención y mitigación (Mansilla y Rubio, 2010: 4).

2) *Antecedentes del problema de investigación*

México es afectado por varios tipos de fenómenos hidrometeorológicos que pueden provocar la pérdida de vidas humanas o daños materiales de importancia. Del conjunto de fenómenos hidrometeorológicos, las inundaciones producidas por las perturbaciones ciclónicas o por lluvias normales de temporada, son las que tienen una mayor incidencia (Mansilla y Rubio, 2010: 3, 25). Así, a continuación se presenta un resumen de los eventos hidrometeorológicos más sobresalientes en México y en la ciudad de Ensenada, B.C., haciendo hincapié en aquellos eventos ocasionados por lluvias intensas.

2.1 Antecedentes nacionales

Eventos como los que se enumeran en la Tabla 1, son ejemplos que ponen de manifiesto la gravedad de las consecuencias de los fenómenos hidrometeorológicos extremos, ya que con los impactos económicos y sociales que han dejado estos eventos se puede observar la alta vulnerabilidad de la población mexicana y en sus estructuras frente a amenazas de origen natural y antrópico (García-Arróliga, *et al.*, 2012: 26).

Tabla 1
Listado de eventos hidrometeorológicos extremos en México

Tipo de evento	Fecha	Nombre/Lugar
Huracán	1988	Gilbert (Golfo de México)
Huracán	1993	Gert (Golfo de México)
Huracán	1995	Roxana (Golfo de México)
Huracán	1995	Opal (Golfo de México)
Huracán	1997	Paulina (Acapulco, Gro.)
Lluvias intensas e inundaciones	1993 y 1998	Tijuana, B.C.
Lluvias e inundaciones	1998	Pijjian y Valdivia, Chiapas
Lluvias e inundaciones	1999	Topochico, Monterrey, NL
Lluvias, inundaciones, deslaves	1999	Tabasco, Veracruz, Puebla e Hidalgo
Huracanes	2005	Stan y Wilma (Golfo de México y Mar Caribe)
Lluvias e inundaciones	2007	Tabasco
Huracán	2013	Manuel (Océano Pacífico) e Ingrid (Golfo de México)

Fuente: Elaboración propia con datos de García-Arróliga, *et al.* (2012: 26).

En aspectos económicos, las inundaciones del estado de Tabasco durante el 2007, ocasionaron una pérdida económica y daños materiales que ascendieron a los 31 mil millones de pesos, cifra que fue muy similar a los efectos acumulados de las inundaciones provocadas por los huracanes Wilma y Stan en 2005, las cuales afectaron a siete estados del sur-sureste de México. En estos años, 2005 y 2007, gracias a la revisión de los hechos se puede concluir que las pérdidas económicas sobrepasaron el monto que los estados perjudicados contaban para hacer frente a la presencia de eventos adversos, provocando una capacidad de respuesta y de recuperación lenta.

Por otro lado, durante el 2010, se registró un total de 607 tormentas locales intensas en México (con un umbral superior a 70 milímetros en 24 horas), y desde inicio de ese año se registraron desastres asociados con lluvias intensas. En febrero del mismo año, el Estado de México y Michoacán y, el Distrito Federal sufrieron los efectos de precipitaciones extremas, y por cuarto año consecutivo, el estado de Tabasco resintió el impacto de las inundaciones en los meses de agosto y septiembre; en estos mismos meses, Oaxaca y Chiapas también fueron afectados por lluvias intensas (García-Arróliga, *et al.*, 2012: 26).

2.2 Antecedentes en el Estado de Baja California

Por lo que respecta al estado de Baja California, las nociones de amenaza, riesgo y vulnerabilidad cobran relevancia, ya que al actuar de manera conjunta ocasionan desastres cuyas consecuencias pueden afectar a los municipios que conforman el estado. Entre los años 1977-1980 se registraron eventos de inundaciones en el Estado, presentando mayores daños en el municipio de Tijuana, siendo la inundación de 1978 la que ocasiona más daños, en esa ocasión se reportaron 34 muertos, hubo 1000 personas evacuadas, se reportó escases de agua potable, y se declaró al municipio de Tijuana como zona de desastre (DesInventar, 2013).

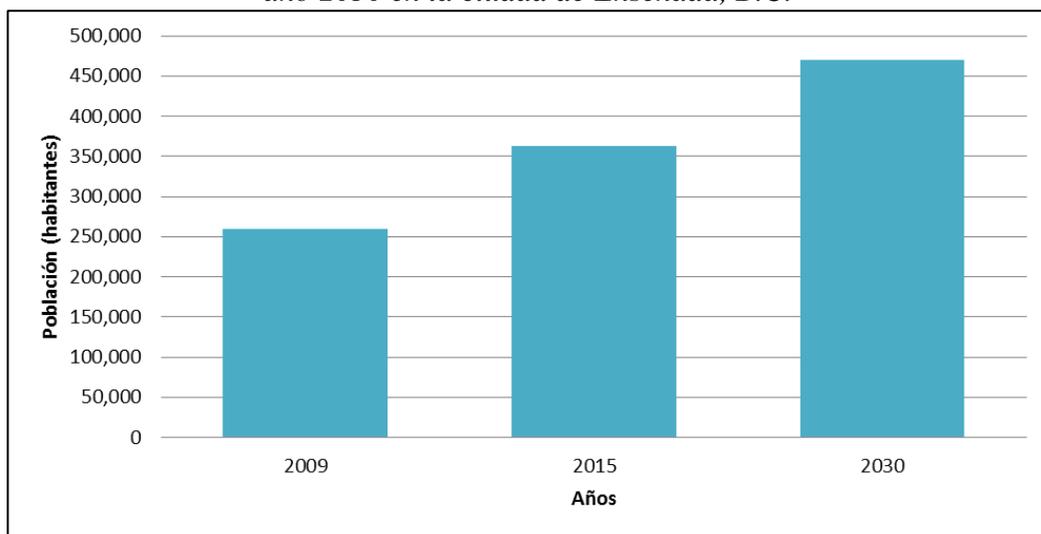
Algunos de los eventos de lluvias intensas de otoño-invierno de mayor relevancia en la región son los que se presentaron durante los años 1982-83, 1992-93, y 1997-98, en la ciudad de Tijuana. Este último evento, asociado al fenómeno de El Niño más intenso del siglo 20 causó más de diez muertes y tan sólo en labores de limpieza se invirtieron 62.43 millones de pesos (Cavazos y Rivas, 2004; Ayuntamiento de Tijuana, 1998, en Rodríguez-Esteves, 2007:13).

Uno de los eventos de desastre más recientes en Baja California, se presentó en enero del 2010, éste se seleccionó como uno de los acontecimientos más importantes a nivel nacional ya que fue uno de los sucesos más costosos del año. El evento consistió en lluvias invernales e inundaciones que afectaron a los municipios de Tijuana, Rosarito, Mexicali y Ensenada, dando lugar a 3 muertes, 890 personas aproximadamente afectadas y el total de daños fue de 939 millones de pesos (García-Arróliga, *et al.*, 2012: 26).

2.3 Antecedentes en la ciudad de Ensenada, B.C.

De la misma manera que la mayoría de los municipios y ciudades costeras que han sido urbanizadas alrededor del mundo, la ciudad de Ensenada, B.C. presenta una ocupación litoral no planificada; el centro de población es una zona urbana sujeta a diversos riesgos, y se encuentra asentada en un espacio donde se manifiestan fenómenos y procesos potencialmente peligrosos. La mayor parte de la mancha urbana se extiende sobre planicies pluviales y se encuentran urbanizadas zonas que presentan intensa erosión costera, con ocurrencia de deslizamientos de tierra y cercanas a fallas geológicas. El centro de población de Ensenada, B.C., presentó una población de aproximadamente 260,000 habitantes en el año 2009, y se espera que se presente una tasa de crecimiento poblacional anual del 2 por ciento para los siguientes 20 años, estimando un escenario tendencial de 363,260 habitantes para el 2015 y 470,227 habitantes para el 2030 (Gráfica 3) (Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada a 2030, PDUCPE-2030, 2010: 47).

Gráfica 3
Estimación del incremento de población para el año 2030 en la ciudad de Ensenada, B.C.



Fuente: PDUCPE-2030 (2010: 47).

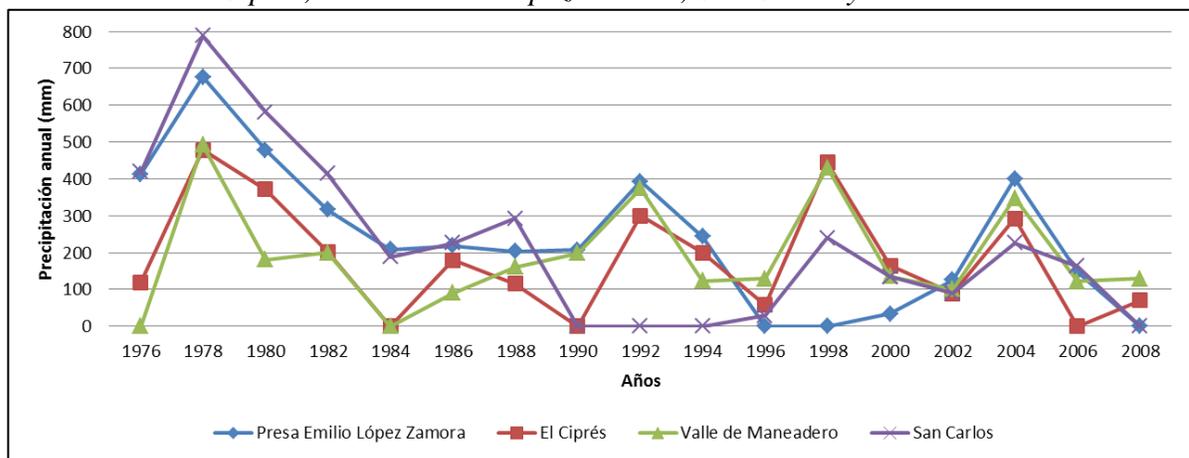
En el centro de población de Ensenada existen riesgos hidrometeorológicos como lo son las mareas de tormenta, huracanes, nevadas, sequías e inundaciones, también existe una presencia de riesgos geológicos por fallas, sismicidad, derrumbes, entre otros. De estos

eventos, las inundaciones son el segundo riesgo de mayor impacto, siendo el primero las sequías (Torres *et al.*, 2012: 7).

A partir de una consulta bibliográfica y hemerográfica se obtuvo información relevante sobre las precipitaciones en Ensenada desde 1976 a 2008 (Tabla 1, Anexo I). En la Gráfica 4 se observa que uno de los primeros eventos de lluvias intensas que ocasionó graves daños socioeconómicos en la ciudad se registró en 1978; en relación a este evento de lluvias intensas, se encontraron reseñas que mencionan que las lluvias torrenciales que se presentaron arrasaron con varias colonias populares que se habían formado de manera irregular en los lechos y desembocaduras de los arroyos. Las notas periodísticas menciona que el saldo trágico de este evento incluyó la muerte de cuando menos diez personas y daños materiales difíciles de cuantificar (Madrigal, 2007).

En años siguientes los riesgo por lluvias intensas siguieron presentes, como se observa en la Gráfica 4; por ejemplo en 2004 decenas de familias fueron desalojadas al registrarse inundaciones que en algunos casos llegó a un metro de altura, a consecuencia de las intensas lluvias. Sin embargo, uno de los eventos más actuales se presentó en marzo del 2012, tiempo en el que las inundaciones llegaron a presentar una elevación de metro a metro y medio de altura, teniendo consecuencias graves en la economía local (Salvador, 2004, Sánchez, 2012).

Gráfica 4
Precipitación anual (mm) registrada durante 1976 a 2008 en cuatro estaciones meteorológicas del municipio de Ensenada, B.C. El Ciprés, Presa Emilio López Zamora, San Carlos y Maneadero



Fuente: Elaboración propia con datos de Cavazos *et al.* (2010).

3) Preguntas de investigación

El trabajo se guía por las siguientes preguntas de investigación:

3.1 General

¿Cuáles son los niveles de vulnerabilidad urbana y de resiliencia ante lluvias intensas en la ciudad de Ensenada B.C?

3.2 Específicas

- 1) ¿Qué factores físicos, sociales, demográficos y económicos intervienen en la conformación de la vulnerabilidad urbana ante lluvias intensas en la ciudad de Ensenada, B.C.?
- 2) ¿Cuáles son los elementos que desarrollan la capacidad de resiliencia en la ciudad de Ensenada, B.C.?
- 3) ¿Cómo perciben los habitantes de la ciudad de Ensenada, B.C. su vulnerabilidad urbana ante las lluvias intensas?

4) Objetivos

Para contestar las preguntas anteriores se plantean los siguientes objetivos:

4.1 General

Evaluar la vulnerabilidad urbana y resiliencia ante eventos de lluvias intensas en la ciudad de Ensenada, B.C. a un nivel local, integrando dimensiones ambientales, físicas, sociales, demográficas, económicas y la percepción social de los habitantes.

4.2 Específicos

- 1) Determinar y analizar indicadores asociados a la vulnerabilidad urbana ante lluvias intensas en la ciudad de Ensenada, B.C.

- 2) Definir y examinar los elementos que conforman la resiliencia en la ciudad de Ensenada, B.C
- 3) Analizar la percepción social sobre la vulnerabilidad urbana en tres zonas de estudio dentro de la ciudad de Ensenada, B.C.

5) *Justificación*

En México las evaluaciones de vulnerabilidad y resiliencia tienen poco de haberse implementado, y basándonos en lo que menciona Lavell *et al.*, (2003: 30) estas evaluaciones se pueden caracterizar en distintos niveles de coordinación e intervención, los cuales van desde lo global, integral, sectorial y lo macro-territorial hasta lo local, lo comunitario y lo familiar. Así, se realizó este tipo de evaluación en la ciudad de Ensenada, B.C. ya que en ella no existen análisis de elementos que conforman la vulnerabilidad urbana y resiliencia en un área territorial pequeña. De ahí que, el objetivo del trabajo es realizar una evaluación de estos conceptos a un nivel comunitario y/o familiar, al cual le llamaremos nivel AGEB (Área Geoestadística Básica), ya que la evaluación se realizará a las personas que habitan en las principales AGEBs donde existe riesgo inminente a inundaciones causadas por lluvias y por lo tanto una vulnerabilidad urbana alta y resiliencia baja.⁵

La justificación de realizar esta propuesta de investigación en la ciudad de Ensenada, B.C. no solo fue por su importancia a nivel local, nacional e internacional de sus actividades socioeconómicas y turísticas, sino también porque existe una notable necesidad de realizar una evaluación de este tipo para poder crear una base para posteriormente crear y realizar acciones de prevención, mitigación y adaptación para los impactos negativos ocasionados por lluvias intensas. Lo anterior, se concluyó al observar que no existen acciones preventivas ante lluvias intensas dentro de los planes y programas para la planeación y desarrollo de la ciudad y tampoco para aquellos relacionados a la prevención de riesgos.

⁵ INEGI define a una AGEB urbana como un área geográfica ocupada por un conjunto de manzanas perfectamente delimitadas por calles, avenidas, andadores o cualquier otro rasgo de fácil identificación en el terreno y cuyo uso del suelo es principalmente habitacional, industrial, de servicios, comercial, etcétera, y sólo son asignadas al interior de las zonas urbanas que son aquellas con población mayor o igual a 2,500 habitantes.

5.1 Conocimiento aportado

El motivo por el cual se realizaron los análisis de vulnerabilidad, resiliencia y percepción, es que se aspira a que los resultados sirvan como base para definir los elementos necesarios en el desarrollo de las evaluaciones de vulnerabilidad y resiliencia urbana, basándose en elementos comunes que puedan ser de utilidad para realizar evaluaciones posteriores. Igualmente, esta propuesta de investigación aportará información relevante sobre la conformación actual de la vulnerabilidad urbana y resiliencia en la ciudad de Ensenada, B.C. y, con mayor detalle en tres áreas dentro de ella.

Como se ha mencionado, lo esencial de entender las condiciones de vulnerabilidad urbana y resiliencia es que será una base hacia las instituciones gubernamentales para realizar acciones de prevención, mitigación y adaptación ante desastres y para la planificación de la ciudad.

Por otro lado, en México este tipo de análisis tiene poco de haberse implementado, y existen pocas evaluaciones a nivel local en los centros urbanos, así la meta del trabajo es presentar un precedente para que se realicen métodos que puedan ser generalizados para las estimaciones de vulnerabilidad y resiliencia, ya que al generalizar podemos comprender diversos factores para establecer políticas e instrumentos de planeación y de adaptación. Asimismo, el análisis de percepción que se realizó a los habitantes de los tres casos de estudio, será un antecedente para conocer la percepción social de la vulnerabilidad ante lluvias e inundaciones.

6) Hipótesis

La investigación que se presenta parte de dos hipótesis de trabajo:

- 1) La vulnerabilidad y resiliencia urbana están construidas socialmente por el tipo y la ubicación de los asentamientos humanos, así como por las políticas urbanas y de vivienda que existen en la ciudad de Ensenada, B.C. o la ausencia de ellas.
- 2) También se considera que existe un incremento de vulnerabilidad urbana y una disminución de resiliencia ante lluvias intensas en zonas cercanas a la costa a diferencia de las zonas alejadas a ella.

7) *Estrategia metodológica*

La investigación se realizó en la ciudad de Ensenada, B.C., pero para poder analizar a detalle el tema de vulnerabilidad y resiliencia se seleccionaron tres casos de estudio dentro de la ciudad, los cuales fueron Colonia Playa Hermosa, Colonia el Campillo, y Colonia Munguía. La unidad de análisis que se presenta son los habitantes de la ciudad, de las áreas de estudio y los representantes de los departamentos gubernamentales que se encargan de la prevención de riesgos y planeación urbana en la zona urbana del municipio de Ensenada.

El instrumento para la obtención de información fueron las entrevistas semi-estructuradas a las unidades de análisis, para tales entrevistas se identificaron a los residentes más antiguos viviendo en las zonas consideradas como de alto riesgo con las que se trabajará, se trató de entrevistar a aquellas personas que tuvieran 15 años o más residiendo en los casos de estudio para obtener información relevante de eventos pasados, pero a la vez se entrevistaron a personas que tenían pocos años residiendo en las zonas ya que es importante tener una perspectiva general sobre la percepción social de la vulnerabilidad.

También, se realizaron entrevistas semi-estructuradas a tres dependencias gubernamentales las cuales son las encargadas de planear e intervenir en los eventos de lluvias intensas e inundaciones tanto en la ciudad como en el municipio de Ensenada. Estas son:

- 1) Dirección de Protección Civil Municipal (Ensenada)
- 2) Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada (IMIPE)
- 3) Comité de Planeación para el Desarrollo del Municipio de Ensenada (Copladem)

Las dimensiones que se tomaron en cuenta para el análisis son: a) económicas, b) demográficas, c) físicas, d) ambientales y, e) la percepción social de los habitantes de las áreas potenciales a sufrir daños por lluvias intensas. De manera que, con el fin de obtener información sobre estas dimensiones y sobre la unidad de interés se obtuvo información de diferentes fuentes documentales, algunas de ellas: bibliográficas, hemerográfica, Censos de Población y Vivienda realizados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) del 2010, datos de diversas estaciones meteorológicas del municipio de

Ensenada, programas y planes municipales vinculadas con la problemática de las inundaciones en la ciudad de Ensenada, B.C, entre otros.

Así, la metodología se divide en tres partes:

- 1) Análisis de vulnerabilidad urbana,
- 2) Análisis de percepción social y,
- 3) Análisis de resiliencia.

8) *Estructura del contenido*

La presente investigación está organizada en seis capítulos y una parte final. El capítulo I contiene los conceptos básicos y sus definiciones, aquí se presenta el marco teórico en el cual se basa el trabajo. Se expone de manera introductoria la importancia de las evaluaciones de vulnerabilidad y resiliencia ante lluvias intensas, se definen los conceptos básicos y se presenta la propuesta conceptual acerca de la vulnerabilidad y resiliencia urbana. En la última parte del capítulo se definen los índices de vulnerabilidad que se crearon en el modelo cuantitativo.

La estrategia metodológica se describe en el Capítulo II, donde se despliega el diseño general de la investigación y se describen los tres análisis que se realizaron: análisis cuantitativo de vulnerabilidad urbana, análisis cualitativo de vulnerabilidad urbana (análisis de percepción social) y análisis de resiliencia. Se presentan las variables e indicadores seleccionados para los tres análisis, se describe el diseño de los cuestionarios de las entrevistas semi-estructuradas que se realizó y se presenta la operacionalización de los conceptos e indicadores de cada análisis. Esta capítulo tiene como objetivo describir a detalle la estrategia metodológica que se llevó para alcanzar los objetivos planteados y comprobar las hipótesis.

En el tercer capítulo, se describen las características generales del centro de población de Ensenada. Se detalla el proceso de urbanización de la ciudad, así como los diferentes riesgos que se presentan en ella. También se describen las características generales y la problemática de los casos de estudio. La información presente en esta sección se aborda como parte de los

resultados para tener una base y entender mejor el modelo de vulnerabilidad y resiliencia propuesto.

Los Capítulos IV, V y VI corresponden a los resultados de la investigación presente. En el cuarto capítulo se presenta la evaluación de vulnerabilidad urbana que se realizó para la ciudad de Ensenada, B. C. basada en un enfoque que cubre la exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación. Se describen los indicadores biofísicos, demográficos, económicos y de infraestructura de vivienda con los que se trabajó y se presentan los resultados obtenidos de este índice nivel de AGEBs mediante mapas creados con ayuda de un Sistema de Información Geográfica (SIG).

El quinto capítulo (Capítulo V) se presentan los resultados de las entrevistas semi-estructuradas realizadas a los habitantes de las tres áreas de estudio, mientras que en el Capítulo VI se presenta el análisis de resiliencia urbana basado en la revisión de planes y programas municipales en materia de riesgos y planificación urbana y en las entrevistas semi-estructuradas a funcionarios; en esta parte se enlistan los indicadores de resiliencia que se identificaron en los documentos y entrevistas analizadas.

Finalmente, se presentan las conclusiones a las que se llegó de cada análisis y las recomendaciones finales para disminuir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia tanto en la ciudad de Ensenada, B.C. como en las tres áreas estudiadas dentro de ella. También se presentan las limitaciones que presenta la evaluación realizada.

9) *Recapitulación y conclusión*

En resumen, el problema que presenta México recae en que tiene un territorio cuya situación geográfica es propicia para la presencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos, y a su vez existe un incremento en la escala y la presencia de tales eventos en los últimos años; aunado a esto México no cuenta con recursos suficientes para hacer frente a los impactos negativos que se presentan con las lluvias intensas. Por lo anterior, las evaluaciones de vulnerabilidad y resiliencia ante lluvias intensas e inundaciones son de suma importancia ya que con ellas se identifica el tipo y grado de vulnerabilidad relacionada con estos fenómenos

y por lo tanto se puede entender mejor cómo y dónde se debe de fomentar la capacidad de adaptación para hacer frente a sus impactos.

La investigación se justifica porque en la ciudad de Ensenada, B.C. no existen análisis de elementos que conforman la vulnerabilidad urbana y resiliencia en una escala a nivel AGEB, de ahí que el objetivo del trabajo es realizar una evaluación de estos conceptos a este nivel, ya que la evaluación se realizó a las personas que habitan en las principales áreas donde existe riesgo inminente a inundaciones causadas por lluvias y se tomaron datos económicos, demográficos, de vivienda y biofísicos a esta escala para obtener el análisis de vulnerabilidad urbana.

Se espera que esta investigación aporte información relevante sobre la conformación de la vulnerabilidad urbana y resiliencia en la ciudad de Ensenada, B.C. ya que ninguna evaluación hecha en la ciudad ha sido a una escala menor a la regional, es decir, solo se ha considerado este tipo de evaluaciones a un nivel municipal obteniendo resultados muy generales, que no logran ser convenientes para la creación de líneas de acción que puedan incluirse en el Plan Municipal, Programas de desarrollo urbano o Atlas de riesgos.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Introducción

Las poblaciones humanas y sus desarrollos a menudo se encuentran en zonas que están expuestas a diferentes tipos de riesgos, lo que contribuye a que su vulnerabilidad incremente. En este sentido, los centros urbanos son el hogar de una gran proporción de la población mundial, de diversas actividades económicas y de algunas infraestructuras físicas que actualmente se encuentran en riesgo de inundaciones, olas de calor, sequías y otros riesgos. Sin embargo, a pesar del creciente número de estudios que existen sobre la vulnerabilidad, ha habido poca investigación que se centra específicamente en la conceptualización de la vulnerabilidad urbana ante riesgos (Romero-Lankao y Qin, 2011: 142).

Así, el objetivo de este capítulo es desarrollar la teoría que fundamenta la investigación, para ello la información se divide en tres secciones. En la primera sección se definen los conceptos de amenaza, riesgo, la vulnerabilidad y resiliencia presentando algunos enfoques y dimensiones propuestos por diversos autores; la segunda sección conduce a la propuesta conceptual sobre la vulnerabilidad urbana y resiliencia urbana, lo cual es de gran importancia ya que es el sustento teórico en la que se basa la presente investigación. Finalmente, en la tercera parte se define lo que es la percepción social ante la vulnerabilidad.

1.2 Conceptos básicos

Lavell (1996) menciona que con frecuencia los términos amenaza, riesgo, vulnerabilidad y resiliencia se utilizan como sinónimos, lo que representa una confusión conceptual relevante. A continuación se describirán cada uno de estos términos.

1.2.1 Amenaza

Chardon y González (2002: 3) definen a este concepto como “fenómeno de origen natural, socio-natural, tecnológico o antropogénico en general, definido por su naturaleza, ubicación, recurrencia, probabilidad de ocurrencia, magnitud e intensidad (capacidad destructora)”.

Por lo tanto, las amenazas son un factor del riesgo que diversos autores suelen dividir en amenazas naturales y amenazas tecnológicas. Su clasificación tiene una función más allá de la simple descripción, debiendo proporcionar elementos que guíen nuestro pensamiento y acciones, que sirvan para ayudar a establecer causalidades y responsabilidades, y que sean en sí principios para conceptualizar y teorizar sobre la temática. Así, Lavell (1996: 20, 21) propone una tipología que considera cuatro categorías básicas de amenaza, las cuales son:

- 1) Naturales,
- 2) Socio naturales
- 3) Antrópico-contaminantes, y
- 4) Antrópico-tecnológicas.

Las lluvias intensas caen dentro de la tipología de amenaza natural.

1.2.2 Riesgo

El concepto de riesgo, en su definición más sencilla, hace referencia a la probabilidad de que a una población o ecosistema, o segmento de la misma, le ocurra algo nocivo o dañino. Para que exista un riesgo debe haber tanto una amenaza (o, como algunos dirían, un peligro) como una población vulnerable a sus impactos, siendo la vulnerabilidad la propensión de sufrir daños que exhibe un componente de la estructura social (o la naturaleza misma). El riesgo es, en consecuencia, una condición latente o potencial, y su grado depende de la intensidad probable de la amenaza y los niveles de vulnerabilidad existentes (Lavell, 1996: 20).

Por otro lado, Chardon y Gonzales (2002: 22) consideran al riesgo como “un valor relativo probable de pérdidas de toda índole en un sitio específico el cual es vulnerable a una amenaza particular, en el momento del impacto de ésta y durante todo el periodo de recuperación y reconstrucción que le sigue”. De la misma manera, el riesgo también es considerado como las pérdidas esperadas, número de heridos y muertos, y el número esperado de víctimas dadas a consecuencia de una amenaza ocurrida en un área y tiempo específico (GRAVITY, 2001).

1.2.3 Vulnerabilidad

El uso científico de la palabra vulnerabilidad tiene sus raíces en la Geografía y en los peligros naturales; en la búsqueda de una definición adecuada para el desarrollo del trabajo, se encontró un sinnúmero de enfoques del concepto. Sin embargo la definición general del concepto se concibe como una componente de base social que es definida como el grado en que un sistema es propenso a experimentar daños debido a la exposición a un peligro (Turner *et al.*, 2003: 8074).

En relación a lo anterior, la vulnerabilidad es la manifestación más palpable de la construcción social del riesgo. Este concepto pone de relieve que la sociedad, en su interacción con el mundo físico cambia, construye el riesgo mediante la transformación de los eventos físicos en las amenazas de diferentes intensidades o magnitudes a través de procesos sociales que aumentan la exposición y la vulnerabilidad de los grupos de población, su medios de vida, la producción, la infraestructura de soporte y servicios (Blaikie *et al.*, 1996; Wisner, 1993; Wilches-Chaux, 1989).

Por lo general, la vulnerabilidad está íntimamente correlacionada con la posición socioeconómica. Aunque se hacen varias distinciones que muestran que es demasiado simplista para explicar todos los riesgos, por lo general se cree que el pobre sufre más con los desastres que el rico, si bien pobreza y vulnerabilidad no están uniforme e invariablemente correlacionadas en todos los casos. El punto clave es la importancia que se le da a las formas sociales para la explicación del desastre (Blaikie *et al.*, 1996:14-15).

Es por ello, que el concepto de vulnerabilidad es importante porque ha sido una poderosa herramienta de análisis para la descripción de los estados de la susceptibilidad a los daños, la impotencia y la marginalidad de los sistemas físicos y sociales, y para orientar el análisis normativo de las acciones para mejorar el bienestar a través de la reducción del riesgo (Adger, 2006: 268).

Así, hoy en día el concepto de vulnerabilidad se puede centrar en una variedad de contextos de investigación ya que ha sido definido desde muchos ángulos; la dificultad para su definición se presenta cuando se trata de aplicar el concepto a una situación concreta, en donde se deben de tomar en cuenta la variedad de presiones que experimentan los sistemas,

la gama de respuestas que caracterizan el comportamiento de estos y la multiplicidad de actores involucrados (Wisner, 1993; Mc Fadden y Green, 2007: 120).

Dentro de las evaluaciones de vulnerabilidad, se obtiene que algunos grupos de la sociedad son más propensos que otros al daño, pérdida y sufrimiento en el contexto de diferentes amenazas. Las características claves de estas variaciones de impacto incluyen clase, casta, etnicidad, género, incapacidad, edad o estatus. Aunque el concepto de vulnerabilidad claramente incluye diferentes magnitudes, desde niveles altos hasta bajos para diferente gente, el término es utilizado para significar aquellos que son más vulnerables (Anderson y Woodrow, 1989 en Blaikie *et al.*, 1996:14).

1.2.3.1 Tipos y dimensiones de vulnerabilidad

Como se ha mencionado, la vulnerabilidad puede presentar varias dimensiones, todo depende del contexto que se tiene en cuenta para su análisis. En este sentido, Wilches-Chaux (1989) sugirió el concepto de vulnerabilidad global para integrar los diferentes aspectos que caracterizan la vulnerabilidad desde diferentes perspectivas, el autor menciona que “esta propuesta se introduce con el objetivo de destacar la interacción de diversos factores que convergen en una comunidad y que explican la incapacidad de respuesta ante un riesgo determinado”. Por lo tanto, el concepto de vulnerabilidad global incorpora las siguientes dimensiones:

- 1) *Económica*: se refiere a las condiciones de desempleo, insuficiencia de ingresos e inestabilidad laboral que podrían explicar la dificultad o imposibilidad de recuperación ante los daños ocasionados por un desastre.
- 2) *Social*: corresponde a la trama de organizaciones, materializada a través de instituciones estatales y/o civiles, para responder adecuadamente ante las consecuencias de un desastre. La dimensión social de vulnerabilidad no siempre se refiere a instituciones formales, sino que puede estar relacionada con el nivel de cohesión social que posee una comunidad, medido en las relaciones que vinculan a sus miembros entre sí, y que constituyen el sentido de pertenencia al grupo.
- 3) *Política*: se refiere al nivel de autonomía de una comunidad en la toma de decisiones.

- 4) *Jurídica*: remite a la existencia, o no, de regulaciones y/o normativas relacionadas con la resolución de problemas de riesgo.
- 5) *Física*: se refiere a la localización inadecuada de asentamientos humanos en zonas de riesgo y a las deficiencias de las estructuras físicas para absorber los efectos de la fuente de peligro.
- 6) *Tecnológica*: referida a la incapacidad de acceder o poner en práctica tecnologías adecuadas para adaptarse a los posibles impactos negativos en el ambiente.
- 7) *Ideológica*: dimensión referida a las distintas concepciones del mundo que influyen en la forma de reacción social ante la ocurrencia de un desastre.
- 8) *Educativa*: alude a la forma de acceso al conocimiento para enfrentar los riesgos. Se expresa en una educación deficiente o que no tiene una buena cobertura en una comunidad propensa.
- 9) *Institucional*: se relacionada con las dificultades que tienen las instituciones para hacer la gestión del riesgo. Se expresa en la falta de flexibilidad de las instituciones, en el exceso de burocracia, en el hecho de que prevalecen la decisión política y el protagonismo.
- 10) *Cultural*: está referida a la forma en que los individuos se ven a sí mismos en la sociedad y como colectividad. Juegan un papel crucial los medios de comunicación, puesto que contribuyen a la utilización sesgada de imágenes o a la transmisión de información ligera o imprecisa sobre el medio, la sociedad y los desastres.
- 11) *Ambiental*: se establece cuando el modelo de desarrollo no está basado en la convivencia sino en la explotación inadecuada y la destrucción de los recursos naturales.

El resultado de este planteamiento es útil para visualizar la vulnerabilidad desde diferentes dimensiones y diversas perspectivas. Cardona-Arboleda (2001: 103) comenta que este planteamiento facilita el entendimiento de la vulnerabilidad como una condición o circunstancia dinámica o cambiante.

1.2.4 Resiliencia

A diferencia de la vulnerabilidad, el término resiliencia, proviene de las ciencias ecológicas, con el objetivo de hacer frente a la persistencia y al cambio en los ecosistemas, y posteriormente se amplió el concepto en las ciencias sociales para abordar los sistemas socio-ecológicos y los peligros naturales en comunidades. En 1973, Holling acuña este término como una medida de la capacidad los sistemas para absorber cambios y persistir; este mismo autor indica que la resiliencia se relaciona con el funcionamiento de un ecosistema y no a la estabilidad de su población o a su habilidad para mantener un balance o equilibrio (Holling *et al.*, 2001: 394).

Por otro lado, autores como Carpenter *et al.* (2001), Berkes *et al.* (2003), Folke (2006) y Adger, (2006: 268) mencionan que en el contexto de los sistemas socio-ecológicos, la resiliencia se refiere a la magnitud de la perturbación que se puede absorber antes de que un sistema cambie a un estado radicalmente diferente. Adger (2000), define a la resiliencia como “la capacidad de las comunidades humanas para resistir los choques externos a su infraestructura social, como la variabilidad del medio ambiente o de la agitación social, económicos y políticos”.

Pero la resiliencia no es sólo se trata de amortiguar las perturbaciones, también se compone de las oportunidades que la perturbación abre en función de la recombinación de estructuras y procesos evolutivos, la renovación del sistema y la aparición de nuevas trayectorias. En este sentido, la capacidad de recuperación proporciona la capacidad de adaptación que permite el desarrollo continuo, como un juego de adaptación dinámica entre el mantenimiento y el desarrollo de los cambios (Folke 2006: 259). Así, Berkes *et al.* (2003), identifica tres características centrales de la resiliencia que se tuvieron presentes en el trabajo:

- 1) La capacidad de un sistema para absorber o amortiguar perturbaciones y mantener sus cualidades de base,
- 2) La capacidad del sistema de auto-organizarse, y
- 3) La capacidad para el aprendizaje y la adaptación en el contexto del cambio.

Por lo tanto, una evaluación de vulnerabilidad depende de las diferentes necesidades de investigación, de los métodos de investigación, de las implicaciones normativas de la capacidad de recuperación y de la formulación de los objetivos del estudio en cada caso. La

evolución de conocimientos sobre la vulnerabilidad de los sistemas socio-ecológicos muestra que la vulnerabilidad se ve influenciado por la acumulación o el deterioro de los elementos de la resiliencia socio-ecológica; estos son la capacidad de absorber los choques, la autonomía de la auto-organización y la capacidad de adaptación tanto de antemano y como reacción a los choques (Adger, 2006: 269).

1.3 Propuesta conceptual: vulnerabilidad y resiliencia urbana

Los efectos negativos en el bienestar social provocados por la presencia de eventos naturales extremos tienen múltiples dimensiones de análisis, a las que subyacen a éstos perspectivas geográficas, biofísicas, ecosistémicas, socioeconómicas, jurídicas, institucionales, sanitarias y de finanzas públicas, sólo por citar algunas de las referencias que con mayor énfasis encontramos en los esfuerzos metodológicos contemporáneos planteados (Constantino *et al.*, 2011: 16).

Así pues, el marco teórico de la presente propuesta de investigación se fundamenta en la teoría de la vulnerabilidad englobando tres dimensiones: ambiental, espacial y social. Estas dimensiones tienen la finalidad de abarcar las nociones de vulnerabilidad urbana, resiliencia urbana y percepción social para relacionar al sistema humano con el sistema ambiental. Seingier *et al.*, (2011: 123) señala que la relación entre estas dimensiones recae en que tanto afecta y es afectado una con otra.

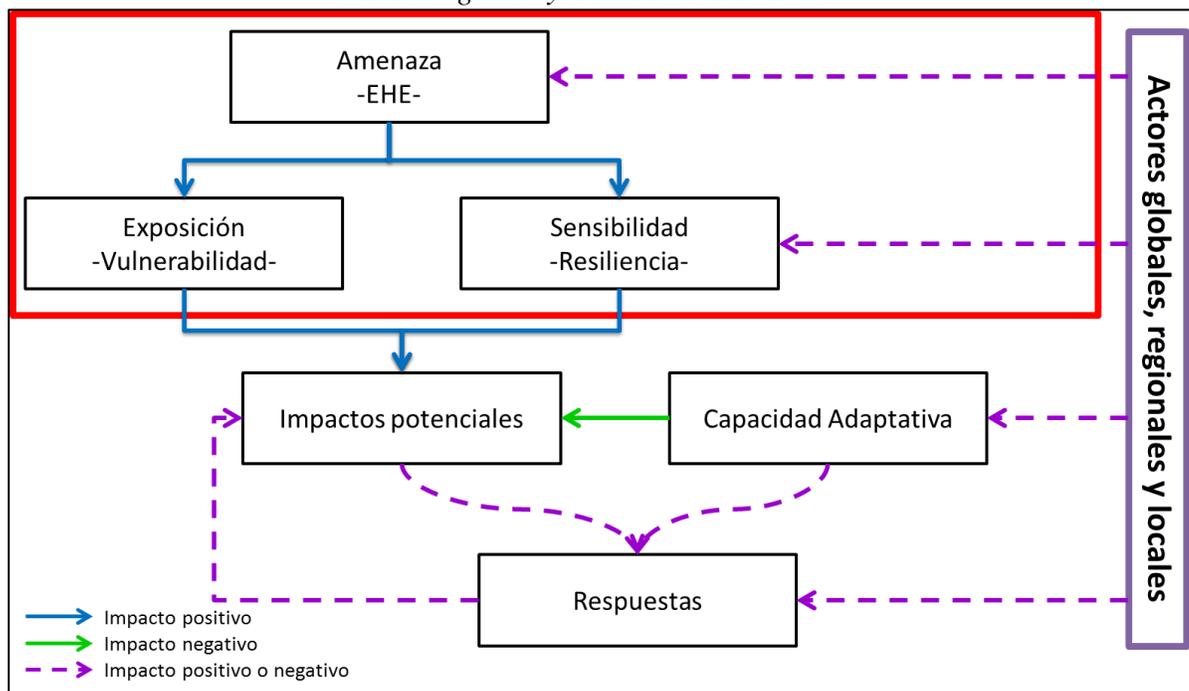
1.3.1 Vulnerabilidad urbana

Romero-Lankao y Qin (2011: 143), resaltan que los estudios sobre la vulnerabilidad urbana tienden a presentarla en términos negativos, como la posibilidad de ser dañado, es decir, como el grado en que un sistema (por ejemplo, ciudad, población, infraestructura y sector económico) es susceptible y no puede hacer frente a los efectos adversos de una sola o de varias situaciones de peligro o estrés (por ejemplo, la inestabilidad política, eventos hidrometeorológicos, riesgos geológicos, etc.). El concepto de vulnerabilidad urbana capta una realidad compleja y dinámica, ya que además de referirse a la posibilidad de que un

sistema se ve afectado negativamente por algo (un peligro o estrés), también es una propiedad relativa tanto de la sensibilidad y la capacidad de hacer frente al factor de estrés.

Estos mismos autores, Romero-Lankao y Qin (2011: 143) mencionan que la vulnerabilidad urbana no puede ser definida por el peligro por sí solo, ni puede ser representado estrictamente por las propiedades internas del sistema que se está subrayado, sino que debe ser visto como una interacción de estos factores y debe de incluir varias dimensiones, como los impactos, la exposición, la sensibilidad, capacidad de adaptación, y las respuestas reales, lo anterior se puede observar en la Figura 1.1, en la cual se observa que la vulnerabilidad urbana al cambio climático se concibe como un resultado (vulnerabilidad física) determinado por la exposición a los riesgos climáticos, la sensibilidad de las infraestructuras urbanas, poblaciones o actividades, y los impactos resultantes o potenciales.

Figura 1.1
Marco conceptual de la vulnerabilidad urbana al cambio climático global y el cambio ambiental

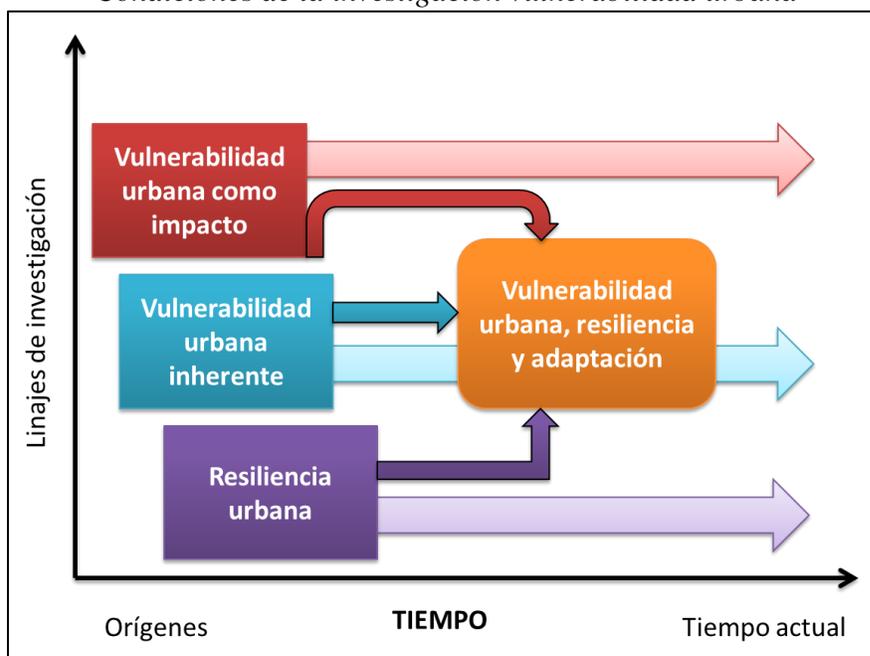


Fuente: Propia, modificado de Ionescu et al., (2009) y Romero-Lankao y Qin (2011: 143). El recuadro en rojo indica la parte en el cual se enfoca la investigación presente.

En este mismo sentido, dentro los principales condiciones de la investigación sobre la vulnerabilidad urbana ante lluvias intensas e inundaciones son similares a los de la

vulnerabilidad global en el contexto del cambio ambiental: riesgos naturales, la economía política, y la resiliencia socio-ecológica (Figura 1.2) (Romero-Lankao y Qin, 2011: 143).

Figura 1.2
Condiciones de la investigación vulnerabilidad urbana



La figura representa la evolución de la investigación sobre la vulnerabilidad y resiliencia urbana en el tiempo. Las flechas de color claro representan estudios más convencionales y más estrechos, mientras que las flechas de color más oscuros representan esfuerzos recientes dentro de cada condición de converger con otras tradiciones y desarrollar una comprensión más integral de las diferentes dimensiones y determinantes de la vulnerabilidad urbana.

Fuente: propia, modificado de Romero-Lankao y Qin (2011: 144).

Basado en lo anterior y en la definición general del término vulnerabilidad que se presentó en las secciones anteriores, para fines de esta investigación la vulnerabilidad urbana se concibe como una componente de base social que se define como el grado en que un sistema urbano es propenso a experimentar daños debido a la exposición a un peligro, es un concepto multidimensional que incluye el grado en el que el sistema natural o alguno de sus componentes es susceptible a amenazas significativas que influyen sobre él, y que es incapaz de resistir o recuperarse del daño asociado con la convergencia de los peligros presentes (Turner *et al.*, 2003: 572; Adger, 2006). Del mismo modo, la vulnerabilidad urbana al cambio climático es el resultado determinado por la exposición a los riesgos climáticos, la

sensibilidad de las infraestructuras urbanas, poblaciones o actividades, y el resultado o impacto potencial, como se observa en la Figura 1.1.

Por otro lado, las investigaciones que se centran en este tipo de evaluaciones se dividen principalmente en dos. La primera explora cómo el cambio en un parámetro o combinación de parámetros (por ejemplo, temperatura, contaminación del aire, y precipitación) se refiere a impactos tales como las fluctuaciones de la mortalidad y la morbilidad. También explora cómo los factores de composición tales como la edad, el sexo y el nivel socioeconómico influyen en la relación entre el riesgo y el impacto de la salud (Bell *et al.*, 2008, Ishigami *et al.*, 2008 en Romero-Lankao y Qin, 2011: 143). Además, varios estudios examinan las características geográficas de los asentamientos urbanos (por ejemplo, zonas costeras de baja elevación, la escasez de agua y las pendientes pronunciadas) que hacen que los residentes de la ciudad (especialmente los pobres) sean vulnerables a los impactos del cambio climático (Romero-Lankao y Qin, 2011: 143).

El segundo grupo de estudios, también a menudo llamado las evaluaciones de impacto de arriba hacia abajo, aplica una versión a escala reducida de los escenarios riesgo a los centros urbanos para modelar cómo los parámetros tales como aumento de la temperatura y del nivel del mar evolucionarán en el futuro. Así, los riesgos climáticos futuros, tales como el efecto de isla de calor urbano, tormentas y olas de calor se estiman bajo determinados escenarios de cambio climático. En algunos casos, las opciones de adaptación bajo escenarios socioeconómicos plausibles también son explorados, para ver cómo estos impactos pueden ser reducidos (Wilby, 2008).

La investigación presente cae dentro del primer grupo de estudio, ya que se estudiará la combinación de un parámetro y como estos influyen en el medio urbano y produce un aumento o disminución de vulnerabilidad urbana tanto en la sociedad como en el medio.

Por otro lado, ya que se está planteando el marco teórico en el que se basó la investigación, es necesario definir los tipos de vulnerabilidad evaluadas para obtener el modelo de vulnerabilidad urbana.

1.3.1.1 *Vulnerabilidad biofísica*

Este concepto se basa en un complejo conjunto de factores físicos y biológicos que identifican el riesgo de una amenaza específica. Esta vulnerabilidad combinada es una función de peligro, de exposición y de sensibilidad la cual se refiere a veces como vulnerabilidad física o biofísica (O'Brien *et al.*, 2007).

En este sentido, el término *biofísico* es utilizado ya que sugiere tanto un componente físico asociado a la naturaleza del riesgo y sus impactos físicos de primer orden, y un componente biológico asociado a las propiedades del sistema afectado que actúan para amplificar o reducir los daños derivados de estos impactos de primer orden. La vulnerabilidad biofísica se ocupa de los impactos finales de una situación de peligro, y se ve a menudo en términos de la cantidad de daño que experimenta un sistema como resultado de un encuentro con un peligro (Adger *et al.*, 2004).

1.3.1.2 *Vulnerabilidad social*

La vulnerabilidad social es el producto de las desigualdades sociales. Esta se define como la susceptibilidad de los grupos sociales a los efectos de los peligros, así como su capacidad de recuperación, o la capacidad para recuperarse adecuadamente de ellos. Cutter *et al.* (2003: 243) mencionan que esta susceptibilidad no es sólo una función de las características demográficas de la población (edad, sexo, riqueza, etc.), pero también construcciones más complejas, como la prestación de atención de salud, el capital social, y el acceso a líneas de vida (por ejemplo, el personal de respuesta de emergencia, los bienes y servicios).

Sin embargo, existe un consenso general en la comunidad de las ciencias sociales sobre algunos de los principales factores que influyen en la vulnerabilidad social. Estos incluyen: la falta de acceso a los recursos (incluida la información, el conocimiento y la tecnología), el acceso al poder y su representación política; el capital social, incluidas las redes sociales y las conexiones; las creencias y costumbres, la creación de valores y la edad; las personas frágiles y físicamente limitadas; y el tipo y la densidad de la infraestructura y líneas de vida. Los desacuerdos surgen en la selección de variables específicas para representar estos conceptos más amplios (Blaikie *et al.*, 1994).

Cutter *et al.* (2003: 245-249) indican que entre los indicadores mayormente aceptados son la edad, el género, la raza, el nivel socioeconómico, poblaciones con necesidades especiales o los que carecen de redes de protección social normales necesarios en la recuperación de desastres, tales como la discapacidad física o mental, las personas sin hogar, transeúntes y turistas de temporada, la calidad de los asentamientos humanos (tipo de vivienda y de la construcción, infraestructura y líneas de vida) y el entorno construido también son importantes en la comprensión de la vulnerabilidad social, especialmente en lo que estas características influyen en las posibles pérdidas económicas, lesiones y muertes que traen consigo los peligros naturales.

1.3.2 Resiliencia urbana

Existe la necesidad de adoptar medidas, como la inversión en infraestructura y capacidad para adaptarse a los impactos climáticos proyectados. En consecuencia de lo anterior, existe un creciente número de guías y manuales disponibles para apoyar a los gobiernos locales en la evaluación de impactos del cambio climático (para la investigación seria ante riesgo a lluvias e inundaciones) y el desarrollo de respuestas. Sin embargo, la práctica está limitada en lo que se refiere a la planificación local para la adaptación urbana, y estas guías son creadas principalmente para los países en Europa y América del Norte (Birkmann *et al.*, 2006, Tyler y Moench, 2012: 311).

Así, la aplicación del concepto de resiliencia a la práctica de la adaptación al clima urbano contribuiría a responder a algunas de las debilidades de un enfoque de predecir y prevenir y prepararse para el cambio climático, incluso en condiciones de alta incertidumbre (Tyler y Moench, 2012: 312).

Por otro lado, para fines de la investigación se define el término resiliencia como la fuerza, resistencia, flexibilidad, aprendizaje y el cambio de un sistema o de una parte de la capacidad de un sistema para absorber y recuperarse de la ocurrencia de un evento peligroso (Timmerman, 1981; Adger, *et al.*, 2005; Turner *et al.*, 2010: 773). Lo que es importante, ya que Klein *et al.* (2003) sostienen que tomando estas con estas definiciones para los análisis de resiliencia se podrá representar objetivos sociales normativos que podrían aplicarse a las ciudades.

La aplicación emergente de la resiliencia a la vulnerabilidad urbana refleja un cambio en los últimos años dentro de la investigación del cambio climático en la construcción de la vulnerabilidad a la construcción de la respuesta-capacidad, explorando la vulnerabilidad y la resiliencia como dos propiedades inherentes superpuestas de personas y lugares en sistemas urbanos. Es el estudio de la interacción de estas dos propiedades con los peligros y amenazas de los fenómenos naturales, con la que se pueden obtener respuestas que pueden reducir o aumentar los impactos acumulativos ocasionados por los desastres (Cutter *et al.*, 2008, Romero-Lankao y Qin, 2011: 145; Turner *et al.*, 2010: 773).

1.3.3 Dimensión urbana

Hay dimensiones específicas de exposición y vulnerabilidad asociados con la urbanización, debido a la creciente tendencia mundial hacia el crecimiento urbano, es por ello que el acelerado crecimiento urbano es una tendencia importante en los asentamientos humanos, lo cual tiene implicaciones para la consideración de la exposición y la vulnerabilidad a eventos extremos (ONU-Hábitat, 2011).

En este mismo sentido, Sánchez-Rodríguez *et al.*, (2005) mencionan que existe una gran confianza en que los procesos de urbanización rápida y no planificada en áreas peligrosas exacerbaban la vulnerabilidad a los riesgos de desastres. Relacionado a lo anterior, Lavell (1996) identificó ocho contextos de ciudades que aumentan o contribuyen al riesgo de desastres y la vulnerabilidad y que son relevantes en el contexto del cambio climático:

- 1) La naturaleza sinérgica de la ciudad y la interdependencia de sus partes,
- 2) La falta de redundancia en sus sistemas de transporte, energía y drenaje,
- 3) La concentración territorial de las funciones clave y la densidad de la construcción y de la población,
- 4) La ubicación incorrecta,
- 5) La segregación social-espacial,
- 6) La degradación ambiental,
- 7) La falta de coordinación institucional, y
- 8) El contraste entre la ciudad como un sistema de funcionamiento unificado y sus límites administrativos que muchas veces impiden la coordinación de acciones.

Sin embargo, se debe de tomar en cuenta que el hecho de que las zonas urbanas son sistemas complejos, plantea retos en términos de la interacción entre las personas, infraestructura, instituciones y procesos ambientales (Ruth y Coelho, 2007) y que la urbanización en sí no siempre es un controlador para una mayor vulnerabilidad; en cambio, el tipo de urbanización y el contexto en el que se incluye la urbanización define si estos procesos contribuyen a un aumento o disminución de la vulnerabilidad de las personas (Cardona-Arboleda *et al.*, 2012: 78).

En consecuencia, el aumento en el número y la extensión de los asentamientos informales o barrios marginales es importante porque a menudo se encuentran en las tierras marginales en las ciudades o en la periferia debido a la falta de lugares alternativos o al hecho de que las zonas cercanas a los sistemas fluviales o a la línea de costa son tierras que pueden presentar mayor accesibilidad para ser habitadas por aquellas personas que no tienen una propiedad privada (ONU-HABITAT, 2003; Utzinger y Keiser, 2006; Cardona *et al.* 2012: 79).

Igualmente, debido a su ubicación, las colonias catalogados de bajos recursos a menudo están expuestos a los peligros relacionados con hidrometeorológicos tales como deslizamientos de tierra e inundaciones, pero también puede deberse a un bajo índice de servicios médicos, a la falta de acceso a la prestación de servicios y necesidades básicas (como el agua potable), y a una reducción en la capacidad de los actores formales para orientar los desarrollos e iniciativas de adaptación de una manera integral, preventiva e inclusiva (Birkmann *et al.*, 2010 en Cardona-Arboleda *et al.*, 2012: 79).

1.4 Percepción social

En el planeamiento urbano de una ciudad, tradicionalmente se ha actuado sin tener consideración de los ciudadanos, los cuales tienen una serie de sentimientos y experiencias del lugar que habitan y son los que en última instancia van a desarrollar su vida en la ciudad. Únicamente se dejaba actuar al ciudadano en la fase final del proyecto y desarrollo técnico del plan general, además, se requiere una formación para poder opinar adecuadamente sobre estos planes generales, con lo cual los que aprovechaban esta pequeña participación ciudadana terminaban siendo los propietarios y las empresas inmobiliarias. (Villena-Martínez, 2012: 2).

Así, la valoración de la percepción social de la vulnerabilidad ante lluvias y/o el riesgo de inundación requiere un análisis integrado de las dos variables principales que la integran: la peligrosidad natural y el factor humano (Rico-Amorós *et al.*, 2010: 245). Por lo tanto, el análisis de percepción social sobre vulnerabilidad urbana y resiliencia se manejó desde el enfoque de la Geografía de la Percepción, la cual forma parte de la corriente Humanista, la cual representa el desarrollo de las ideas planteadas por los geógrafos de la percepción y comportamiento. Los que muestran las diferencias entre las condiciones de un medio y la percepción que los individuos tienen de él, que el mapa mental que poseen los individuos no coincide con la representación cartográfica objetiva, que los recursos eran propiedades evaluadas del medio real en función de las necesidades sociales y de la información que un grupo humano dispone (Gutiérrez y Peña, 1996; Horacio Capel, 1998).

La percepción se puede ubicar como un evento estructurado de manera sociocultural, entendida como un proceso mediante el cual las personas se conocen y se evalúan entre sí y por el cual se considera la forma de cómo ocurren los hechos de su grupo social. De esta manera se puede considerar a la percepción enfocada a la vulnerabilidad como un conjunto de factores ambientales, económicos, sociales, políticos, culturales y psicológicos que van a dar forma a esta percepción. La percepción se ha enfocado a examinar los juicios de los integrantes de los grupos sociales cuando se les solicita que evalúen sus actividades, condiciones del ambiente donde viven y elementos culturales. La percepción de la vulnerabilidad en las sociedades está relacionada con la interacción de diversos factores que de alguna manera influyen, condicionan, determinan o limitan la forma de valorar los efectos que éstos ocasionan (Pérez, 2006).

Lo que nos interesa sobre este enfoque es realizar un análisis de las ideas compartidas sobre vulnerabilidad urbana de una comunidad, es por ello que se enfocará en el discurso individual. Van Dijk (2001) menciona que en la medida en la que en los discursos individuales se repitan las mismas características con respecto a la explicación del desastre, entonces, se podrán identificar las ideas del nivel social, es decir, la visión o la ideología que se encuentra detrás del discurso, esto se debe a que las ideologías de los grupos organizan creencias populares relacionadas con dominios, que a su vez influyen las creencias específicas de sus miembros y forman finalmente la base del discurso.

1.5 Recapitulación y conclusión

La vulnerabilidad urbana se define como el grado en que un sistema urbano es propenso a experimentar daños debido a la exposición a un peligro, y que es incapaz de resistir o recuperarse del daño asociado con la convergencia de los peligros presentes. Mientras que la resiliencia urbana es la fuerza, resistencia, flexibilidad, aprendizaje y el cambio de un sistema o de una parte de la capacidad de un sistema para absorber y recuperarse de la ocurrencia de la exposición del peligro.

Fue necesario definir estos conceptos ya que en relación con otras evaluaciones de vulnerabilidad y resiliencia realizadas en la ciudad de Ensenada, B.C. esta evaluación se aplicó a una situación de peligro en concreto, el cual fue las lluvias intensas y las inundaciones, y sólo se tomaron dimensiones ambientales, espaciales y sociales.

También, al existir pocos evaluaciones de vulnerabilidad que tomen la percepción social de la población de la ciudad de Ensenada, B.C., fue necesario realizar un análisis de percepción ante lluvias y/o el riesgo de inundación, el cual integró la peligrosidad natural y el factor humano.

La definición de estos tres conceptos son muy importantes en el desarrollo de la investigación, ya que son la base teórica de ella y de aquí parte el modelo de vulnerabilidad urbana y el análisis de resiliencia, así como las discusiones y las conclusiones a las que se llegó.

CAPÍTULO II: ESTRATEGIA METODOLÓGICA

2.1 *Introducción*

El desarrollo de una herramienta de medida universal para la evaluación de la vulnerabilidad y resiliencia en todas las disciplinas es un reto debido a la siempre presente ambigüedad de su definición junto con la naturaleza dinámica y cambiante de la escala del análisis. Sin embargo, en los últimos años, ha habido un cambio de trabajo de las evaluaciones cualitativas de modelos conceptuales y marcos teóricos, a trabajos más cuantitativos o empíricos; parte de este cambio se debe a los avances en la ciencia de la vulnerabilidad (Cutter *et al.*, 2009: 13).

Con el fin de realizar una evaluación de vulnerabilidad urbana y resiliencia que pueda ser un precedente para la implementación de métodos mixtos (cuantitativo y cualitativo) a nivel local, el objetivo del capítulo es presentar una descripción de los procedimientos llevados a cabo para cumplir los objetivos planteados. Así, el diseño metodológico que se planteó consistió en:

- 1) Construcción del diseño general de investigación,
- 2) Estimación de vulnerabilidad urbana mediante un modelo de índices a nivel de AGEB,
- 3) Análisis de percepción de vulnerabilidad en los micro casos de estudio y;
- 4) Análisis de resiliencia urbana de la ciudad de Ensenada, B.C.

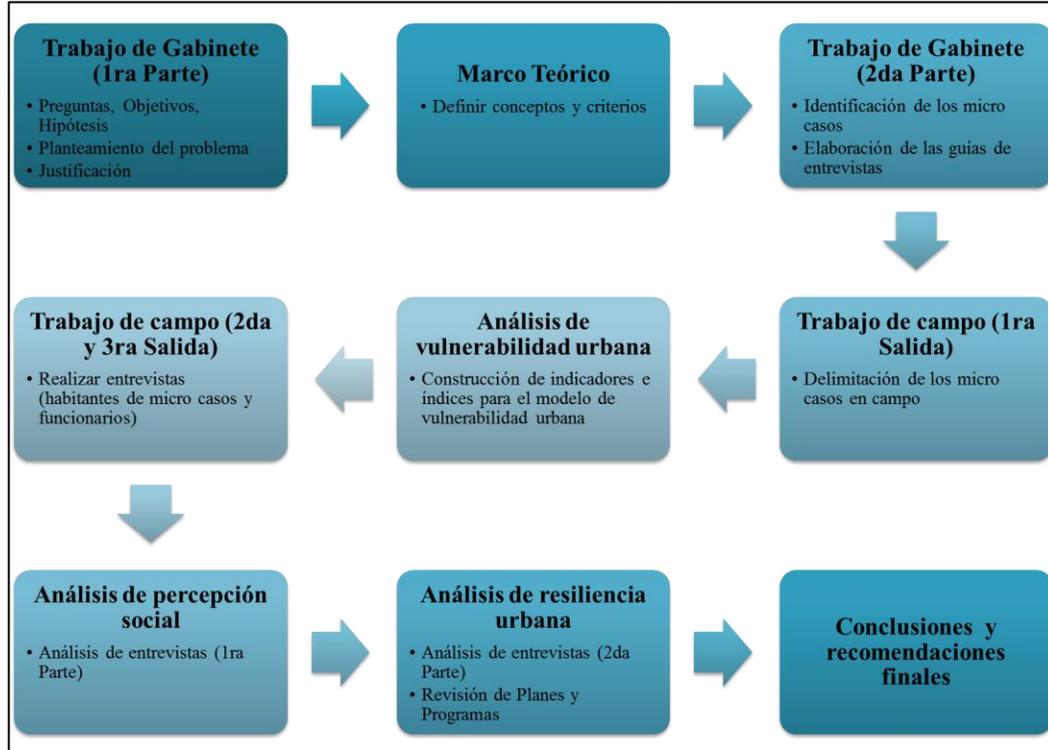
Es importante señalar que el procedimiento metodológico que se plantea en este capítulo se realizó en dos escalas, una local (la ciudad de Ensenada, B.C.) y una comunitaria a la cual le llamaremos escala AGEB; el objetivo de realizar el análisis en dos escalas fue comparar los resultados obtenidos en ambas y concluir si el manejo y planificación en materia de vulnerabilidad y resiliencia que se desarrolla en la ciudad de Ensenada, B.C. las metas y objetivos que plantean y , si estas son las adecuadas.

2.2 Diseño de investigación

Para la obtención de información sobre el planteamiento y antecedentes del problema, características biofísicas, sociales, económicas y demográficas de la ciudad de Ensenada, B.C.; y de las características particulares de cada micro caso y el planteamiento de la problemática que cada uno presenta, así como para el desarrollo del modelo de análisis de vulnerabilidad urbana y resiliencia se utilizaron varias herramientas metodológicas, tales como trabajo de gabinete, trabajo de campo, entrevistas semi-estructuradas, construcción de indicadores e índices, entre otras.

Con la información recolectada mediante estas herramientas se identificó el objeto y sujeto de estudio, se eligieron los indicadores para el modelo de vulnerabilidad urbana y se delimitaron los micro casos de estudio; habiendo seleccionado los casos de estudio dentro de la ciudad de Ensenada, B.C., se diseñaron las guías de entrevistas para los habitantes de las tres zonas y también las entrevistas que se realizaron a los funcionarios, con la información obtenida de las entrevistas se realizó el análisis de percepción social y resiliencia urbana. Para este último análisis también se evaluaron planes y programas municipales en materia de riesgo. En la Figura 2.1 se presenta un diagrama de flujo sobre el proceso de investigación.

Figura 2.1
Pasos del diseño de investigación



Fuente: Elaboración propia

2.2.1 Trabajo de gabinete

La primera parte del trabajo de campo consistió en una revisión bibliográfica de tesis de licenciatura, de maestría y de doctorado, de artículos científicos, libros, medios electrónicos y, de planes y programas nacionales, estatales y municipales en materia de riesgo y planificación urbana, así como de estudios de metodologías sobre el análisis de la vulnerabilidad y resiliencia; también se realizó una revisión hemerográfica en periódicos locales sobre eventos históricos de lluvias e inundaciones en la ciudad.

Para la búsqueda y captura de la información, se visitaron las bibliotecas de El Colegio de la Frontera Norte en Tijuana, B.C., de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) Campus Punta Morro y campus Valle Dorada en Ensenada, B.C. y la biblioteca central del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C. (Cisece). Los periódicos consultados fueron El Vigía, Frontera y El Mexicano en versión

impresa y línea, también se consultaron noticias relevantes del tema de tesis en la página de internet www.ensenada.net en la sección de noticias.

Con la información colectada se planteó la problemática de estudio y sus antecedentes, así como el marco teórico-conceptual del cual se guía la investigación presente, se realizó un análisis sobre las características del área de estudio y su proceso de urbanización que se ha dado en la ciudad de Ensenada, B. C., esta información se presenta como parte de los resultados ya que es información de soporte de los análisis que se realizaron.

Basado en la información que se logró reunir se identificaron algunas áreas con las características adecuadas para realizar el análisis de percepción social ante vulnerabilidad urbana, estas se acotaron en una salida de campo, la cual se explica a continuación.

2.2.2 Trabajo de campo

Se realizaron tres salidas de campo, la primera fue en el mes de junio del 2013 con el fin de identificar las áreas potenciales para realizar el análisis de los casos individuales, en ella se visitaron diferentes áreas de la ciudad de Ensenada, B.C. la cuales mediante el trabajo de gabinete se identificaron como zonas con alto potencial a riesgo de inundación y por lo tanto presentan una vulnerabilidad alta ante lluvias intensas; así el fin de esta primera salida fue seleccionar las tres áreas donde se llevó a cabo el análisis de percepción social a la vulnerabilidad urbana y resiliencia urbana.

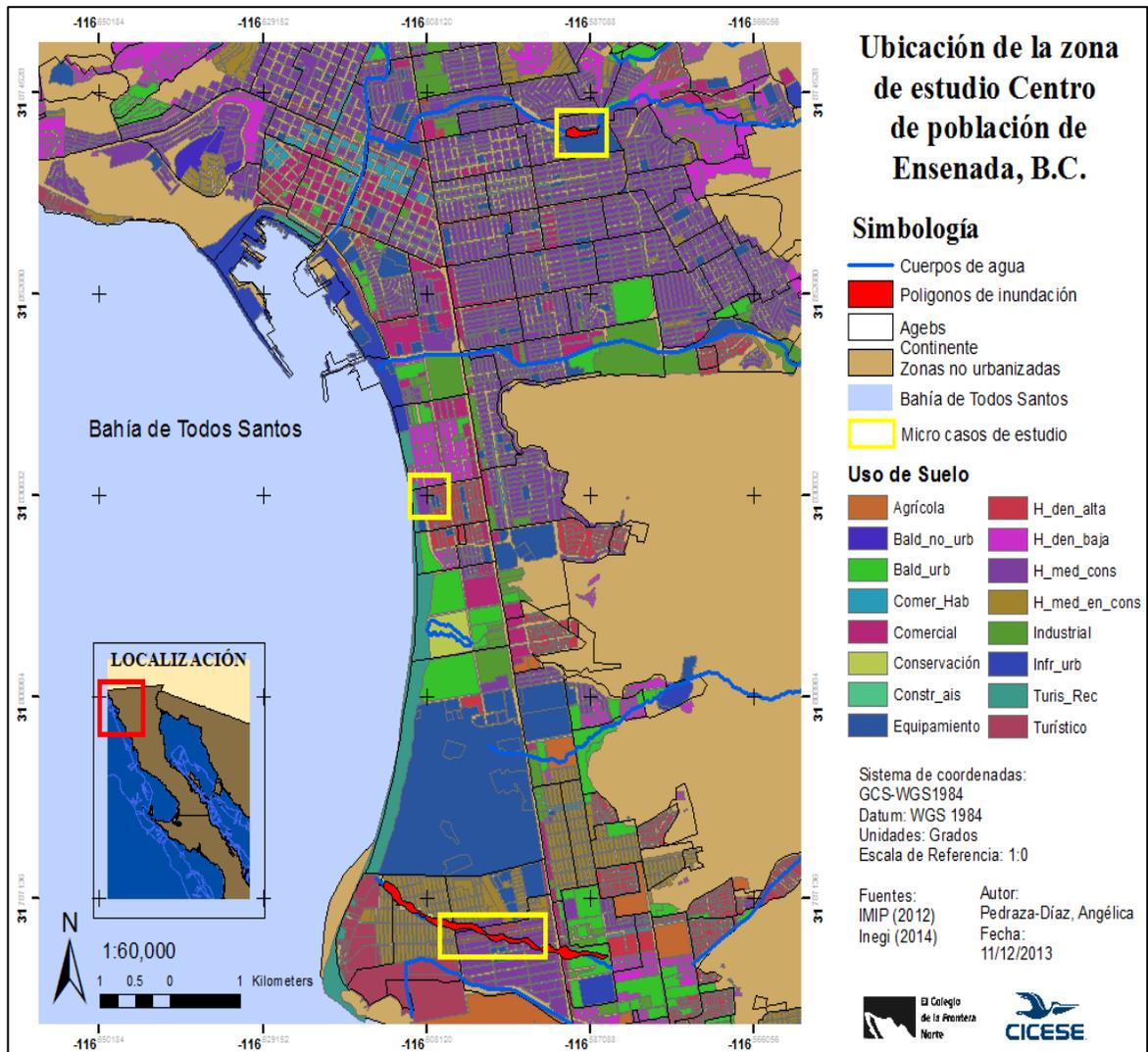
La segunda salida se realizó durante diciembre del 2013, en esta ocasión se realizaron las entrevistas a los residentes de los tres micro casos; y finalmente durante la última salida, en marzo y abril del 2014, se llevaron a cabo las entrevistas a los funcionarios de las dependencias.

2.2.3 Identificación de las áreas de estudio, objeto y unidad de análisis

La zona general de estudio es la ciudad de Ensenada, B. C., sin embargo, para el análisis a nivel AGEBA se seleccionaron tres áreas. Con la información colectada con el trabajo de campo se logró identificar 36 áreas que cuentan con las características biofísicas, demográficas, sociales y económicas necesarias para realizar el análisis de percepción social,

sin embargo, basado en los eventos históricos de inundación y en la conformación histórica de la ciudad, a la presencia de cuerpos hidrológicos presentes y al potencial que presentan de correr riesgos por inundación se eligieron sólo tres áreas para realizar la investigación (ver Mapa 2.1).

Mapa 2.1
Localización general de la zona de estudio y de los micro casos en la ciudad de Ensenada, B.C.



Fuente: Elaboración propia con datos del Censo INEGI del 2010 y datos de polígonos de inundación del IMIP.

Nota: Los recuadros de color amarillo representan los casos de estudio. Para la creación del mapa se utilizó el programa ArcMap 10.2.

En la Tabla 2.1 se describen las características generales de cada micro caso. Aunque la selección de las áreas fue porque cumplían los requisitos anteriores, estas presentan características sociales y físicas diferentes entre ellas; el objetivo de trabajar en lugares con tales diferencias es poder realizar una comparación entre las tres.⁶

Para fines del trabajo, estas áreas se delimitaron de acuerdo a los datos y a los polígonos de las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEBs) urbanas que el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) maneja. Por lo tanto, el sujeto de interés para el análisis de vulnerabilidad urbana y resiliencia son los habitantes de estas áreas y el espacio en donde se encuentran asentados.

⁶ Mientras mayor sea el potencial de correr riesgos por inundaciones, mayor la viabilidad de que el estudio se desarrolle en la zona. El riesgo por inundaciones, se estimará realizando una revisión de la conformación histórica del lugar y de los eventos históricos de inundaciones.

Tabla 2.1
Clave de las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEBs)
que forman los micro casos de estudio.

Zona de Estudio	Clave geoestadísticas AGEB	Habitantes		Superficie (m2)		Cuerpos hidrológicos presentes	Delimitación geográfica	Potencial de riesgo de Inundación (% pendiente)
Munguía – Aguajito	0200100010755	1885		556,535		Arroyo el Aguajito	Colonia Jesús Munguía, que limita al norte con calle once, al oeste con calle De las flores, al sur con cementerio municipal, y al oeste Av. México	2 – 5 %
Playa Municipal – Punta Banda II	0200100017979	5628	Total 6899	472,255	Total 734,005	Paralelo y adyacente a la playa municipal	Colonia Punta Banda II, delimitado por las calles De la Playa al sur, Pastor Ramos al norte, al este por la Av. Pedro Loyola y al oeste se encuentra delimitado por la playa municipal	Se presentan zonas mayormente con 2 – 5 %, pero también se encuentran de 0.1 a 2%.
	02001000109763	1271		261,750				
Playas de Chapultepec – El Campillo	0200100018055	916	Total 7422	783,945	Total 1,999,581	Arroyo El Campillo	Colonia Playas de Chapultepec, al norte por la calle Dunas Altas, al sur por Gral. Lázaro Cárdenas, al este por California y al oeste con zonas residenciales adyacentes a la línea de costa.	Se presentan zonas mayormente de 0.1 a 2 %, pero también se encuentran con lugares con 0 a 0.1%.
	0200100018040	722		362,861				
	0200100018074	3837		127,888				
	020010001806 ^a	1947		724,887				

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI (2010) y Google Earth (consultado en mayo 2014).

2.2.4 *Entrevistas semi-estructuradas*

En la segunda y la tercera etapas del trabajo de campo se aplicaron las entrevistas semi-estructuradas a las unidades de análisis, tales entrevistas se basaron en dos guiones de preguntas previamente elaborados (para ver las guías de entrevistas ir al Anexo 4); el primer guión está dirigido a las personas que habitan el área que se seleccionó para los casos de

estudio, mientras que el segundo cuestionario se diseñó para entrevistar a los funcionarios de las dependencias de gobierno.

El cuestionario que se realizó para la población de los micro casos tiene como objetivo analizar la percepción social de la conformación de vulnerabilidad urbana y resiliencia en inundaciones provocadas por lluvias intensas dentro de las AGEBs seleccionadas. Para obtener mejores resultados, durante la primera salida de campo se realizó una prueba piloto del guion de entrevista, con el fin de depurar aquellas preguntas del cuestionario que resultaran confusas, ambiguas o de difícil interpretación. Finalmente, la guía de entrevista para los habitantes de los casos individuales cuenta con 28 preguntas las cuales se distribuyen en 4 dimensiones:

- 1) Antecedentes, el objetivo de esta dimensión es conocer los precedentes de los habitantes y sus familias entrevistadas.
- 2) Eventos de inundación, se obtuvo información sobre la percepción real de los habitantes de las zonas ante los peligros y la vulnerabilidad que presentan ante lluvias intensas. Asimismo, se conoció la experiencia del entrevistado en eventos de inundación y los daños que ha presenciado ante estos eventos.
- 3) Resiliencia, el objetivo de esta dimensión es conocer la capacidad que presentan los habitantes de las zonas de estudio para hacer frente a las inundaciones y para sobreponerse a los daños que traen consigo.
- 4) Percepción, con esta última dimensión se obtuvo información de cómo los habitantes de los micro casos ven su vulnerabilidad urbana ante lluvias intensas y en qué grado relacionan a las lluvias intensas con impactos negativos.

Para estas entrevistas, la modalidad de selección de las personas encuestadas fue por medio de un muestreo no probabilístico en cadena, o bola de nieve; este tipo de selección se eligió ya que Cea D'ancona (1998) menciona que en este muestreo “la localización de un integrante de la población es doblemente valiosa, al suponer la identificación de otras personas pertenecientes a la misma población”.

Se entrevistaron a personas que, desde por lo menos 15 o 20 años habiten en las zonas de los micro casos, también se entrevistaron a actores clave como personas que trabajaban o disponen de la información relevante acerca del tema sin la necesidad de habitar en las áreas

de estudio. También, por lo general las personas entrevistadas tenían una edad de 30 años o más, por lo tanto, para tener una mejor apreciación y mayor información se seleccionó tan siquiera a una persona menor de 30 años para realizar la entrevista, aun cuando no hayan cumplido con las características anteriores.⁷

La duración de las entrevistas fue alrededor de 20 a 40 minutos y se realizaron en puntos estratégicos como tiendas locales, puntos de reunión de las colonias y/o en la residencia de los encuestados. En la Tabla 2.2 se presenta la relación de entrevistas con las AGEBS seleccionadas en donde se llevó a cabo el análisis.

Tabla 2.2
Relación entre entrevistas con áreas de estudio

Zona de Estudio	Clave geoestadísticas AGEBS	Habitantes	Superficie (m ²)	No. De entrevistas
Munguía – Aguajito	0200100010755	1885	556,535	6
Playa Municipal – Punta Banda II	0200100017979	6899	734,005	5
	02001000109763			
Playas de Chapultepec – El Campillo	0200100018055	7422	1,999,581	8
	0200100018040			
	0200100018074			
	020010001806 ^a			

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI e información obtenida con ayuda de un SIG.

Para las entrevistas a funcionarios se identificaron las dependencias y/o institutos que realicen trabajo relevante en gestión y planeación de riesgos, así se seleccionaron al Instituto de Planeación e Investigación de Ensenada (IMIP), a la Dirección Municipal de Protección Civil y al Comité de Planificación para el Desarrollo del Municipio de Ensenada (COPLADEM) para la aplicación del cuestionario. Se realizaron cuatro entrevistas dentro de estas dependencias, las características y observaciones generales de estas se describen en la Tabla 2.3.

⁷ Se refiere a persona joven a aquellas personas que tengan entre 18 y 30 años.

Tabla 2.3
Relación de las entrevistas a funcionarios

No.	Nombre del/los entrevistados y cargo	Dependencia O Institución	Lugar de la entrevista	Duración	Observaciones
1	Dr. Guillermo Arámburo Vizcarra Director	Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada, B.C. – IMIP	Calle Tercera #1326, Plaza Elva Zona Centro, Ensenada, B.C.	40 min	Oficina amplia y ordenada. Entrevista sin interrupciones y sin presencia de ruido externo. Buena dinámica entre los entrevistados y el entrevistador.
	M. Arq. Javier Sandoval Félix Jefe de Planeación Urbana				
2	Prof. T.U.M. Arturo Granados González Director	Dirección de Protección Civil Municipal, Ensenada, B.C.	Av. México y Blvd. Estancia s/n (Planta Alta), Fraccionamiento Valle Dorado, Mza 047, Ensenada, B.C.	40 min	Oficina muy amplia y ordenada. Se observaron los protocolos de acción sin analizarlos a fondo. Una pared de la oficina se encuentra designada a las peticiones ciudadanas y su seguimiento. Presencia de ruido externo Buena dinámica entre el entrevistado y entrevistador
3	Antonio Sánchez Dávila Subdirector			37 min	Oficina pequeña y desordenada, con muchos papeles en el escritorio. Interrupciones por trabajadores internos. Presencia de ruido exterior. Dinámica complicada entre el entrevistador y entrevistado por el ruido.
4	L.AP. Juan Eugenio Carpio Ascencio	Comité de Planificación para el Desarrollo del Municipio de Ensenada – COPLADEM	Tercer piso, Palacio Municipal Carretera Transpeninsular #65500 A, Ex Ejido Chapultepec, Ensenada, B.C.	30 min	La entrevista se realizó en la sala de juntas. Oficina amplia y ordenada. Entrevista sin interrupciones y sin presencia de ruido externo. Buena dinámica entre los entrevistados y el entrevistador. Se observaron mapas de riesgo a nivel municipal en las paredes de las oficinas.

Fuente: Elaboración propia con información recabada en las entrevistas a funcionarios.

La guía de entrevista correspondiente a funcionarios cuenta con 31 preguntas las cuales se distribuyen en 4 dimensiones. Las dimensiones son:

- 1) Organización, esta dimensión tuvo el fin de conocer a fondo el funcionamiento, los objetivos y la organización de la dependencia.
- 2) Infraestructura, con esta dimensión se conoció el conjunto de elementos que se necesitan para que la dependencia funcione y pueda desarrollar sus actividades.
- 3) Eventos de desastres y, se obtuvo información sobre los diferentes impactos que causan las lluvias en la ciudad y cuál es el protocolo que se realiza en las fases y etapas de estos eventos adversos por parte de cada dependencia.
- 4) Resiliencia, el objetivo fue conocer el potencial que tiene la dependencia y la sociedad para reorganizarse después de un evento de inundación por lluvias intensas.

Al inicio de cada entrevista se mencionó que el fin de la actividad era con fines académicos y que los resultados no se usarían para otro fin más que para la elaboración de la tesis de posgrado; se dio una breve introducción de la investigación que se hizo y se les comento el objetivo de realizar las entrevistas. Antes de iniciar se les pregunto si la entrevista podía ser grabada, y todos los entrevistados accedieron a esto, lo que fue de gran ayuda para la obtención de resultados.

Asimismo, al final de la entrevista se realizaron preguntas relacionadas con el nivel de educación, rango de edad, ocupación y origen, con el fin de recabar información acerca de los factores sociodemográficos de las personas entrevistadas. Estas preguntas se realizaron al final ya que se esperó a tener una buena dinámica con el entrevistado para crear un ambiente de confianza ya que algunas de estas preguntas suelen ser incómodas.

2.2.4.1 Análisis de entrevistas

El análisis que se realizó de la información obtenida con las entrevistas fue de tipo descriptivo, analítico interpretativo y explicativo. Para la obtención de resultados de las entrevistas se utilizó el análisis de codificación axial, el cual es un proceso de relatar categorías a sus subcategorías. Se denomina axial, porque la codificación ocurre alrededor del axis de unas categorías, relacionando categorías al nivel de sus propiedades y dimensiones (Strauss y Corbin, 1998). El propósito fue construir categorías conceptuales que

se relacionen con la percepción de vulnerabilidad urbana y resiliencia por medio de simples proposiciones y que sea de ayuda para elaborar un modelo explicativo.

Este proceso considero una codificación abierta, donde las respuestas son categorizadas hasta alcanzar la saturación teórica, esta etapa consistió en el análisis y fragmentación de la información recopilada para organizar los materiales en conceptos y categorías, para luego realizar un análisis de codificación axial, que permite establecer relaciones entre las categorías obtenidas, reorganizando los datos para comprender el fenómeno, para finalmente, realizar un trabajo de codificación selectiva, el cual permite la generación de un modelo explicativo del fenómeno observado (Gonzales-Weil, et al., 2012: 88). La importancia de la construcción de las categorías que representan conceptos que explican lo que sucede, es decir, un problema un asunto, un acontecimiento o un suceso que es significativo para los entrevistados (Strauss y Corbin, 2002).

El análisis axial se basó en categorizar las respuestas de las preguntas, esto se realizó por medio de la identificación de etiquetas, es decir, se eligieron las palabras más significativas de la misma, ya sea por la cantidad de veces repetida o por la importancia dada en el contexto de la pregunta. Estas etiquetas fueron agrupadas por la afinidad respecto al contexto en el que fueron contestadas y se dio nombre a estos grupos, que se consideraron sub-categorías. Finalmente estas sub-categorías fueron agrupadas en categorías. Con las categorías y subcategorías formadas se realizó un diagrama de las relaciones que existen entre las mismas, en el mismo diagrama se identifica la forma en que existen estas relaciones (Quilaqueo *et al.*, 2011: 236, 237; Gonzales-Weil, *et al.*, 2012: 88, 89).

Para la codificación de las entrevistas se utilizó el Software Atlas-ti 7. Para construir redes conceptuales que relacionan los códigos y permiten obtener le frecuencia de uso de cada categoría, también el software facilito la tarea de almacenamiento, sistematización y codificación de los textos.

Este método fue útil para realizar el análisis de los casos de estudio dentro de la zona urbana de Ensenada, B. C., ya que con la información obtenida mediante la codificación se identificaron datos concretos con los cuales se pudo identificar información relevante en cada entrevista con mayor facilidad.

2.3 Evaluación de vulnerabilidad urbana

Recordemos que la evaluación de la vulnerabilidad urbana se define como el espacio social de varias capas multidimensionales, tales como las capacidades políticas, económicas e institucionales de la gente en lugares específicos en momentos específicos, siendo importante construir indicadores que sirvan para ordenar y sistematizar información para constituir sistemas de información que dan cuenta de las características cuantitativas de un ámbito institucional, económico, geográfico, cultural, educativo, etcétera (Watts y Bohle, 1993).

La evaluación de vulnerabilidad urbana que se realizó comprende un modelo numérico basado en un conjunto de índices, de un diagnóstico técnico para conocer la conformación de vulnerabilidad urbana de la ciudad de Ensenada, B.C.; este modelo se basó en lo propuesto por Frazier *et al.*, (2014), Cutter *et al.*, (2003) y Magaña (2013).

2.3.1 Análisis de vulnerabilidad urbana mediante un sistema de índices

El objetivo de realizar un análisis cuantitativo es obtener una idea general de la conformación de la vulnerabilidad urbana en la ciudad de Ensenada, B.C.; se realizó un modelo de exposición ante los impactos negativos de las lluvias intensas, como los son las inundaciones, de la sensibilidad de los habitantes tomando en cuenta su sistema económico, demográfico y la infraestructura de las viviendas, y finalmente se realizó un análisis de la capacidad adaptativa usando al igual que para la sensibilidad datos sobre el sistema económico, demográfico y la infraestructura de las viviendas de la población en general. En este análisis se tomará a la capacidad adaptativa como un sinónimo de la resiliencia, ya que es necesario integrar un índice que no indique potencial o la capacidad de una comunidad para hacer frente a los impactos de fenómeno natural para conocer la conformación real de la vulnerabilidad de la ciudad.

En este sentido, es común utilizar o construir indicadores relacionados con tales factores que nos ayuden a caracterizar la vulnerabilidad, y cuando estos indicadores son convertidos en índices los resultados pueden llevar a una cuantificación de la vulnerabilidad y por ende de su dinámica.

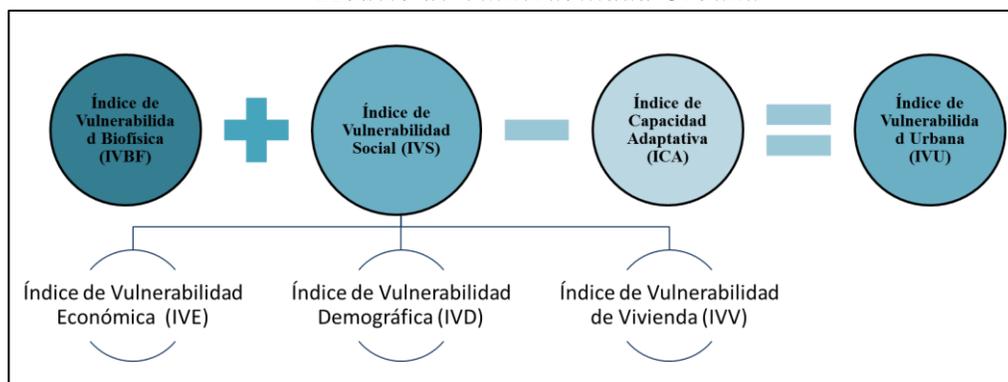
Por lo tanto, para la construcción de los indicadores e índices del modelo se recolectaron datos de las características del entorno, condiciones físicas, climatológicas, demográficas, económicas y ambientales de la ciudad de Ensenada B.C., siendo las siguientes bases de datos las fuentes de información principales:

- 1) INEGI: Censo de Población y Vivienda 2014 elaborado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, esta fue la fuente de información principal;
- 2) DesInventar: Base de datos del Sistema de inventario de efectos de desastre;
- 3) Comisión Nacional del Agua (CNA): Datos de climatología – Lluvia y Precipitación del Servicio Meteorológico Nacional;
- 4) IMIP Ensenada: Mapas cartográficos del Programa de desarrollo urbano del centro de población de Ensenada, B.C.

Como se observa en la Figura 2.2 el modelo se compone de tres índices

- 1) Índice de Vulnerabilidad Biofísica (IVB)
- 2) Índice de Vulnerabilidad Social (IVS), el cual se compone a su vez de tres subíndices
 - a. Subíndice de Vulnerabilidad Económica (IVE),
 - b. Subíndice de Vulnerabilidad Demográfica (IVD) y,
 - c. Subíndice de Vulnerabilidad de la Infraestructura de Vivienda (IVV).
- 3) Índice de Capacidad Adaptativa (ICA).

Figura 2.2
Modelo de Vulnerabilidad Urbana



Fuente: Elaboración propia.

2.3.1.1 Construcción de indicadores

La importancia de un indicador está limitada por la calidad de los datos que lo sustentan, por la que es necesario establecer criterios o lineamientos para asegurar que la información base tenga la confiabilidad requerida. Debido a esto es importante identificar adecuadamente los indicadores del entorno, ya que una elección incorrecta de la información o una pobre comprensión de lo que significa un indicador puede llevarnos a interpretaciones y acciones equivocadas (Alvarado-Aguilar, 2000).

Para la creación de índices de vulnerabilidad es necesario obtener o buscar un conjunto de datos primarios (también conocidos como datos crudos) los cuales se han analizan adecuadamente, con el objetivo de obtener datos actuales, confiables y monitoreables que sean de ayuda en la descripción de cambios de estado en los atributos de riesgo y vulnerabilidad, aplicando metodologías claras y bien definidas.

Para el diseño del IVU, la recolección de datos primarios se basó en los niveles de agregación de información que indica la pirámide de la información o pirámide SCOPE (Figura 8, Anexo 2), de manera general la función de esta pirámide se basa en los pasos a seguir y el material necesario para generar un índice. Así, se colectaron datos económicos, demográficos y de infraestructura de la vivienda del Censo de Población y Vivienda de 2010 realizado en México por el INEGI. Se utilizó esta base de datos, ya que en ella se presentaron la mayoría de las variables e indicadores elegidas para el análisis, también porque es una base de información de fácil acceso.

En cuanto a los datos de las variables de la dimensión biofísica, estos se colectaron de diversas fuentes de información, principalmente de mapas de uso de suelo y mapas hidrológicos y, de las estaciones meteorológicas de la ciudad de Ensenada, B.C., de ellas se tomaron datos de temperatura y lluvias de dos estaciones, el Ciprés y Presa Emilio López Zamora, se eligieron estas debido a la cercanía a los micro casos de estudio. También se utilizaron datos de temperatura máxima y precipitación del Sistema Meteorológico Nacional.

2.3.1.2 Índice de Vulnerabilidad Urbana (IVU)

Como se observa en la Figura 2.2, el IVU lo integran el IVBF, IVS y el ICA:

$$IVU = (IVBF + IVS) - IVCP$$

En base a los atributos identificados, los cuales forman nuestros indicadores, la estructura de los subíndices del IVS es el siguiente:

$$Subíndices = \frac{a + b + c + \dots + n}{n}$$

Donde a, b, c, \dots, n representan el conjunto de indicadores por los que están formados estos subíndices y n es el total de ellos. Así, la adición de estos subíndices forman el IVS.

$$IVS = IVD + IVE + IVV$$

En este sentido, cada indicador e índice de vulnerabilidad se calculó para cada una de las unidades cartográficas, que en este caso son las AGEBS urbanas, teniendo como resultado 190 datos para cada indicador e índice. Estos datos se estandarizaron con el objetivo de poder comparar valores con unidades diferentes, como resultado de esta normalización se generaron categorías o clases (Tabla 2.4). La técnica empleada para para la normalización fue el método estadístico no paramétrico modificado de Rietveld (1980) (Nijkamp P., 1990), en el cual se emplea la siguiente fórmula:

$$B_j = \sum \frac{(X_j - \min X_j)}{(\max X_j - \min X_j)} \quad (100)$$

Dónde:

- B_j : valor del dato estandarizado
- X_j : valor del dato estandarizado
- $\min X_j$: valor máximo de los datos
- $\max X_j$: valor mínimo de los datos

Tabla 2.4.
*Clasificación del IVU según
la normalización realizada*

CLASE	VALORES
Muy Bajo	0 – 0.2
Bajo	0.21 – 0.4
Medio	0.41 – 0.6
Alto	0.61 – 0.8
Muy Alto	0.81 – 1

Fuente: Elaboración propia basado en Nijkamp P., 1990

Este índice presenta una ponderación por cada clasificación de vulnerabilidad en una escala que varía del 0 al 1, en donde el cero representa una vulnerabilidad muy baja mientras que el uno simboliza una vulnerabilidad muy alta.

El modelo de vulnerabilidad urbana se implementó en un Sistema de Información Geográfica (SIG), utilizando la información base que se copilo para exponer el comportamiento del modelo en los tres casos de estudio. El software utilizado fue ArcGis 10.2.

2.3.1.3 Índice de vulnerabilidad biofísica (IVBF)

Los indicadores que forman este índice se presentan en la Tabla 2.5; para obtener la información necesaria para estas variables fue necesario, a partir de una revisión bibliográfica y hemerográfica, realizar trabajo de campo para poder delimitar la porción del área de inundación donde se trabajó. También, fue necesario el apoyo de un Sistema de Información Geográfica (SIG) para poder obtener los datos de ciertos indicadores que son parte de este índice, y a su vez, los datos fueron representados también por un SIG.

Tabla 2.5
*Operacionalización de las variables e indicadores
de la vulnerabilidad biofísica ante lluvias intensas en Ensenada, B.C.*

Dimensión	Variable	Descripción	Indicador	Operacionalización Aumenta (+) o disminuye (-) la vulnerabilidad
Biofísica	Climatología de 2010	Esta variable se refiere a los fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de atmósfera en un punto de la superficie de la tierra, en este caso en Ensenada, B.C. (INEGI, s/f). En este sentido solo se tomaran dos elementos, temperatura y precipitación, para la evaluación de vulnerabilidad.	Temperatura (°C)	Altas (+), bajas (+), medias (-)
			Precipitaciones (mm)	Mayores o iguales a 75 mm en 24 horas (+)
	Hidrología	Esta variable representa las condiciones que guarda el recurso hídrico superficial (INEGI, s/f).	% del área de inundación en relación del área total de AGEB urbano	Mayor área de inundación (+)
			% de riesgo a inundaciones según la pendiente	De 2 a 5 % (+)
	Suelo	Se utiliza para referirse a los distintos usos de la tierra en zonificación (FAO, 1999)	% del uso de suelo actual en las AGEBS	Habitacional (-) Comercio (+/-) Industrial (+) Mixta (+/-)

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (s/f) y FAO (1999).

2.3.1.4 Índice de vulnerabilidad social (IVS)

Para la investigación presente se seleccionaron un conjunto de variables las cuales presentan características que nos permiten monitorear geográficamente los cambios en la vulnerabilidad social y en determinado tiempo (Tabla 2.6). Debido a estas características, las variables se agruparon en tres dimensiones: económica, demográfica e infraestructura de vivienda.

Las variables económicas se refieren a las condiciones de desempleo, insuficiencia de ingresos o inestabilidad laboral que podrían explicar la dificultad o imposibilidad de recuperación ante los daños ocasionados por un desastre (Wilches-Chaux, 1993), mientras que las variables demográficas y de vivienda se asocian con las transiciones demográficas y urbanas, debido a las transformaciones familiares, de la composición de la vivienda y por las expresiones territoriales que acompañan a estos procesos (Almejo-Hernández, 2011).

Tabla 2.6
Operacionalización de variables y conceptos de
la vulnerabilidad social ante lluvias intensas en Ensenada, B.

Dimensión	Variable	Descripción	Indicadores	Operacionalización
Económica	Estatus económico	Es la capacidad para absorber las pérdidas y mejorar la capacidad de los impactos ocasionados por los peligros. El estatus económico que presentan las comunidades les permite absorber y recuperarse de las pérdidas más rápidamente debido a los seguros, redes de seguridad social, y programas de ayuda social (Blaikie <i>et al.</i> , 1994, Cutter <i>et al.</i> , 2003)	% de personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tienen alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.	Alto porcentaje (+), bajo porcentaje (-) De 0 a 100% con referencia al total de habitantes
			% de personas de 12 a 130 años de edad que no tenían trabajo, pero buscaron trabajo en la semana de referencia	
Demográfica	Edad	Esta variable se refiere a que los extremos del espectro de edad afectan el movimiento del riesgo y peligro. Un ejemplo es que los padres pierden tiempo y dinero en el cuidado de los niños cuando las guarderías se ven afectadas; asimismo las personas mayores pueden tener limitaciones de movilidad o problemas de movilidad que aumentan la carga de la atención y la falta de capacidad de recuperación (Hewitt, 1997, Cutter <i>et al.</i> , 2000, Cutter <i>et al.</i> , 2003).	Suma de los porcentajes la población que tiene de 0 a 14 años y de 64 años o más, con respecto a la población total.	Niños y personas de la tercera edad (+) De 0 a 100% con referencia al total de habitantes
	Población indígena		% del total de personas que forman hogares censales donde el jefe del hogar o su cónyuge hablan alguna lengua indígena	
	Género	Las mujeres pueden tener un tiempo más difícil durante la recuperación que los hombres, a menudo debido al empleo sectorial, los salarios más bajos, y las responsabilidades del cuidado familiar (Blaikie <i>et al.</i> , 1994, Hewitt 1997, Cutter <i>et al.</i> , 2003)	% de población femenina con respecto a la población total.	

	Educación	<p>La educación está vinculada a la situación socioeconómica, con mayor nivel educativo que resulta en mayores ganancias de por vida.</p> <p>Una educación inferior limita la capacidad para entender la información de advertencia y el acceso a la información de recuperación (Cutter <i>et al.</i>, 2003).</p>	% de personas de 15 años y más que no saben leer ni escribir	<p>Alto porcentaje (+), bajo porcentaje (-)</p> <p>De 0 a 100% con referencia al total de habitantes</p>
	Servicios médicos	<p>La falta de servicios médicos inmediatos provoca una recuperación a largo plazo de los desastres.</p> <p>La población con necesidades especiales son difíciles de identificar y medir, pero se ven afectados de manera desproporcionada durante los desastres y, debido a su invisibilidad en las comunidades, en su mayoría son ignorados para y durante la recuperación del desastre (Hewitt, 1997; Cutter <i>et al.</i>, 2003).</p>	<p>Total de personas que no tienen derecho a recibir servicios médicos en ninguna institución pública o privada.</p> <p>% de personas que tienen dificultad para el desempeño y/o realización de tareas en la vida cotidiana</p>	
Vivienda	Vivienda	<p>Con esta variable nos referimos a cuando los materiales precarios y la falta de servicios públicos de la vivienda se relacionan con la pobreza, la vulnerabilidad social y los obstáculos que estas situaciones suponen tanto para que la vivienda sea un refugio, como por resultar mayormente afectados en caso de desastre. Por otro lado, el hacinamiento está asociado a situaciones de pobreza y de dependencia demográfica, por ende afecta la acumulación de activos y la realización de acciones para prevenir el riesgo.</p> <p>La falta de servicios públicos básicos eleva la vulnerabilidad porque afecta las condiciones de salubridad de la población, se vincula con la mayor propensión de utilizar fuentes contaminadas en caso de desastres otra característica, es que la baja calidad de los materiales implica que la vivienda no es un refugio ante las inclemencias climatológicas.</p> <p>También, los medios de comunicación son importantes</p>	<p>% de viviendas particulares habitadas que no disponen de radio, televisión, refrigerador, lavadora, automóvil, computadora, teléfono fijo, celular ni internet.</p> <p>% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra.</p> <p>% de viviendas particulares deshabitadas</p> <p>% de viviendas particulares habitadas que no tienen luz eléctrica.</p> <p>% de viviendas particulares habitadas que tienen disponibilidad de agua de una llave pública o hidrante, de otra vivienda, de pipa, de pozo, río, arroyo, lago u otro.</p> <p>% de viviendas particulares habitadas que no tienen drenaje.</p> <p>% de viviendas particulares habitadas que no tienen luz eléctrica, que no tienen drenaje, que no disponen agua entubada y que no disponen de luz eléctrica.</p>	<p>Alto porcentaje (+), bajo porcentaje (-)</p> <p>De 0 a 100% con referencia al total de viviendas habitadas</p>

		como difusores de información, sobre todo en situaciones de emergencia (Almejo-Hernández, 2011).		
--	--	--	--	--

Fuente: Propia, basado en Cutter *et al.*, 2003, Frazier *et al.*, 2014, Censo de Población y Vivienda 2010 INEGI. *Nota:* Aumenta (+) o disminuye (-) la capacidad adaptativa

2.3.1.5 Índice de la Capacidad Adaptativa (ICA)

Los indicadores que forman este índice se presentan en la Tabla 2.7 al igual que para los otros índices se realizó una revisión bibliográfica y hemerográfica y se usó como apoyo un Sistema de Información Geográfica (SIG). Estos indicadores nos muestran la capacidad de la población para actuar, recuperarse o disminuir los efectos negativos del evento en cuestión.

Existe una duplicación de indicadores tanto en el IVS y en el ICA, lo que se debe a que los mismos indicadores pueden influir en ambos componentes de diferentes maneras. Por ejemplo, la vulnerabilidad social económica alta puede hacer que una comunidad sea menos vulnerable a una situación de peligro, pero si existe una dependencia de uno o dos sectores económicos, esto podría reducir la capacidad de adaptación de la comunidad.

Tabla 2.7
Identificación y descripción del conjunto de indicadores seleccionados para construir el Índice de Capacidad Adaptativa (ICA)

Dimensión	Variable	Descripción	Indicadores	Operacionalización
Económica	Estatus económico	Es la capacidad para absorber las pérdidas y mejorar la capacidad de los impactos ocasionados por los peligros. El estatus económico que presentan las comunidades les permite absorber y recuperarse de las pérdidas más rápidamente debido a los seguros, redes de seguridad social, y programas de ayuda social (Blaikie <i>et al.</i> , 1994, Cutter <i>et al.</i> , 2003)	% de personas de 12 años y más que trabajaron; tenían trabajo pero no trabajaron o; buscaron trabajo en la semana de referencia del Censo del 2010.	Alto porcentaje (+), bajo porcentaje (-) De 0 a 100% con referencia total de población
			% de personas de 12 a 130 años de edad que trabajaron o que no trabajaron pero sí tenían trabajo en la semana de referencia.	

Demográfica	Edad	Esta variable se refiere a que los extremos del espectro de edad afectan el movimiento del riesgo y peligro. Si existe un porcentaje mayor de personas entre 15 y 64 años, la resiliencia aumenta ya que son las personas menos vulnerables.	% de la población que tiene entre 15 y 64 años de edad con respecto a la población total.	Jóvenes y adultos (+) De 0 a 100% con referencia total de población
	Género	En cuestión de género, los hombres son menos vulnerables, por lo que sí existe un porcentaje mayor de hombres, se puede decir que la población es resiliente.	% de población que son hombres	Hombres (+) De 0 a 100% con referencia total de población
	Educación	La educación está vinculada a la situación socioeconómica, con mayor nivel educativo que resulta en mayores ganancias de por vida. Una educación superior aumenta la capacidad de adaptación ante impactos negativos ocasionados por fenómenos naturales o antropogénicos.	% de personas de 18 años o mayor de edad que tienen como máxima escolaridad algún grado aprobado en: preparatoria o bachillerato; normal básica, estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada; estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada; normal de licenciatura; licenciatura o profesional; maestría o doctorado.	Alto porcentaje (+), bajo porcentaje (-) De 0 a 100% con referencia total de población
	Servicios médicos	Los proveedores de salud, incluyendo médicos, los geriátricos y hospitales, son importantes fuentes de una rehabilitación de un desastre.	Total de personas que tienen derecho a recibir servicios médicos en ninguna institución pública o privada. % de personas que no tienen dificultad para el desempeño y/o realización de tareas en la vida cotidiana.	Alto porcentaje (+), bajo porcentaje (-) De 0 a 100% con referencia total de población
Vivienda	Vivienda		% de viviendas particulares habitadas que tienen luz eléctrica.	Alto porcentaje (+), bajo porcentaje (-) De 0 a 100% con referencia total de viviendas habitadas
			% de viviendas particulares habitadas que tienen excusado, retrete, sanitario, letrina u hoyo negro.	
			% de viviendas particulares habitadas que tienen disponibilidad de agua entubada dentro de la vivienda, o fuera de la vivienda pero dentro del terreno.	
			% de viviendas particulares habitadas que tienen drenaje conectado a la red pública, fosa séptica, barranca, grieta, río, lago o mar.	
			% de viviendas particulares habitadas con piso de cemento o firme, madera, mosaico u otro material.	
			% de viviendas particulares con radio	
			% de viviendas particulares con televisión	
			% de viviendas particulares con computadora	
			% de viviendas particulares con teléfono de casa	
			% de viviendas particulares con	

			internet	
			Viviendas particulares habitadas que tienen luz eléctrica, agua entubada dentro o fuera de la vivienda, pero dentro del terreno, así como drenaje	

Fuente: Propia, basado en Cutter *et al.*, 2003, Frazier *et al.*, 2014, Censo de Población y Vivienda 2010 INEGI. *Nota:* Aumenta (+) o disminuye (-) la capacidad adaptativa

2.4 Percepción de vulnerabilidad urbana

El análisis de percepción se basó en la exploración de la metodología cualitativa y se perfiló como un estudio de caso. En este tipo de estudios se busca entender el caso en a profundidad dentro de su contexto y con la complejidad que esto implica. Para delimitar el estudio de caso se toma como referencia un fenómeno que ocurre en un contexto bien delimitado, en este caso se enfocó sobre la vulnerabilidad y resiliencia urbana. Esta investigación se podría considerar como un estudio de caso instrumental, donde un fenómeno es examinado para generar un mejor entendimiento acerca de un asunto en particular o una teoría (Punch, 2005).

Este análisis es importante, ya que entender las características de las personas y los lugares que conducen a un aumento de la vulnerabilidad urbana y resiliencia no es suficiente para frenar las pérdidas crecientes de los riesgos. Por lo anterior, fue necesario obtener datos históricos del patrón de ocupación urbana y usos del área mediante una investigación documental. En este mismo sentido, realizar un análisis de percepción es también es importante ya que nos permitió conocer lo que la gente dice y lo que la gente hace, esto se podrá observar al conocer dónde se asientan las personas, qué te dicen, entre otras características.

Algo importante por mencionar para este análisis, es que el diseño al ser cualitativo se sometió a cambios en el transcurso del mismo con el fin de aproximarse lo más posible a la comprensión de contexto de la vulnerabilidad urbana en los micro casos de estudio.

2.5 Análisis de resiliencia urbana

La capacidad de recuperación o el tiempo de recuperación del medio ambiente, así como la frecuencia de los daños y los riesgos se debe identificar y medir con el fin de tener una mejor

idea de la conformación de vulnerabilidad urbana. Para analizar las condiciones de resiliencia urbana en la ciudad de Ensenada, B. C. se seleccionaron dimensiones sociales, económicas, institucionales, de infraestructura y capital comunal.

Para realizar este análisis, se utilizó la información que se obtuvo mediante las entrevistas semi-estructuradas a la población de los tres micro casos y a los representantes de las dependencias de gobierno, la operacionalización de las variables de este análisis se presenta en al Tabla 2.8.

Tabla 2.8
Variables y conceptos del análisis de resiliencia de vulnerabilidad urbana y percepción de las instituciones gubernamentales

DIMENSIÓN	VARIABLE	DESCRIPCIÓN	OPERACIONALIZACIÓN
Organización	Función	Esta dimensión tiene el fin de conocer a fondo el funcionamiento, los objetivos y la organización de la dependencia.	¿Cuál es el objetivo, los servicios y la relación con otras dependencias?
Infraestructura	Recursos humanos	Se requiere conocer el conjunto de elementos que se necesitan para que la dependencia funcione y pueda desarrollar sus actividades	¿Cuántas personas forman parte de? La función en relación a materia de planeación urbana y riesgos ¿Son suficientes los recursos? ¿Qué tipo de recursos tecnológicos tienen en la dependencia?
	Recursos económicos y tecnológicos		
Eventos de desastre	Desastres	La información que se quiere obtener en esta dimensión es sobre los diferentes impactos que causan las lluvias en la ciudad y cuál es el protocolo que se realiza en las fases y etapas de estos eventos adversos por parte de cada dependencia	Tipo, cantidad y protocolos ¿Cuáles son?
	Papel de la dependencia		La función de la dependencia en los eventos de peligro ocasionados por lluvias intensas
	Tipo, cantidad y frecuencia de eventos		Tipos y cantidad de eventos que se presentan a lo largo del año en la ciudad ¿Existe un periodo de tiempo en la cual haya más presencia de lluvias?
	Impactos		¿Cuáles son los impactos de las lluvias? Forma en la que se disminuyen los impactos negativos

Fuente: Elaboración propia

También se realizó una revisión de los planes y programas a nivel municipal y local, relacionados con la planificación urbana y la gestión de riesgos. Estos documentos fueron:

- 1) Atlas de Riesgos Naturales de Ensenada 2012
- 2) Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada 2030
- 3) Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013 Ensenada
- 4) Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016 Ensenada (pendiente, no ha sido publicado en el diario oficial).
- 5) Programa Integral del Agua en Ensenada

2.6 Recapitulación y conclusión

La mayoría de las evaluaciones que se han realizado en la ciudad de Ensenada, B.C. se enfocan sólo en una dimensión de vulnerabilidad; como se ha mencionado el análisis de vulnerabilidad urbana realizado está basado en dimensiones ambientales, biofísicas, sociales y toma en cuenta las características geográficas de los asentamientos humanos, el fin de incluir tales dimensiones fue el realizar un análisis más integral de vulnerabilidad urbana en la ciudad de Ensenada, B.C., y no solo enfocarse a una sola dimensión. Lo anterior, se debe a que se cree que al incluir mayor número de dimensiones en el análisis, se obtendrán resultados más concretos a nivel local en relación a la conformación de la vulnerabilidad urbana que existe en la actualidad en el área de estudio.

Por otro lado, se ha estudiado la vulnerabilidad en sus diferentes dimensiones dentro de la ciudad desde la perspectiva de los métodos cuantitativos, pero existen muy pocas evaluaciones desde un enfoque cualitativo. Es por ello, que se realizó un análisis de percepción social y un análisis de resiliencia.

Como uno de los fines de la investigación es identificar si existe resiliencia en la ciudad de Ensenada, B.C. fue necesario integrar un método meramente cualitativo para abarcar todos los ejes de la investigación, tanto conceptual como en la práctica. Es por ello, que el análisis de vulnerabilidad y resiliencia urbana se realizan por separado; sin embargo, dentro del primer análisis (de vulnerabilidad urbana) se integra el ICA, que es tomado como sinónimo de resiliencia, ya que vulnerabilidad y resiliencia son conceptos independientes pero complementarios.

CAPÍTULO III: LA CIUDAD DE ENSENADA B. C.: UN ESPACIO VULNERABLE

3.1 Introducción

Para poder llevar a cabo un análisis de vulnerabilidad urbana y resiliencia es necesario tener presentes una serie de características del sistema urbano, ya que conocer el entorno físico, social, demográfico y económico del sistema es necesario para la comprensión y toma de decisiones actuales en materia de planeación urbana y de riesgos.

Es por eso que en el presente capítulo se describen las características físicas, ambientales, económicas, demográficas y de infraestructura de vivienda de la ciudad de Ensenada, B.C., también se presenta una breve descripción de los micro casos de estudio en donde se describen las características observadas en las salidas de campo y se puntualiza la problemática socio-ambiental del sitio.

Así mismo, se presenta una cronología del proceso de urbanización de la ciudad con el fin de tener una idea general de la conformación de la ciudad que fuera de ayuda en la explicación del modelo que se realizó para la evaluación de vulnerabilidad y resiliencia urbana.

El capítulo que aquí se introduce se presenta como parte de los resultados debido a que es la base para entender mejor lo que se examina en los análisis de vulnerabilidad, percepción y resiliencia.

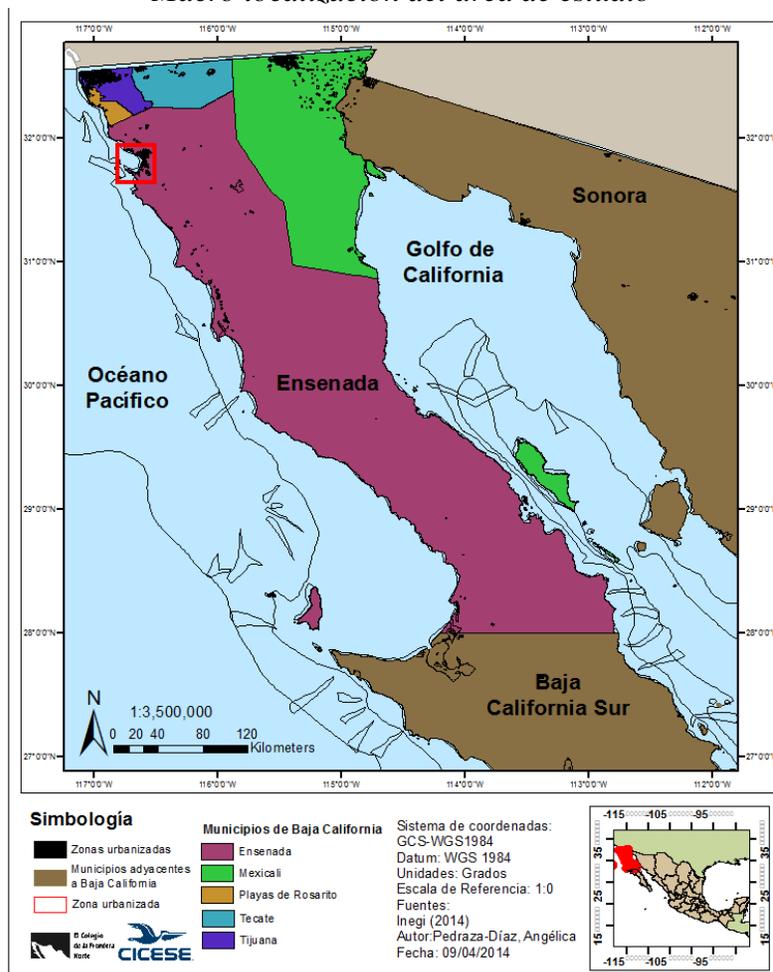
3.2 Localización geográfica

El municipio de Ensenada se encuentra ubicado en el estado de Baja California, entre los paralelos 28° N y 32° N y los meridianos 112° W y 116° W. Colinda al norte con los municipios de Playas de Rosarito, Tijuana, Tecate y Mexicali, al oeste con el Océano Pacífico, al este con el Municipio de Mexicali y el Golfo de California, y al sur con el Estado de Baja California Sur (Mapa 3.1). Cuenta con 52,510.712 kilómetros cuadrados de superficie, siendo el municipio de mayor extensión en el país. Se divide en su cabecera municipal, que es la ciudad y puerto de Ensenada (Plan Municipal de Desarrollo-PMD, 2008-

2010). Para fines de la investigación solo se tomar en cuenta la cabecera municipal o centro de población de Ensenada la cual es la zona con mayor porcentaje de urbanización del municipio.

Los casos de estudio se localizan en un asentamiento costero, territorio cuyas características biofísicas están determinadas por la interacción tierra-mar-atmosfera. Se localiza sobre la costa noroeste de la Península de Baja California, en la Bahía de Todos Santos, cuyos límites fisiográficos son: al norte, Punta San Miguel; al sur, la Península de Punta Banda; al oriente, las Islas Todos Santos Norte y Sur; al poniente está circundada por una cadena de lomeríos. Presenta un población de aproximadamente 260,000 habitantes en la zona urbana, y registra una tasa anual de crecimiento del 2 por ciento (PDUCP-2030, 2009: 35).

Mapa 3.1
Macro localización del área de estudio



Fuente: Elaboración propia con datos cartográficos de INEGI (2010).

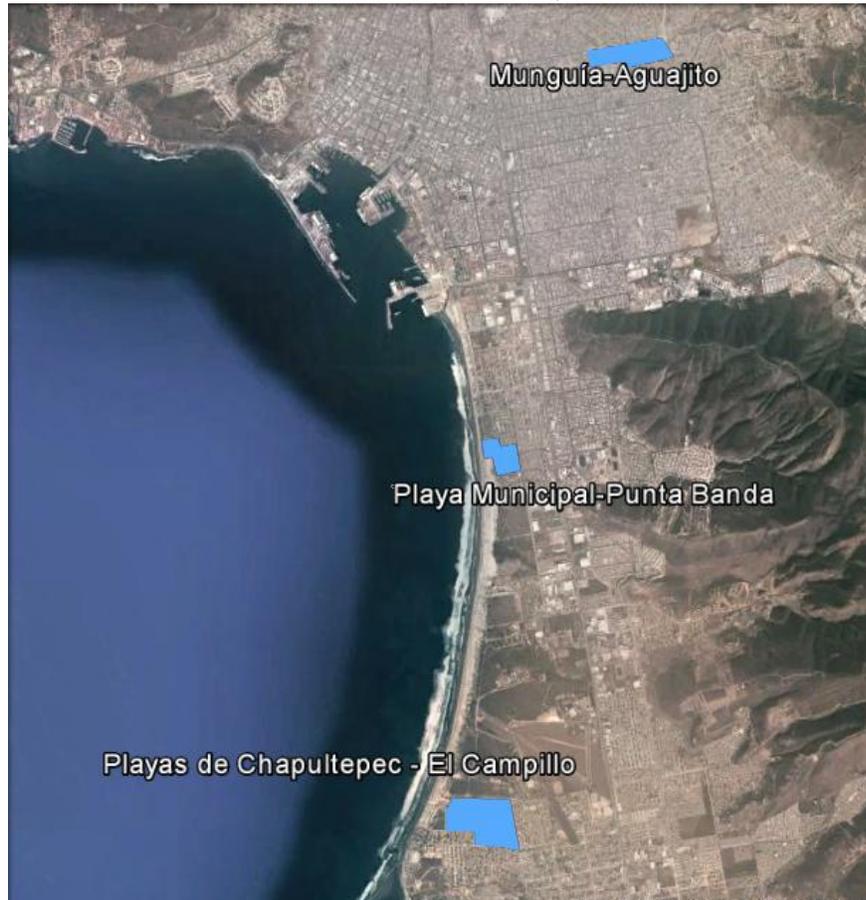
3.3 *Medio físico*

De manera general, la totalidad del municipio como su zona urbana presenta grandes variaciones en sus condiciones climáticas y fisiográficas que le dan características únicas. También, su sistema orográfico comprende dos grandes sierras: la de San Pedro Mártir y la de Juárez, donde se localizan los puntos más elevados, 3,100 y 1,980 msnm, respectivamente. La ciudad de Ensenada, B.C. colindan con la Bahía de Todos Santos (BTS), en la cual se establecieron los puertos de Ensenada y el Sauzal de Rodríguez y el Estero de Punta Banda (PMD, 2008-2010).

Las tres áreas propuestas como micro casos se localizan dentro del centro de población de Ensenada (Mapa 3.2), por lo que es importante describir características generales de la zona en general y después describir las particularidades de cada una de ellas. Los micro casos son los siguientes:

- 1) Micro caso #1: Munguía - Aguajito: abarca la parte baja del arroyo El Aguajito que delimita entre la Calle Once al norte, al oeste con calle De las flores, al sur con cementerio municipal, y al oeste Av. México.
- 2) Micro caso #2: Playa Municipal - Punta Banda II: comprende la playa colindante entre la playa municipal y la colonia Punta Banda sección II, colinda por las calles De la Playa al sur, Pastor Ramos al norte, al este por la Av. Pedro Loyola y al oeste se encuentra delimitado por la Playa Municipal.
- 3) Micro caso #3: Playas de Chapultepec - El Campillo: es la zona de la Colonia Playas de Chapultepec que se encuentran adyacente al arroyo el Campillo, entre las calles Dunas Altas al norte, al sur por Gral. Lázaro Cárdenas, al este por California y al oeste colinda con zonas residenciales adyacentes a la línea de costa.

Mapa 3.2
Localización de los micro casos de estudio dentro de la ciudad de Ensenada, B.C.



Nota: los polígonos de color azul representan los micro casos de estudio.

Fuente: Elaboración propia con Google Earth.

3.3.1 Rasgos generales

3.3.1.1 Clima

La zona de estudio presenta un clima tipo seco templado con lluvias de invierno también conocido como mediterráneo, se caracteriza por tener verano seco y cálido e invierno húmedo, lluvioso y frío. Este clima predomina aproximadamente 25 por ciento del municipio y domina en la región noroeste. Aunque la información que se presenta en esta sección es, en mayoría, de escala regional – municipal, ya que no se tiene una escala menor, la escala en la que se tiene los datos climatológicos da un buen panorama de este tipo de rasgos del área de estudio (PDUCP-2030, 2009: 37).

Como se puede ver en la Tabla 3.1, en BTS los vientos dominantes provienen del noroeste (NW), con dirección al sureste (SE), con un régimen de brisas bien marcado (viento de mar a tierra durante el día y en sentido opuesto durante la noche) que domina los cambios de temperatura diurna e influye el patrón local de vientos. La mayor diversidad en direcciones del viento (E, NE y SW) se presenta en el periodo de septiembre a febrero. En cuanto a las precipitaciones en Ensenada son escasas, no responden a ciclos o periodos normales o uniformes, resultan mucho más aisladas durante el verano y presenta un aumento muy leve durante el invierno, con raras excepciones. La temperatura promedio de Ensenada es de 17.3° C (PDUCP-2030, 2009: 37-39).

Tabla 3.1
Características climatológicas de la ciudad de Ensenada. B.C.

Aspectos	Descripción
Tipo de clima	Mediterráneo Verano seco y cálido Invierno, húmedo, lluvioso y frío
Vientos	Dirección dominante noroeste-sureste (NO-SE)
Temperatura media anual	17.3 C
Precipitación media anual	269.7 mm
Humedad media anual	81 %
Régimen hidrometeorológico	Verano: Vientos secos, cálidos, cielo mayormente despejado y Escasa precipitación Ondas de calor Brisa marina constante Lluvias intensas ocasionales asociadas a ciclones tropicales y al fenómeno ENOS Invierno: Lluvias Frentes fríos y tormentas Heladas y nevadas ocasionales
Fenómenos cíclicos	Ciclos largos: ENOS (El Niño-Oscilación del Sur) Oscilación decadal del Pacífico Ciclones tropicales Ciclos anuales o menores: Tormentas de invierno Vientos de Santa Ana Surgencias Brisa marina
Problemática asociada a cambio climático global	Elevación del snmm Aridez acentuada Probable incremento en la intensidad de fenómenos El Niño-La Niña Probable incremento lluvias torrenciales más frecuentes

Fuente: Elaboración propia con datos PDUCP-2030 (2009: 37-38)

3.3.1.2 Topografía

El centro de población de Ensenada, está construida sobre planicies costeras y aluviales, la mayoría de las zonas de baja pendiente corresponden a las planicies costeras, donde se asienta gran parte de la mancha urbana, incluyendo la región norte conocida como El Sauzal, la región central (donde se localizan los tres casos de estudio) y en la parte sur-suroeste por Valle de Maneadero, Ex-Ejido Chapultepec y los humedales del Estero de Punta Banda. Las zonas de pendiente inclinada bordean a las planicies costeras, y la mayoría se localizan en

alturas entre los 100 y 250 metros. En el área de estudio se identificaron nueve tipos de territorio en función a la pendiente y altura, como se observa en la Tabla 3.2. En estas zonas existen áreas de poca pendiente (0 – 15 %) y baja elevación (0 – 100 m snmm) las cuales corresponden a las planicies costeras y aluviales. Las laderas suaves son terrenos de pendiente media (15 – 30 %), y elevación media y alta (>200>100 m snmm), circundan a las planicies costeras y en la actualidad son las áreas urbanas de mayor avance (PDUCP-2030, 2009: 35-36).

Tabla 3.2
Identificación de territorio en función de la pendiente y altura

% de pendiente	Altura snmm (metros)	Tipo de territorio
0-15	0-100	<i>Tipo I:</i> planicie fluvial baja y cauces
	100-200	<i>Tipo II:</i> planicie fluvial elevada y cauces
	>200	<i>Tipo III:</i> mesetas
15-30	0-100	<i>Tipo IV:</i> Piamonte
	100-200	<i>Tipo V:</i> laderas suaves y escurrimientos de altura media
	>200	<i>Tipo VI:</i> laderas suaves y escurrimiento de gran altura
>30	0-100	<i>Tipo VII:</i> laderas escarpadas bajas
	100-200	<i>Tipo VIII:</i> laderas escarpadas de altura media
	>200	<i>Tipo IX:</i> laderas escarpadas de gran altura

Fuente: Elaboración propia con datos del PDUCP-2030 (2009: 36)

3.3.1.3 Hidrología

El área de estudio se localiza en la región hidrológica RH1 Baja California Noroeste (Ensenada). Las principales corrientes superficiales drenan hacia la costa del Pacífico sobre la BTS, están dispuestas de manera subparalelas entre sí y perpendiculares a la costa. Los cauces permanecen secos o con agua escasa la mayor parte del año a excepción de la temporada de lluvia (Noviembre a Marzo). Durante eventos de precipitación extrema los cauces pueden acarrear grandes cantidades de líquido y sedimento, situación que representa el riesgo a los asentamientos situados sobre o cerca de los cauces. Los escurrimientos y cauces que atraviesan la ciudad interrumpen la continuidad del espacio urbano y obligan a la

construcción de puentes. En algunas secciones existen vados donde peatones y vehículos transitan comúnmente, salvo cuando las precipitaciones los inundan. Parte del agua que escurre por los arroyos y cañadas de Ensenada permea al subsuelo y recarga los acuíferos que abastecen a la ciudad (Dásela *et al.*, 2006).

Cabe señalar que los cauces y paleo cauces de las principales corrientes han sido gradualmente urbanizados. La construcción de viviendas en zonas de alto riesgo es común y en la actualidad el ejemplo más emblemático lo constituyen las zonas habitacionales localizadas al pie de la cortina de la presa Emilio López Zamora (Leyva-Aguilera, 1995; Campos-Gaytan y Kretzschmar, 2006).

3.3.1.4 *Vegetación y fauna*

El área de estudio permanece a la zona eco florística Mediterráneo, subzona Mediterráneo seco. La vegetación natural es remanente de la vegetación original que gradualmente ha sido eliminada y sustituida por la mancha urbana y la agricultura. Las planicies costeras, aluviales y las laderas actualmente urbanizadas estuvieron cubiertas por matorral costero y chaparral. La vegetación terrestre que se encuentra en la ciudad de Ensenada es chaparral y matorral mayormente, sin embargo, se presentan diversos tipos de vegetación como marismas, bosques de coníferas, vegetación riparia y de dunas. Existen alrededor de 150 especies de aves y otras tantas de mamíferos, reptiles y anfibios, donde se incluyen especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2001 (Delgadillo, 1995; Arriaga *et al.*, 2000).

La vegetación del área de estudio también constituye la vegetación urbana que se encuentra en parques, camellones, jardinerías, terrenos baldíos y entre el pavimento, incluye tanto especies de ornato como aquellas introducidas de forma incidental, algunas llegaron a la región con las actividades agrícolas y ganaderas, como los pastos. Las secciones de la mancha urbana asentados sobre cauces de arroyos y otros escurrimientos, afectaron a la vegetación riparia y de galería que originalmente crecía en estos espacios. De la misma forma, los asentamientos sobre los condones de dunas eliminaron la frágil vegetación exclusiva de ese hábitat (PDUCP-2030, 2009:55).

La zona de estudio pertenece al distrito faunístico San Dieguense y a la región Mediterránea, y al igual que la vegetación, la fauna del área de estudio debe lidiar con las

peculiaridades del clima mediterráneo. Las temperaturas extremas y la escasez de agua, son factores que determinan los estilos de vida de los animales silvestres del área de estudio. Durante el invierno la fauna debe enfrentar las bajas temperaturas, muchas especies hibernan o se inactivan. Asimismo deben enfrentar eventos peligrosos como los regímenes de fuego, lluvias o sequía extrema que son características del área. Entre el chaparral y el matorral es posible encontrar una variedad de aves, pequeños mamíferos así como algunos de mayor envergadura como el puma, el coyote y el lince. También es posible encontrar una gran variedad de diversidad de reptiles, insectos y arácnidos (Ruiz-Campos *et al.*, 2005; Secretaría General de Gobierno, 2006).

3.4 Proceso de urbanización

Según el PDUCP-2030 (2009: 100) el medio físico transformado está constituido por todas las alteraciones y agregados realizados al medio natural, producto de la actividad humana y que se considerado necesarios para su existencia y desarrollo. Este entorno comprende la totalidad de la ciudad y está en estrecha relación con el medio natural sobre el que se asienta.

En la Tabla 3.3 se presenta el crecimiento histórico de la ciudad de Ensenada, B.C. desde 1882 hasta la fecha.

Tabla 3.3
Cronología del crecimiento histórico de Ensenada B.C.

Año	Descripción
1882	Se designada cabecera distrital al poblado de Ensenada por ser el único puerto de altura. Se presenta la primera traza urbana la cual es un conjunto de manzanas orientadas a 45 grados respecto el norte geográfico, actualmente es la porción más pequeñas de las tres zonas que existen en la mancha urbana.
1886	Se tenía un registro de 50 familias.
1888	La población alcanzo a ser de 1,373 habitantes.
1892	El censo realizado en este año mostró que existían alrededor de 1,500 personas habitando la ciudad.
1900	Se mostró un incremento de los habitantes llegando a ser 1,726 personas.
1910-1930	En 1911 se estimó una población de 2,726 habitantes, su crecimiento fue impactado en 1915 con el cambio de la capital distrital a Mexicali. Así para 1921 su población era ligeramente menor que hacía 10 años, para esta época la población alcanzaba tan solo 2,170 habitantes.
1930-1940	La ciudad mostró un incremento en las actividades que definirían su crecimiento cada vez más acelerado. En 1937 se inició el reparto agrario en el estado, siendo el primer ejido a nivel estatal el Ejido Nacionalista Sánchez Taboada en Maneadero, Ensenada. La tasa de crecimiento para el periodo de 1930-1940 fue del 5 por ciento. La década de los treinta marcó el fin de la utilización de la estructura urbana de principios del siglo, afectando su utilización e iniciando asentamientos en áreas diversas, al principio de manera incipiente y acelerándose el cambio conforme avanzaron los años.
1940 a 1950	Presenta una tasa de crecimiento de 13.9 por ciento.
1950-1970	Esta etapa se caracterizó por la creación de fraccionamientos. Los asentamientos no se desarrollaron de acuerdo al patrón histórico, estos se localizaron de manera desagregada sin respetar la antigua traza reticular existente En 1954 se autorizó la reglamentación urbana para la autorización de nuevos fraccionamientos.
1970-1980	La época de los setenta se vio afectada por el proceso migratorio del país, duplicando su crecimiento, orientándose principalmente la ciudad. La falta de planificación del crecimiento se vio agudizada, junto a la especulación del suelo.
1980-1990	En los ochentas el crecimiento demográfico fue impactado por la recesión económica, no obstante si surgieron algunos fraccionamientos. El crecimiento se orientó hacia los extremos de la ciudad; en la punta este y norte con predominio de asentamientos irregulares, mientras que en la parte sur los desarrollos predominantes fueron de tipo medio.
1990- actualidad	Este periodo de años se ha caracterizado por la falta de agua potable que ha sido uno de los problemas más agudos en la mancha urbana como en la zona rural. Hasta la fecha un aspecto relevante en el crecimiento de la mancha urbana lo constituyen los asentamientos irregulares. Para el periodo de 1950 a la fecha el crecimiento fue del 74 por ciento, lo que represento casi tres veces más que en el periodo anterior. Los fraccionamientos y colonias que se crearon fueron cinco veces más que en el periodo anterior y representan el 85 por ciento de la mancha urbana actual

Fuente: Elaboración propia con datos PDUCP-2030 (2009: 100-102)

3.4.1 Estructura urbana actual

El área urbana actual, está constituida por todos los asentamientos humanos establecidos en la zona de estudio, así como aquellas áreas intervenidas o alteradas por el hombre, que

muestran señas evidentes de urbanización incipiente o que han iniciado su ocupación irregular o desordenada, está tiene una superficie de 8,966.27 hectáreas . Los elementos que dan forma a la mancha urbana y que definen su estructura son la franja costera, los cerros circundantes que encierran la planicie costera que ha sido mayormente ocupada por la ciudad, un valle agrícola, el vaso de la presa, el trazo de la Av. Reforma, los arroyos Ensenada, Aguajito y el Gallo y la falla San Carlos (PDUCP-2030, 2009: 102).

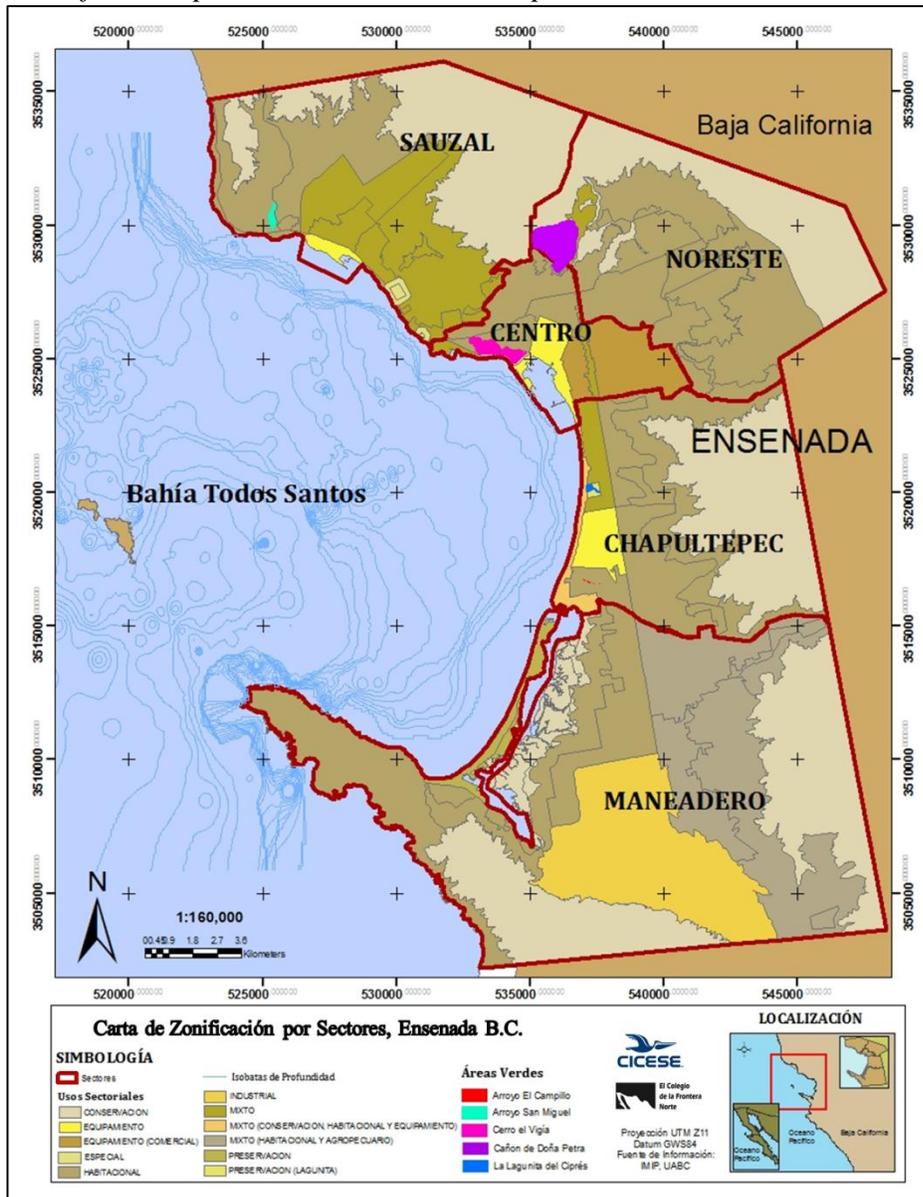
El patrón de ocupación que sigue el centro de población es básicamente horizontal, ya que la mancha urbana se expande de acuerdo a los ejes de comunicación. La Avenida Reforma divide a la ciudad en dos en sentido longitudinal, al Este el uso de suelo es casi en su totalidad habitacional y al Oeste se localiza una alta concentración de comercio y servicios. A medida que la ciudad creció, surgieron tres subcentros urbanos los cuales ha ido adquiriendo importancia en al ir aumentado el nivel y la variedad de servicios que ofrecen a la población. La ciudad cuenta con un centro urbano tradicional ubicado en el primer cuadro de la ciudad y un segundo en formación, en Chapultepec. Ambos atraen a la población de toda la ciudad y de su área de influencia. El primero se encuentra bien comunicado y presenta un elevado tráfico de vehículos y de personas, que suelen congestionar la zona, lo cual ha dado como resultado no sólo el detrimento del uso habitacional, sin que los comercios se trasladen a la periferia, junto a las vías de acceso a la ciudad. El segundo, aunque paulatinamente superará al anterior en actividad económica y movilidad, no está eficientemente comunicado por falta de vialidades (PDUCP-2030, 2009: 102).

La población de ingresos más altos habita en áreas con acceso a los mejores servicios (transportes, comercios, zonas verdes, etc.), mientras que en la periferia, donde la mayoría de las veces se presentan carencias de equipamiento e infraestructura, se localizan colonias populares y asentamientos irregulares. Cabe destacar que la tendencia actual al centro de población es la construcción de viviendas masificadas que algunas veces presentan carencias de equipamiento e infraestructura, localizadas en la periferia, lo cual obliga a la población a realizar constantes desplazamientos hacia la zona centro para satisfacer necesidades elementales y realizar distintas actividades urbanas. El área de crecimiento potencial de la ciudad es una superficie dentro del límite del centro de población, el cual es susceptible para

el desarrollo urbano pero a la cual se deberá realizar el análisis de aptitud territorial para conocer su posibilidad de incorporación urbana (PDUCP-2030, 2009: 102, 107).⁸

Para una mejor visualización de la conformación de la ciudad se presenta el Mapa 3.3

Mapa 3.3
Zonificación por sectores del centro de población de Ensenada, B. C.



Fuente: Elaboración propia con datos del PDUCP-2013 () proporcionados por el IMIP Ensenada

⁸ El área de crecimiento potencial es la suma de las superficies que no son consideradas parte de la mancha urbana actual ni de conservación.

3.4.1.1 Asentamientos irregulares

Los asentamientos irregulares en la ciudad de Ensenada se dieron desde la década de los 40 y se multiplicaron notoriamente durante la de los 80 y 90. La mayoría de los terrenos irregulares, localizados mayormente a las orillas del crecimiento urbano, no cuentan con las instalaciones suficientes de luz, agua y drenaje. De los 23 asentamientos irregulares localizados en Ensenada, ninguno tiene drenaje, 19 cuentan con servicio de luz y solo 10 cuentan con servicio de agua (PDUCP-2030, 2009: 112). Su distribución por sector se muestra en la Tabla 3.4.

Tabla 3.4
*Porcentaje de asentamientos irregulares
por sección del centro de población de Ensenada*

Sección	Porcentaje (%)
Maneadero	50.6
Noreste	41.4
Chapultepec	7.7
Centro	0.3

Fuente: Elaboración propia con datos PDUCP-2030 (2009: 112)

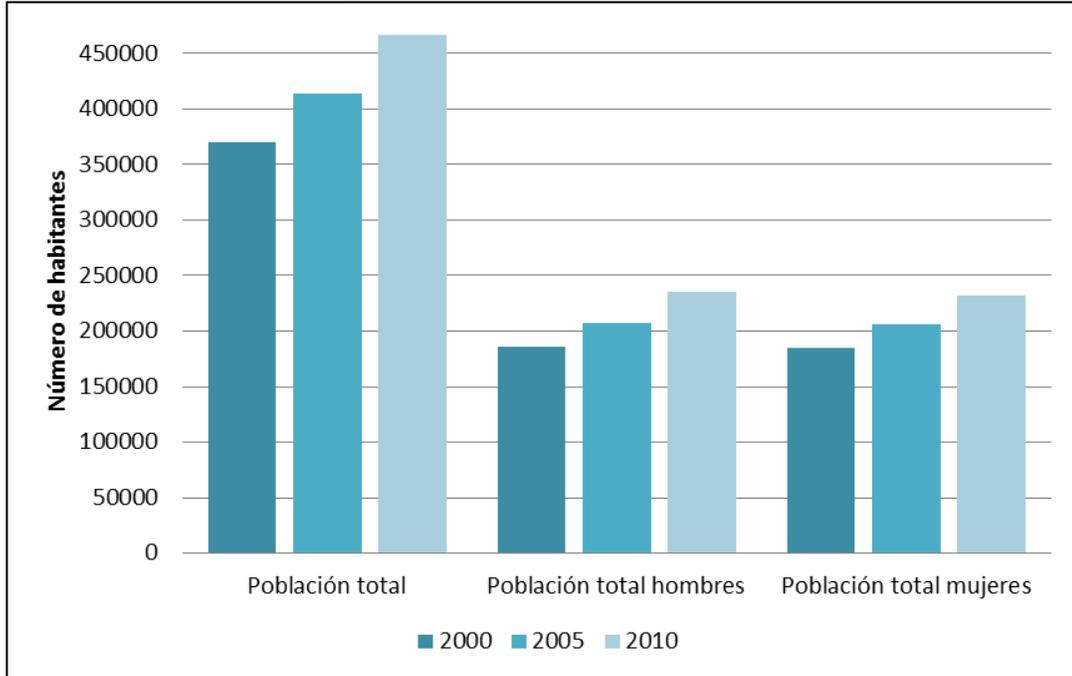
3.5 Medio sociodemográfico

3.5.1 Dinámica poblacional

Durante el año 2000 existía una población de 370, 730 habitantes en la ciudad de Ensenada, B.C, de los cuales 185, 494 fueron hombres y 185, 236 mujeres. Como se muestra en el Gráfica 3.1, la población en el área de estudio incremento teniendo 235,130 habitantes hombres y 231,684 habitantes mujeres, sumando un total de 466,814 habitantes.

Los indicadores de crecimiento poblacional, edad y género son importantes para realizar una evaluación de vulnerabilidad urbana ya que autores como Cutter *et al.* (203: 246) mencionan que las mujeres tienen una mayor dificultad en la recuperación que el hombre debido a al empleo sectorial, los salarios más bajos, y las responsabilidades de cuidado familiar.

Gráfica 3.1
Crecimiento poblacional de 2000 a 2010 en Ensenada, B.C.



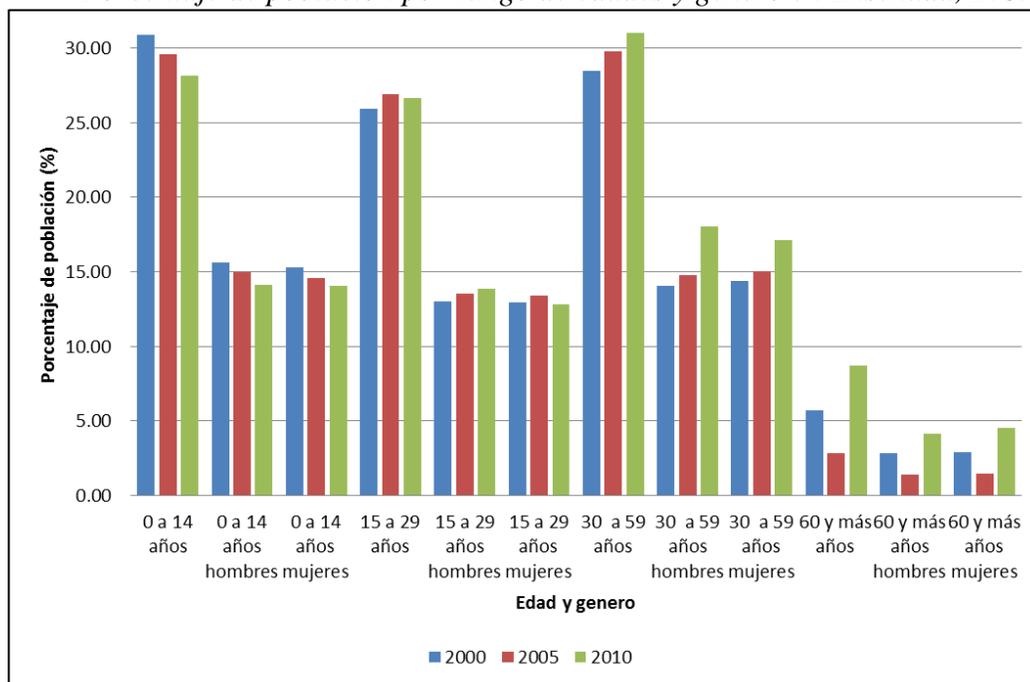
Fuente: Elaboración propia con datos INEGI (2010)

Estos mismos autores también mencionan que los rangos de edad pueden afectar la vulnerabilidad y la capacidad de recuperación, siendo los grupos más vulnerables los que presenta una edad de 0 a 14 años y mayores de 60 años. En Ensenada se tiene un porcentaje de población de 28 por ciento para el primer grupo y el 7.7 por ciento para el segundo durante el 2010 (Inegi, 2010). En el Gráfica 3.2 se puede observar el porcentaje de personas que habitan en Ensenada, B.C. por rango de edad y género, concluyendo que existe mayor población dentro de los grupos no vulnerables que dentro de los rangos de edad que pueden ser vulnerables.

Por otro lado, en las Gráficas 3.1 y 3.2 se observa que del 2000 al 2010 el grupo de habitantes de 0 a 14 años ha disminuido mientras que los habitantes que presentan de 60 años o más han incrementado.

Gráfica 3.2

Porcentaje de población por rango de edades y género en Ensenada, B.C.



Fuente: Elaboración propia con datos INEGI (2010)

3.5.2 Alfabetización y nivel de escolaridad

El Censo de Población y Vivienda 2010 presenta un 97.9 por ciento de alfabetización para los habitantes de 15 a 24 años de edad en Ensenada, el cual solo es menor por 1.2 por ciento a la tasa de alfabetización del estado (99.1 %).

Con relación a lo anterior, para el 2011 egresaron 8,922 alumnos en nivel preescolar, 9,220 en nivel primaria, para nivel secundaria y bachillerato egresaron 7,554 y 3,775 respectivamente. En cuanto a los niveles más altos de escolaridad que son nivel profesional y posgrado se contabilizaron 45,603 y 4,773 egresados respectivamente; existe un incremento de aproximadamente 12 mil egresados a nivel licenciatura, mientras que para posgrado los egresos llegan a ser más de 2 mil alumnos representando el doble de egresos que se tuvo en 2005 (Inegi, 2000; Inegi, 2005; Inegi, 2010; Inegi, 2011).

3.5.3 *Vivienda*

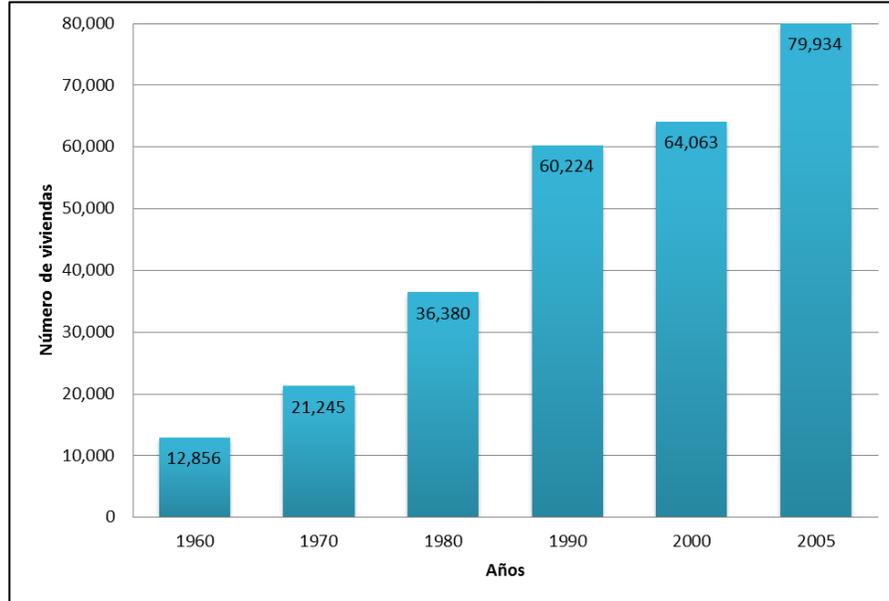
Para el análisis de la vivienda, se parte de que cada familia requiere de una vivienda para sí misma. Para el caso del área de aplicación, INEGI (2010) reporta que solamente 1% de las viviendas presenta más de un hogar, por lo que el déficit se estima en 780 viviendas. Otro aspecto que considera la densidad domiciliaria es el número de habitantes por vivienda, promedio que se sitúa en 3.71 (INEGI, 2010).

3.5.3.1 *Crecimiento de la vivienda*

En el centro de población de Ensenada se observa un incremento constante en el número de viviendas, como se ve en el Gráfica 3.3; se observa que la máxima tasa de crecimiento de 5.53 por ciento durante los años 1970 a 1980, y esta fue disminuyendo con el transcurso del tiempo hasta llegar a ser de 4.53 por ciento en el periodo 2000-2005. La disminución de la tasa de crecimiento se debe a la existencia de problemas asociados en primer término, con el rezago de acciones de vivienda en los diferentes rubros, y en segundo término, con la nueva demanda que genera el crecimiento de población. Aunado a lo anterior, el crecimiento de la vivienda ha sido anárquico, lo que refleja el desequilibrio existente entre la distribución y apropiación del territorio, a causa del acelerado crecimiento de la población hacia la periferia del centro de población. La demanda de la vivienda supera a la expectativa y ocasiona el crecimiento anárquico de la ciudad (PDUCP-2030, 2009: 120).

Gráfica 3.3

Crecimiento de la vivienda en el centro de población de Ensenada, B.C.



Fuente: Elaboración propia con datos de PDUCP-2030 (2009: 120)

3.5.3.2 Material de construcción de la vivienda

Los materiales predominantes son block y tabique, que en conjunto comprenden el 90 por ciento de las viviendas. De los elementos constructivos que conforman la vivienda, los que presentan mayor degradación son los techos con 59 por ciento, mientras que los muros y pisos precarios se ubican en un 17 por ciento y 3 por ciento respectivamente. En este mismo sentido casi el 40 por ciento de las viviendas tienen cierto tipo de deterioro. Por otra parte, el 13 por ciento de las viviendas tiene una antigüedad que supera los 30 años, lo que significa que regularmente requieren reparaciones mayores por el desgaste de algunos de sus materiales, acabados e instalaciones (PDUCP-2030, 2009: 123).

3.5.3.3 Tipología de la vivienda

Como se observa en la Tabla 3.5 existen seis tipologías en la ciudad de Ensenada, de las cuales la vivienda de autoconstrucción urbana popular y media son las que se encuentran en los casos de estudio. Este tipo de información es importante para el análisis de vulnerabilidad

y resiliencia ya que estas pueden aumentar o disminuir dependiendo del tipo de material con el que están construidas las viviendas y por su porcentaje de ocupación.

Tabla 3.5
Tipos de vivienda en la mancha urbana de Ensenada B.C.

Tipo de vivienda	Descripción	Localización
De autoconstrucción rural	Se caracterizan por ser dispersas, con predios de grandes dimensiones, superficies de ocupación baja, con un solo nivel de construcción y déficit de servicios básico	Sector Maneadero
De autoconstrucción urbana popular	Se utilizan materiales como tabique y block en muros, losa de concreto en techos y firme de concreto en pisos.	Periferia del centro de población, zonas consolidadas del centro de la ciudad, del Ex – Ejido Chapultepec, el Sauzal y sector Norte
De autoconstrucción urbana media	Los materiales que presentan son tabique y block en muros, losa de concreto en techos y mosaico o loseta en pisos. Los lotes son de 150 m ² aproximadamente.	Parte centro del Sauzal, Chapultepec, Valle dorado y el sector Noreste, principalmente en la mancha urbana consolidada.
De autoconstrucción residencial	Presenta un prototipo y diseño arquitectónico con materiales de mejor calidad. El tamaño del lote es de 200m ² o superior.	Centro de la ciudad, sector Chapultepec, en Sauzal y sector Norte.
De interés social	También presenta un prototipo y diseño arquitectónico. Los materiales utilizados son ladrillo, block y concreto. El tamaño va de 60 a 120 m ² .	Se localiza principalmente en la periferia, al noreste del centro de población y al sur en el sector Chapultepec.
Plurifamiliar de interés social	Presentan niveles de ocupación y utilización máximos. Podemos encontrar edificios hasta de seis niveles, que comparten estacionamiento. Se obtienen a través de financiamientos o programas bancarios.	Se encuentra principalmente en el sector Chapultepec y hacia el norte del centro de población.

Fuente: Elaboración propia con datos PDUCP-2030 (2009: 123)

Esta información es útil ya que se puede identificar el tipo de vivienda que existe en los micro casos, la cual se verifico en las salidas de campo realizadas. Por lo tanto, mientras la vivienda sea construidas con mejores materiales su vulnerabilidad es menor y por lo tanto su resiliencia mayor, siendo el tamaño del lote o su ocupación características no significantes para el aumento o disminución de estos.

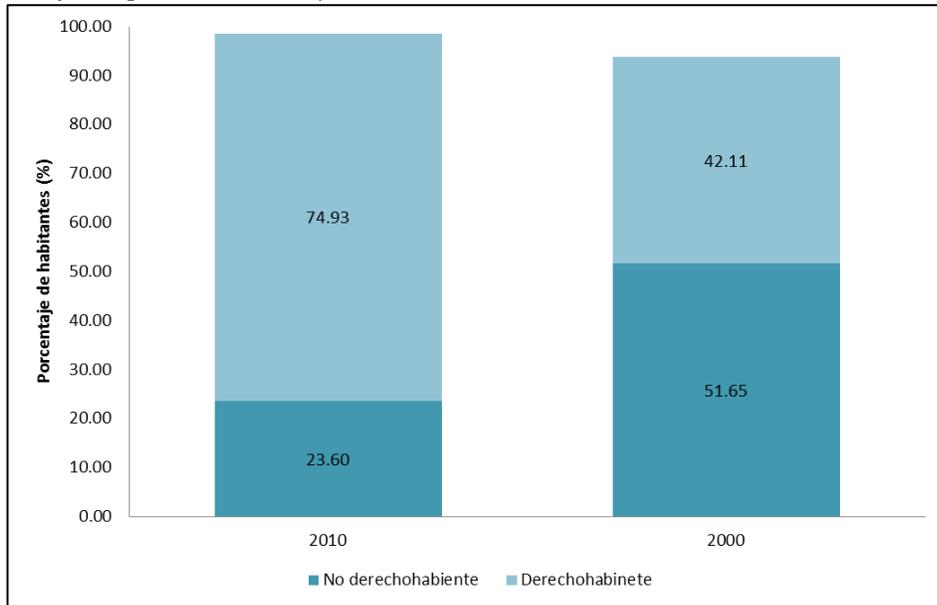
3.5.4 Salud

Es importante conocer los antecedentes relacionados con el concepto de salud ya que con ellas se puede determinar las condiciones de calidad de vida. En relación con lo anterior, para

el 2010 los habitantes derechohabientes a servicios de salud aumentaron con respecto al 2000, llegando a ser 349,787 (74% de la población total) habitantes que contaron con tal servicio. Por lo tanto, los habitantes sin servicio de salud disminuyeron durante un periodo de diez años de 51.65 por ciento a 23.6 por ciento (Gráfica 3.4).

Gráfica 3.4

Porcentaje de población con y sin derecho de servicios de salud en Ensenada, B.C.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2000, 2010)

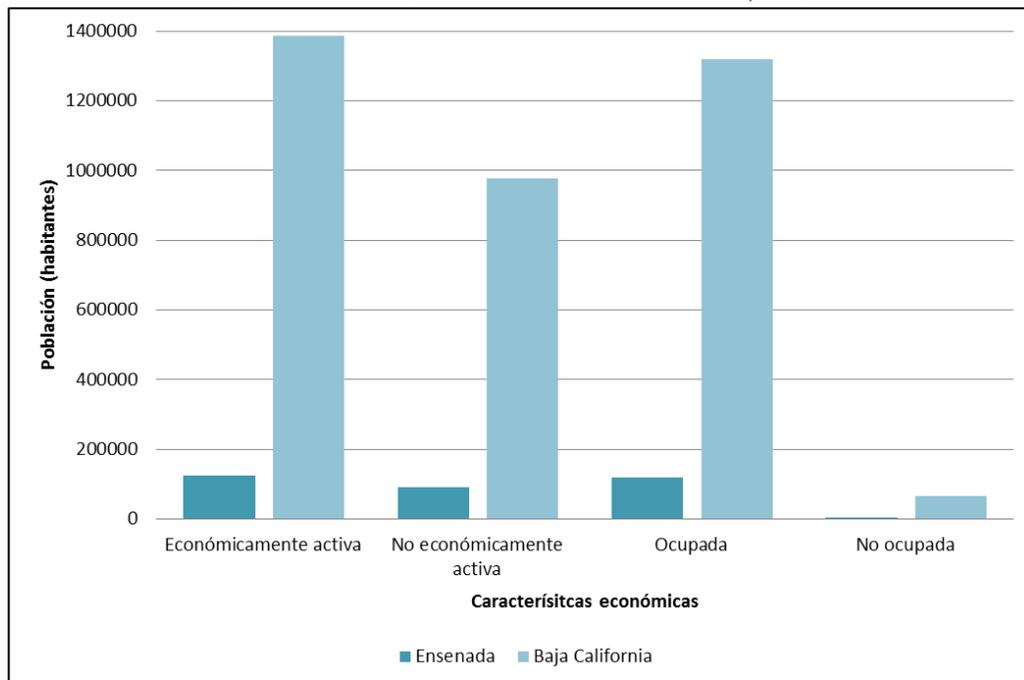
3.6 Medio socioeconómico

3.6.1 Características económicas generales

Se refiere a población económicamente activa como aquellas personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo o buscaron trabajo en la semana de referencia, mientras que la población no económicamente activa son aquellas personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, amas de hogar, personas con limitaciones físicas o mentales permanentes que impidan trabajar. Así, como se observa en el Gráfica 3.5 durante el Censo de Población y Vivienda del 2010 se registraron 125, 335 personas como económicamente activas y 92, 676 como no económicamente activas.

Por otro lado, se registraron 119, 481 habitantes ocupados y 5, 854 como no ocupadas o desocupadas. En este caso una persona ocupada es aquella que tiene entre 12 y 130 años de edad que trabajaron o que no trabajaron pero sí tenían trabajo en la semana de referencia, las personas desocupadas caen dentro del mismo rango de edad pero se refiere a aquellas que no tenían trabajo, pero buscaron trabajo en la semana de referencia.

Gráfica 3.5
Características económicas de Ensenada, B.C.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010)

3.7 Identificación de riesgos en el área de estudio

Según el PDUCP se identifican los riesgos que se presentan en la Tabla 3.6 en la ciudad de Ensenada, B.C.; con ayuda de esta información y del Atlas de Riesgo Naturales de Ensenada se identificó que los principales riesgos en el área de estudio son las sequías, inundaciones y sismicidad, ya que son las que afectan a un mayor número de personas e infraestructura.

Según la información analizada, las sequías son el riesgo de mayor trascendencia debido a que afecta directamente a la producción agrícola del municipio y de la ciudad, y porque

afecta a las áreas donde se concentra el 95 por ciento de la población total del municipio. Por otro lado, las inundaciones son el segundo riesgo de mayor impacto ya que afectan a zonas adyacentes a la línea de costa, así como a las secciones donde se presentan arroyos; estas dos características se observan en los casos de estudio de la presente investigación.

El mapa de zonificación de peligros por inundaciones se presenta en el Anexo III Mapa 1, este se obtuvo a través del análisis de pendientes clasificando el área en tres tipos de ellas:

- 1) Pendientes de 0 – 0.1 %, zonas inundables por lluvias regulares a fuertes
- 2) Pendientes > 0.1 – 2 %, zonas inundables por lluvias extremas
- 3) Pendientes > 2 – 5 %, zonas inundables por lluvias extraordinarias

Los casos de estudio caen en la categoría dos.

Tabla 3.6
Identificación de riesgos en el centro de población de Ensenada, B.C.

Tipo de riesgo	Afectación	Fenómeno natural o antropogénico asociado
Inundación	-Daños y pérdidas materiales y humanas -Incomunicación -Daños a infraestructura de importancia local y regional -Arrastre de contaminantes al mar -Erosión costera y tierra adentro en zonas desprovistas de protección natural o artificial	-Tormentas invernales -Tormentas y ciclones tropicales -Cambio climático global: elevación del nivel medio del mar
Incendios forestales	-Daños y pérdidas materiales humanas en zonas periféricas suburbanas cercanas a vegetación tipo chaparral -Emisiones de humo y cenizas	-Ciclos de fuego naturales en chaparral y matorral costero -Vientos de santa ana -Sequías -La niña
Ráfagas de viento	-Daños materiales -Cuando los vientos son secos propician incendios y arrastran agentes patógenos contaminantes y polvo -Marejadas -Erosión costera y tierra adentro en zonas desprovistas de protección natural o artificial	-Tormentas de invierno -Tormentas y ciclones tropicales -Vientos de santa ana
Sismos	-Daños y pérdidas materiales y humanas -Incomunicación vial -Deslizamientos	-Movimiento o ruptura de fallas y fracturas -Movimientos tectónicos
Deslizamientos	-Daños y pérdidas materiales y	-Sismos

	humanas -Daños a infraestructura de importancia local y regional -Incomunicación -Pérdida de terrenos	-Lluvias extraordinarias
Erosión costera	-Pérdida de terrenos costeros -Daños y pérdidas materiales -Daños a infraestructura de importancia local y regional	-Proceso costero de transporte sedimentario -Tormentas de invierno -Tormentas y ciclones tropicales -Lluvias extraordinarias -Oleaje, viento y precipitación
Tsunamis	-Daños y pérdidas materiales y humanas -Pérdida de terreno costero -Daños a infraestructura de importancia local y regional -Incomunicación	-Maremotos
Sequías	-Afectación a actividades productiva -Incrementa riesgo de incendio y desertificación -Desabasto de agua a zonas urbanas -Déficit hídrico por falta de recarga de aguas subterráneas -Propicia la sobre explotación de acuíferos -Vulnera a la ciudad al hacerla dependiente de fuentes de agua externas y lejas -Incrementa el riesgo de desertificación	-La Niña -Cambio climático global
Altas temperaturas	-Agudiza sus efectos de sequía -Propicia incendios -Propician la proliferación de algunos agentes patógenos y plagas de insectos	-Cambio climático global -Cambios de clima estacionales

Fuente: Elaboración propia con datos de PDUCP-2030 (2009: 88-90)

3.8 Características generales de los casos de estudio

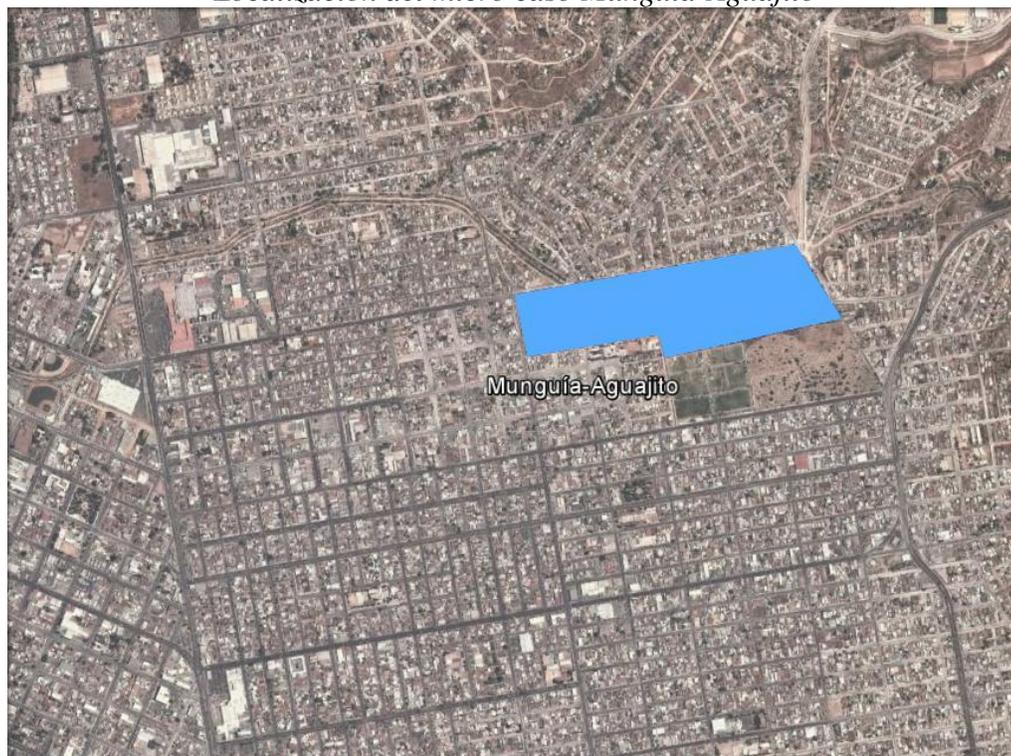
3.7.1 Munguía-Aguajito

La colonia Jesús Munguía es una localidad que se encuentra al noreste de la ciudad al final de la Calle Once y es rodeada por la calle Diamante (Fotografía 3.1). La zona se encuentra semi-desarrollada, existen calles pavimentadas y sin pavimentar, estas últimas son el tipo de calle

que prevalece. En esta zona se encuentra el arroyo Aguajito en el cual se presentan asentamientos irregulares que no cuentan con los servicios básicos de vivienda.

Esta zona presenta pendientes de 5 a 10 por ciento, su intensidad ocupacional se encuentra entre el 75 y 100 por ciento, el uso de suelo es meramente habitacional con densidad media (PDUCP-2030, 2009).

Mapa 3.4
Localización del micro caso Munguía-Aguajito



Fuente: Elaboración propia con Google Earth

3.7.1.1 Problemática del sitio

La problemática del sitio se identificó en las salidas de campo que se realizaron para la obtención de resultados. Así, se observó que para este sitio existe una invasión al arroyo El Aguajito (Fotografía 3.2a), el cual pasa por una de las principales calles de la colonia, la calle Diamante. El análisis se realizó solo en una zona de la parte baja del arroyo ya que es en esta zona donde existen los mayores problemas cuando se presenta una lluvia.

El problema de la zona recae en que el arroyo se encuentra invadido y relleno de escombros (Fotografía 3.2b), lo que ocasiona múltiples problemas ambientales y sociales. Los habitantes de la zona son los que han relleno el arroyo con el objetivo de ganar terreno y realizar diversas construcciones y también han establecido basureros y tiraderos de chatarra como concreto, ladrillos, plásticos, colchones, ropa, juguetes y principalmente llantas de automóvil (Fotografía 3.2c). Por parte del gobierno se ha recuperado el terreno en múltiples ocasiones, pero el problema persiste. Sin embargo, el proyecto de canalizar el arroyo aún no se ha terminado y la invasión llega hasta la zona de la canalización (Fotografía 3.2d).

Fotografía 3.1
Imágenes de la problemática ambiental en Munguía-Aguajito



Fuente: Elaboración propia. Diciembre 2013

3.7.2 Playa Municipal-Punta Banda II

Esta zona se encuentra en total desarrollo, sus calles con pavimentadas, presentan una pendiente de 0 a 5 por ciento, tiene una intensidad ocupacional de 75 a 100 por ciento y presenta una densidad habitacional alta (Fotografía 3.3).

Fotografía 3.2
*Imágenes de la problemática ambiental en
Playa Municipal-Punta Banda II*



Fuente: Elaboración propia. Diciembre 2013

Una característica importante de esta zona es que se presenta una institución educativa conocida como El Conalep, la cual es gravemente afectada cuando se presentan lluvias intensas e inundaciones. El análisis de esta zona se enfocó en la zona habitacional adyacente a la parte de la playa (Fotografía 3.4).

Mapa 3.4

5Localización del micro caso Playa Municipal-Punta Banda II



Fuente: Elaboración propia con Google Earth

3.7.2.1 Problemática del sitio

La zona fue construida sobre lo que era la playa principal de la ciudad, destruyendo las dunas costeras que existían a lo largo de la playa, lo que ocasiona que la erosión de la zona incrementara considerablemente. A su vez, debido a la pendiente que presenta la zona es una zona con probabilidad de inundaciones.

3.7.3 Playas de Chapultepec - El Campillo

El Ex-Ejido Chapultepec es una localidad al sur de la ciudad de Ensenada por la carretera a Maneadero (Fotografía 3.5). La zona todavía no está muy desarrollada, la mayoría de las calles no están pavimentadas y muchos terrenos aun no cuentan con los servicios básicos como alumbrado, agua y drenaje (Fotografía 3.6a), entre otros; hay algunos desarrollos turísticos a la orilla de la playa como Campo Corona y El Faro; así mismo se encuentra el

Arroyo El Campillo, el cual está siendo recuperado como área verde, pues este era utilizado como basurero, tiradero de escombros, circuito para carreras de bicicletas y motos, e invadido por asentamientos humanos irregulares, por lo tanto la zona habitacional adyacente al arroyo es donde se realizó el análisis.

Mapa 3.6

Localización del micro caso Playas de Chapultepec - El Campillo



Fuente: Elaboración propia con Google Earth

En 1998, un grupo ciudadano del Ex-Ejido Chapultepec inicia trabajos de conservación con pequeñas forestaciones en el Arroyo El Campillo, lugar que era utilizado como basurero y escondite de maleantes y drogadictos, y ni siquiera se reconocía como arroyo. En el año 2000 se conformaron como *Comité Ecológico Chapultepec, A.C. (CECh)* como una organización sin fines de lucro. Dentro de sus objetivos está solucionar problemas de la comunidad, así como el rescate y conservación del Arroyo El Campillo (Fotografía 3.6b). Los integrantes del CECh, han trabajado durante más de 11 años en proyectos de recuperación de espacios públicos como áreas verdes. Actualmente trabajan en la

recuperación del cauce y la zona federal del arroyo El Campillo (3.7 has aproximadamente), en el tramo entre las calles 13 y 21 de la Colonia Playas Chapultepec (Rodríguez, *et al.*, 2010).

El parque El Campillo ya cuenta con un sendero delimitado, una palapa para distintas actividades, un mirador y un invernadero; sin embargo, las actividades de manejo deben ir más allá de construir (Fotografía 3.6c).

Fotografía 3.3

Imágenes de la problemática ambiental en Playas de Chapultepec - El Campillo



Fuente: Elaboración propia. Diciembre 2013

3.7.3.1 Problemática del sitio

La problemática del sitio es la invasión del arroyo El Campillo con graves problemas de inundaciones, como la parte baja del arroyo donde se encuentra la desembocadura al mar donde, en ese tramo están construidas casas por el campo turístico Corona. La desviación del

arroyo en el área conocida como el Escorpión es causa de la sequía del acuífero que hay en esa área. Al mismo tiempo la causa de grandes inundaciones en las casas construidas directamente sobre el lecho del mismo.

3.8 Recapitulación y conclusión

El centro de población de Ensenada, B.C. es una zona urbana que presenta varios tipos de riesgos, ya que se encuentra localizada en un espacio donde se producen fenómenos naturales potencialmente peligrosos. La mancha urbana se encuentra asentada en un área propensa a inundaciones por lluvias intensas, debido a que está ubicada sobre planicies pluviales, lo que ocasiona un aumento en la probabilidad de inundación.

Las tres áreas que comprenden los micro casos de estudio presentan problemáticas ambientales que aumentan su vulnerabilidad urbana ante riesgo a inundaciones. Estas problemáticas radican en la invasión de asentamientos irregulares en los cauces de los arroyos, en el establecimiento de basureros en el cauce del arroyo o en áreas adyacentes a él, en el relleno del arroyo con arena y otros materiales, en la invasión de dunas costeras, entre otros.

La información presentada es importante ya que con esta revisión se logró tener una idea general de la conformación de la ciudad y por ende de su vulnerabilidad y resiliencia ante lluvias intensas. Ya que la mayor parte de la información que se presenta es la que integra los índices de vulnerabilidad que se explicarán en el siguiente capítulo, esta información se presenta como base para entender mejor los análisis realizados.

CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD URBANA

4.1 Introducción

Las poblaciones humanas y sus desarrollos a menudo se encuentran en zonas que están expuestas a diferentes tipos de riesgos, lo que contribuye a que su vulnerabilidad incremente. En este sentido, los centros urbanos son el hogar de una gran proporción de la población mundial, de diversas actividades económicas y de algunas infraestructuras físicas que actualmente se encuentran en riesgo de inundaciones, olas de calor, sequías y otros riesgos que pueden impactar los sistemas urbanos. Sin embargo, a pesar del creciente número de estudios que existen sobre la vulnerabilidad, ha habido poca investigación que se centra específicamente en la conceptualización de la vulnerabilidad urbana ante riesgos (Romero-Lankao y Qin, 2011: 142).

El objetivo de este capítulo es presentar la evaluación de vulnerabilidad urbana que se realizó para la ciudad de Ensenada, B. C. basada en el enfoque descrito en el Capítulo II, es decir, aquel que cubre la exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación, ya que en conjunto determinan el nivel de vulnerabilidad a los impactos ante fenómenos naturales (Turner, 2003; Marshall *et al.*, 2010; Wongbusarakum *et al.*, 2011:8).

A continuación se presentan los resultados de la evaluación realizada. En la primera parte se presentan los métodos y herramientas para la construcción de los indicadores y el seguimiento del cálculo de vulnerabilidad urbana mediante un modelo basado en un sistema de índices: índice de vulnerabilidad biofísica (exposición), índice de vulnerabilidad social (sensibilidad) e índice de capacidad adaptativa. En la segunda parte se comentan los resultados obtenidos del IVU para los micro casos. Finalmente, en la tercera parte se describen las conclusiones finales del capítulo.

4.2 Modelo de vulnerabilidad urbana mediante un sistema de índices

Los resultados obtenidos de este índice nos muestran la conformación actual de la vulnerabilidad urbana en la ciudad de Ensenada, B.C. a nivel de AGEb; el Índice de Vulnerabilidad Urbana (IVU) se compone de tres índices, el Índice de Vulnerabilidad

Biofísica (IVBF), el Índice de Vulnerabilidad Social (IVS) y el Índice de Capacidad Adaptativa (ICA), los cuales representan la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa respectivamente.

Como se observa en el Mapa 3.2 del Capítulo II, la ciudad de Ensenada se divide en cinco secciones: Sauzal, Centro, Noreste, Chapultepec y Maneadero, sin embargo, es importante recalcar que el análisis de vulnerabilidad urbana solo comprende las secciones donde el desarrollo urbano es mayor, es decir, la sección Centro, Noreste y Chapultepec, dentro de las cuales también se encuentran ubicados los micro casos de estudio. Así, las secciones del Sauzal y Maneadero se han dejado fuera del análisis, ya que estas áreas comprenden las áreas periféricas del centro de población de Ensenada, B. C.

4.2.1 Índice de Vulnerabilidad Biofísica (IVBF)

Este índice está formado por cinco indicadores: temperatura, precipitación, porcentaje del uso de suelo, porcentaje de riesgo a inundaciones según su pendiente y el porcentaje del área inundable del AGEB. Es importante para el modelo de vulnerabilidad urbana un índice biofísico ya que con él se representan las condiciones climatológicas a las que se encuentra expuesta la población y las características del terreno donde se localizan los asentamientos urbanos, también representa el medio natural del sistema.

Como se observa en la Tabla 4.1 y Mapa 4.1, la conformación de la vulnerabilidad biofísica en la ciudad de Ensenada, B.C. cae dentro de la clase muy baja, se tienen 186 AGEBs que caen en esta clasificación, mientras que dentro de la clasificación de baja solo se tiene 3 y solo una con un grado alto de vulnerabilidad biofísica.

Tabla 4.1

Número de AGEBs por rango de clasificación de los índices de vulnerabilidad obtenidos para la ciudad de Ensenada, B.C.

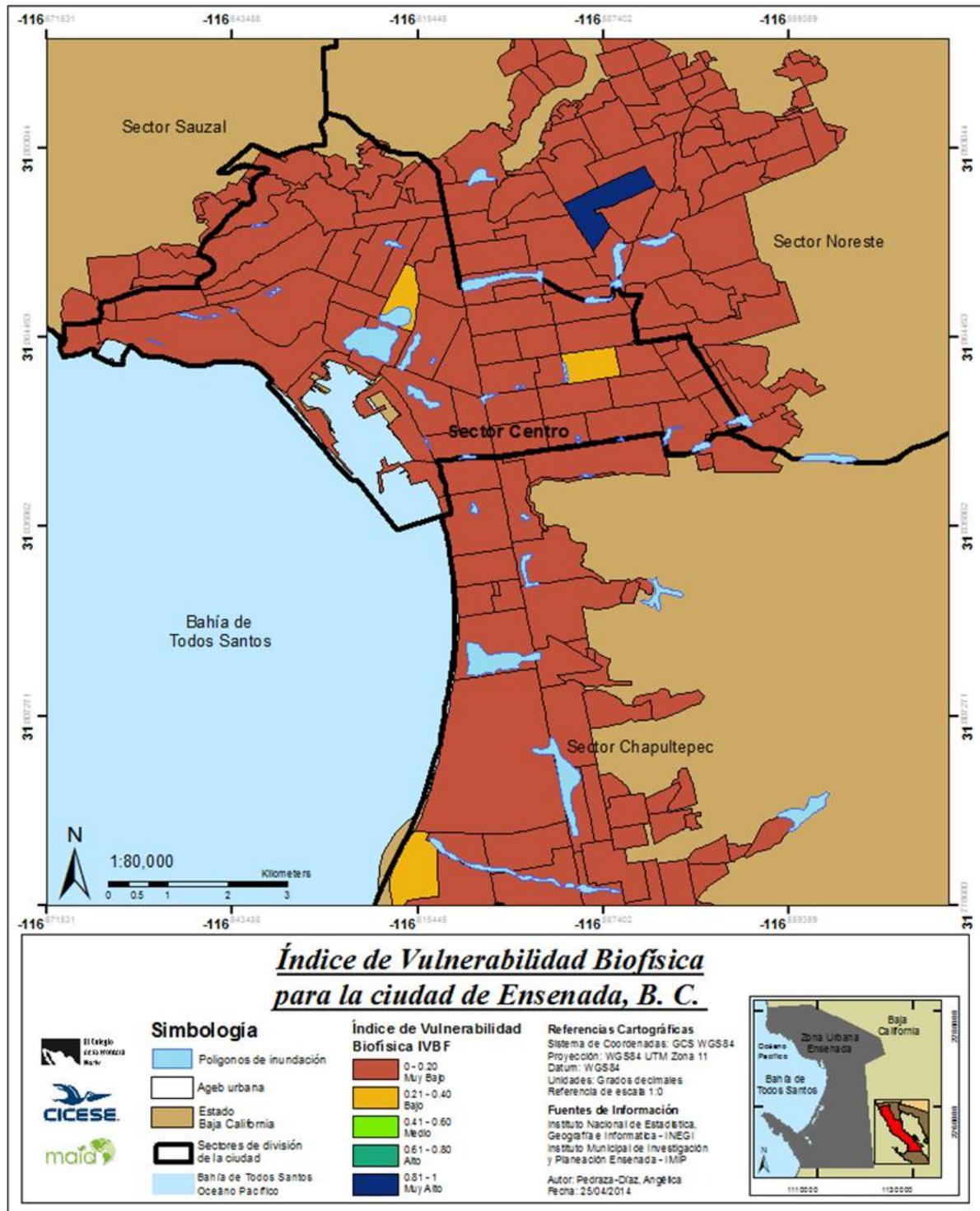
Clasificación	IVBF	IVS	ICA	IVU
	No. AGEBs	No. AGEBs	No. AGEBs	No. AGEBs
Muy baja	186	3	3	50
Baja	3	38	5	104
Media	0	138	15	31
Alta	0	9	74	2
Muy alta	1	2	93	3

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de los mapas de vulnerabilidad generados.

Lo anterior se debe a que la AGEB que presenta un valor muy alto de vulnerabilidad biofísica presenta aproximadamente el 90 por ciento del área inundable, ya que se compone de dos colonias con graves problemas de inundación (Lomitas Indeco y Lomitas).

En el Mapa 4.1 se puede observar, que no es significativa la cercanía a un cuerpo de agua o ser parte de los polígonos de inundaciones que se presentan en el Atlas de Riesgo de Ensenada B. C., ya que la mayor parte de la ciudad presenta un grado muy bajo de vulnerabilidad biofísica. Se esperaba que por lo menos en parte de la sección Chapultepec y Centro existiera un grado de medio a alto para el IVBF, ya que estas zonas se encuentran asentadas en lo que eran antes planicies costeras y son zonas con mayor probabilidad de inundación, sin embargo, no fue así debido a que según los resultados obtenidos se presenta un porcentaje bajo de riesgo a inundaciones según su pendiente y el porcentaje del área inundable del AGEB.

Mapa 4.1
Índice de Vulnerabilidad Biofísica (IVBF)



Fuente: Elaboración propia. Se utilizaron datos cartográficos y shapfiles de INEGI (2010) e IMIP (2010).

4.2.2 Índice de Vulnerabilidad Social (IVS)

El IVS utiliza un subconjunto de 19 indicadores económicos, demográficos, y de infraestructura de vivienda, estos indicadores se eligieron porque con ellos se engloban la mayoría de los factores y características que se encuentran en investigaciones anteriores sobre la vulnerabilidad social ante riesgos naturales y también porque fueron datos accesibles de obtener para realizar el análisis.

Los indicadores son: género, población menor de 15 años y aquella mayor a 65 años, población no económicamente activa y población desocupada; clasificación de la edad de la población en grupos vulnerables, población analfabeta, población con necesidades especiales y sin derecho a servicios de salud, viviendas sin servicios de salud, sin servicios públicos, sin bienes y sin medios de comunicación.

Como se observa en la Tabla 4.1 y Mapa 4.2, de las 190 áreas geoestadísticas base que forman la ciudad de Ensenada, B.C solo 3 de ellas presentan una vulnerabilidad social muy baja; una de ellas es muy representativa ya que es la AGEB que representa la zona portuaria de la ciudad; se cree que el IVS es muy bajo en esta zona ya que los valores de los indicadores de vivienda y los referentes a población son bajos, lo que ocasiona que la vulnerabilidad social se reduzca. También el valor bajo de IVS puede deberse a que en ese AGEB en particular solo se identifica una actividad económica, lo que puede ocasionar que el daño ante lluvias intensas sea menor.

Las otras dos AGEB que obtuvieron una clasificación muy baja presentan una extensión de área y una densidad de población muy pequeña, a lo que se le atribuye el grado de vulnerabilidad social que presenta, así se cree que el IVS está meramente ligado no solo a las características de los residentes de las áreas, sino a la cantidad de habitantes que existen en cada una de ellas.

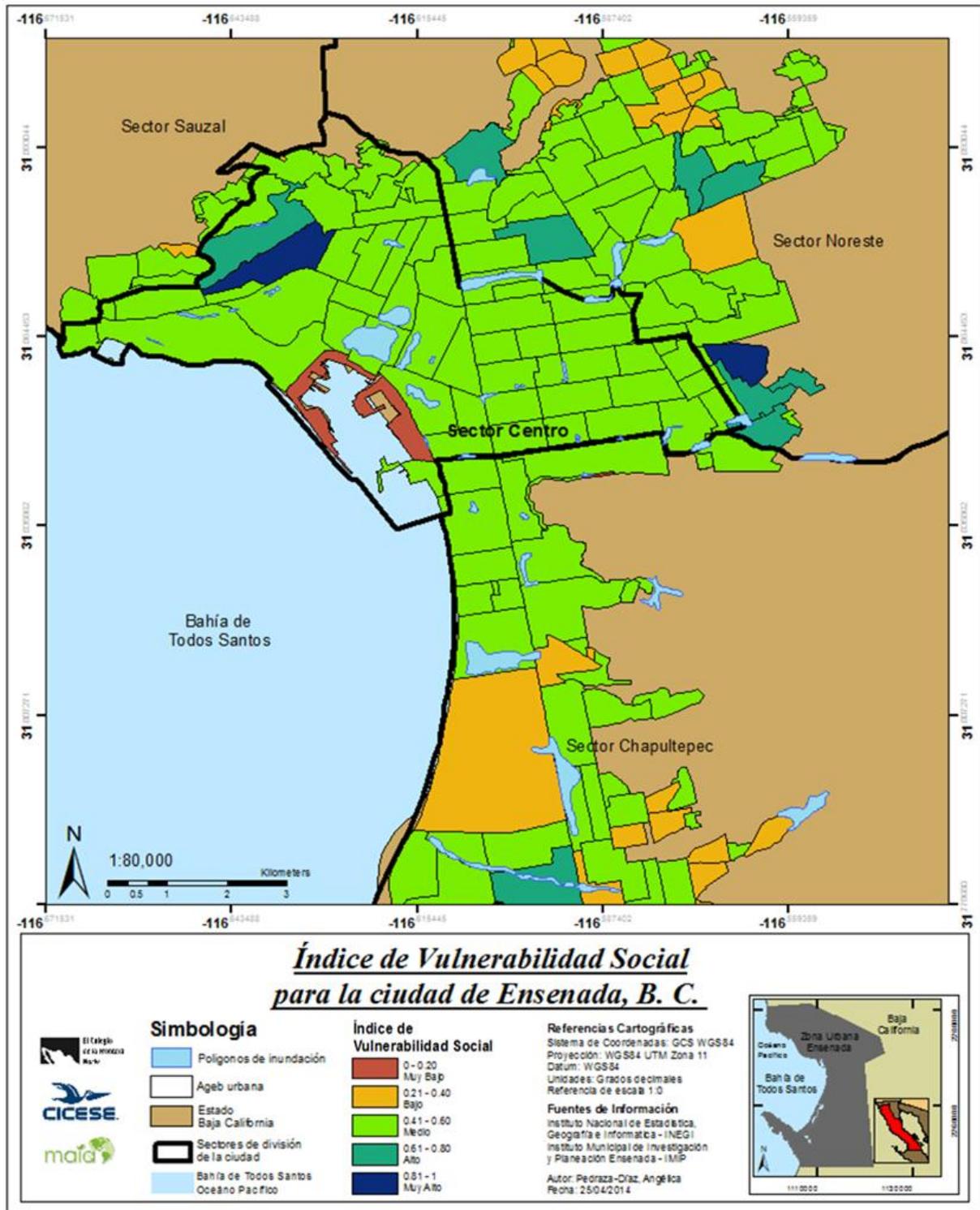
En cuanto a las zonas que tienen un grado bajo de vulnerabilidad social (38 AGEBs) se observa que se presentan en los límites de la ciudad siendo las zonas menos pobladas y con mayor escases de recursos. Un AGEB muy particular que se encuentra dentro de esta clasificación es la zona militar, la cual está representada por el área geoestadísticas con mayor extensión de área, por lo que al igual que la zona portuaria, es evidente que esta zona

no presente un grado mayor de vulnerabilidad social debido al uso de suelo, la actividad económica que se realiza y las características de vivienda.

Las áreas que presentan vulnerabilidad media (138 AGEBS) se localizan homogéneamente en los tres sectores que forman la mancha urbana de la ciudad de Ensenada, el sector Centro, Noreste y Chapultepec. Estas áreas representan las zonas donde se realizan las principales actividades de la ciudad y prácticamente toda la zona en donde se encuentra asentada la mayor parte de la población de la ciudad.

Finalmente, la vulnerabilidad alta y muy alta se encuentran representadas con 9 y 2 AGEBS respectivamente dentro de los tres sectores antes mencionados. Se observa que una de las áreas con vulnerabilidad social más alta se presenta en los límites de la ciudad en la sección Noreste y la otra en la zona Centro, esta última representa un área de escasos recursos, algunas de las colonias que lo forman en Territorio Sur, Sexto Ayuntamiento, Bella Vista y Emiliano Zapata, esta última es una colonia con un índice de marginación muy alto (Mapa 4, Anexo III). Asimismo, en estas colonias existe una carencia o son insuficientes los servicios básicos (agua, luz, agua potable, pavimentación, etc.).

Mapa 4.2
Índice de Vulnerabilidad Social (IVS)



Fuente: Elaboración propia. Se utilizaron datos cartográficos y shapfiles de INEGI (2010) e IMIP (2010).

4.2.2.1 Subíndice de Vulnerabilidad Demográfica (IVD)

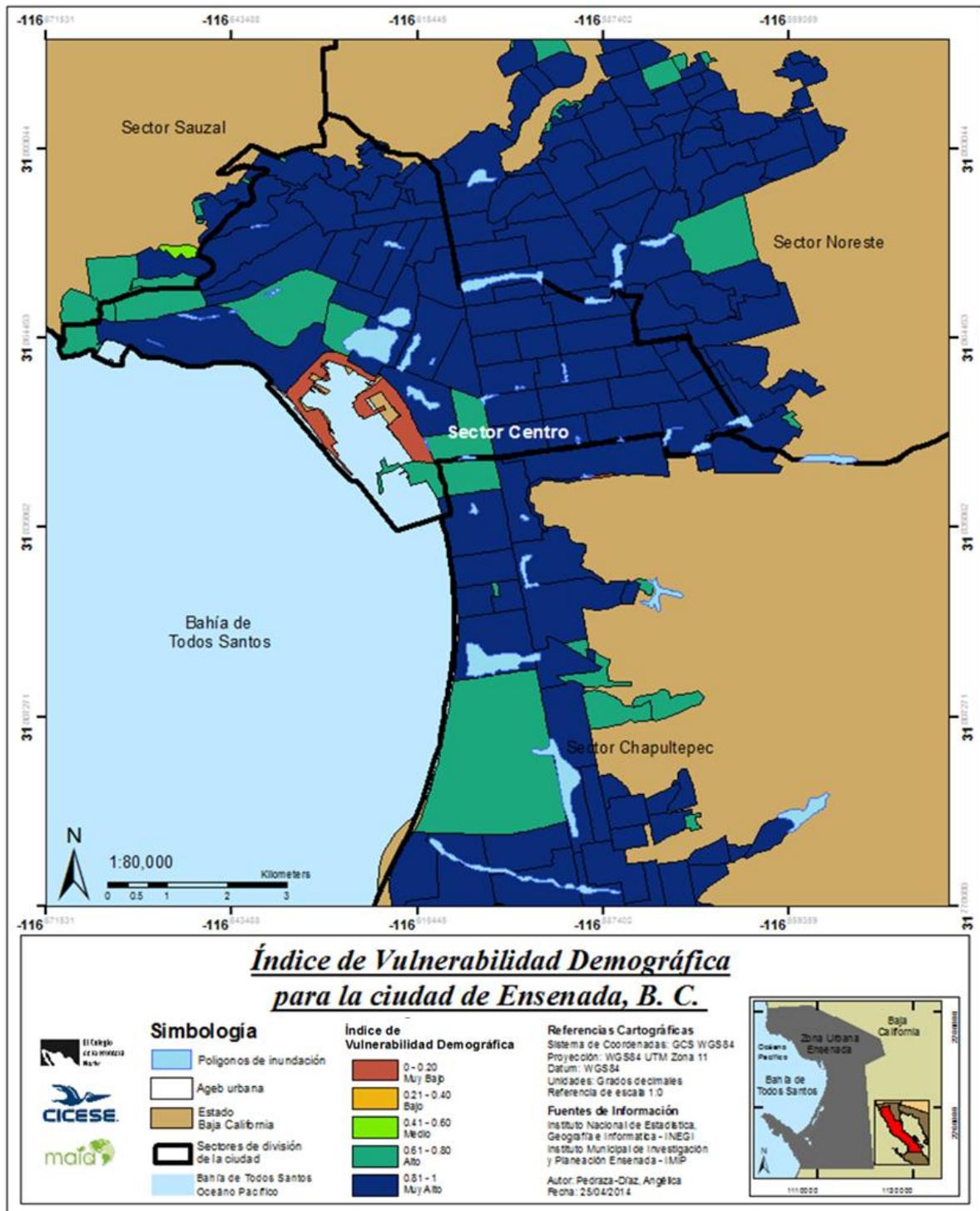
Se obtuvo un grado muy bajo de vulnerabilidad demográfica en 5 AGEBS, estas áreas corresponden a la zona del puerto y otras áreas con una extensión territorial muy pequeña ubicadas en los límites del área de estudio. En cuanto a la vulnerabilidad demográfica media se encuentran dos áreas en los límites de la ciudad, uno en la sección Noreste y otro en la sección Centro con límite en El Sauzal. La vulnerabilidad demográfica alta está representada con 30 AGEBS distribuidos en toda la ciudad.

Como se observa en la Mapa 4.3 la ciudad presenta un porcentaje mayor de AGEBS con un grado de vulnerabilidad demográfica muy alta (153 AGEBS) en los tres sectores: Centro, Noreste y Chapultepec. Los mayores valores de vulnerabilidad demográfica se encuentran en la centro, se cree que se presentan esta clasificación particular en la zona ya que es donde se inició el procesos de urbanización en Ensenada.

Los resultados obtenidos concuerdan con lo que el IMIP (2009: 25-26) menciona, estos autores identifican un alto déficit de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos en el área de estudio de la investigación presente. En el Mapa 5 (Anexo III) se observa que las colonias con una ausencia o falta de estas variables coinciden con las AGEBS que presentan una vulnerabilidad demográfica muy alta; en este mismo mapa se ve que son 179 colonias las que presentan un déficit en al menos una de las variables ya mencionadas.

De la misma manera, 119 colonias dentro del área de estudio presentan ausencia de equipamiento municipal o social (Mapa 6, Anexo III) , es decir, no existen casas de oficio, centros de atención infantil comunitario, centros de desarrollo comunitario, centros de atención a víctimas de la violencia, refugios para población vulnerable, villas para adultos mayores, ausencia de instalaciones deportivas, módulos de vigilancia, entre otros, lo que hace que la vulnerabilidad demográfica incremente en esas colonias (IMIP, 2009: 27-28).

Mapa 4.3
Índice de Vulnerabilidad Demográfica (IVD)



Fuente: Elaboración propia. Se utilizaron datos cartográficos y shapes de INEGI (2010) e IMIP (2010).

Aun cuando en el presente trabajo no se tomó en cuenta ninguna de las variables que se representan en los Mapas 5 y 6, estas se toman como punto de comparación con los resultados del IVD ya que estas se relacionan indirectamente con los indicadores propuestos, por ejemplo, al existir un déficit de centros de atención infantil y de villas para adultos mayores, y al tener un porcentaje alto de habitantes entre 0 y 14 años y mayores de 65 años, es razonable que los valores de vulnerabilidad demográfica sean muy altos.

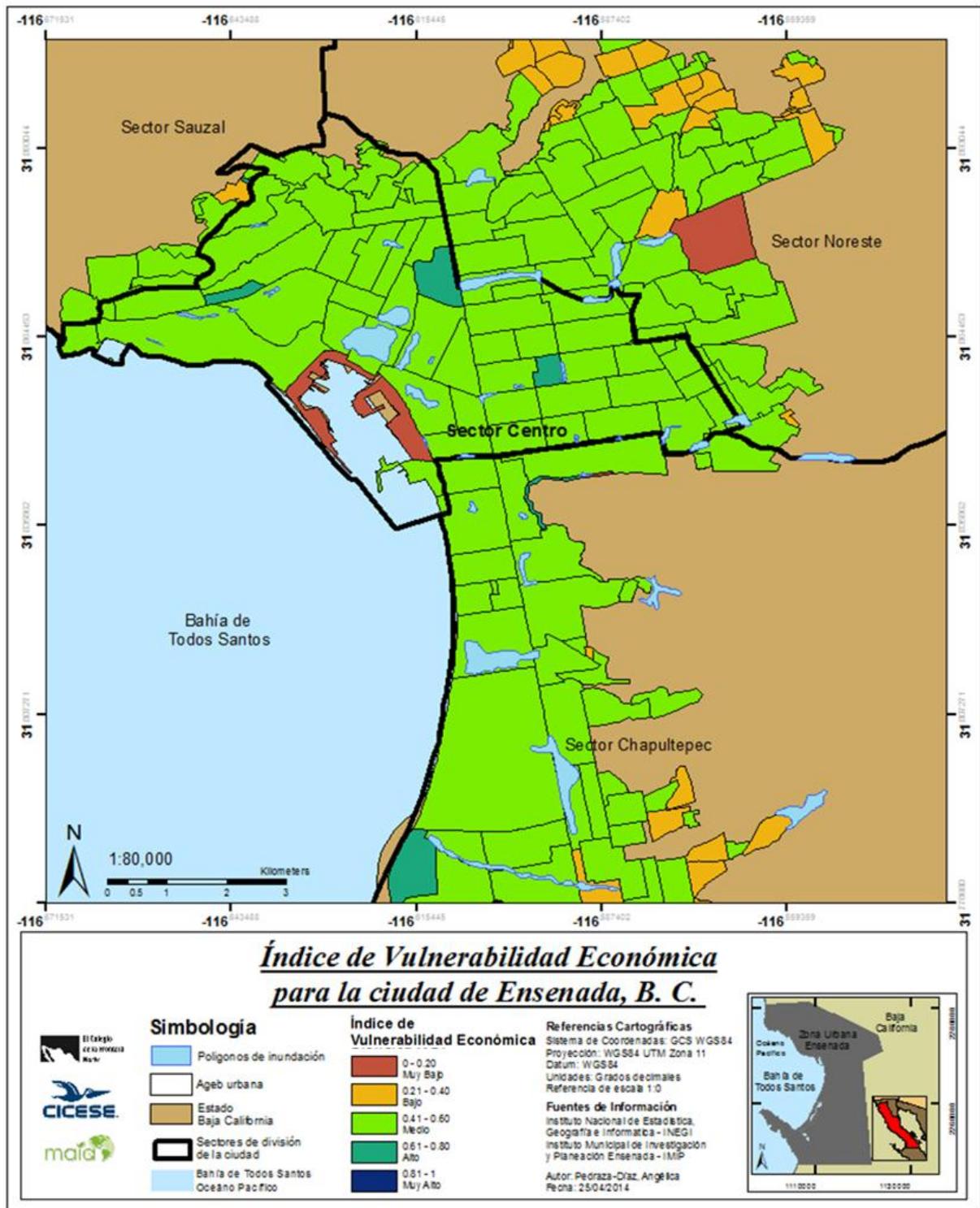
4.2.2.2 Subíndice de Vulnerabilidad Económica (IVE)

En el Mapa 4.4 se presentan los resultados del IVE, así se observa que predomina una vulnerabilidad económica media en la ciudad de Ensenada, B.C.; de las 190 AGEBs que forman la zona urbana, cinco de ellas presentan una muy baja vulnerabilidad económica y 38 se clasifica con baja vulnerabilidad. La clasificación media cuenta con 139 AGEBs, mientras que siete y una AGEBs presentan alta y muy alta vulnerabilidad económica respectivamente.

Las zonas donde se presenta un grado muy bajo son el puerto y áreas extremadamente pequeñas en los límites de la ciudad, lo que es evidente ya que no existen actividades económicas importantes cercanas a estas áreas. La clasificación baja predomina en los sectores Chapultepec y Noreste, pero también se presentan en el Centro, mientras que una vulnerabilidad económica alta predominan en la sección Centro y Noreste, con algunos en el límite de la sección Chapultepec hacia el sur, se obtuvieron valores altos del IVE en estas secciones ya que son donde se llevan a cabo las actividades económicas principales de la ciudad, las cuales se pueden ver mayormente impactadas de manera negativa si llega a presenciarse un evento de lluvias intensas e inundaciones.

Se puede observar una clara relación entre el IVD y el IVE, ya que al tener una vulnerabilidad demográfica alta (es decir, personas con limitaciones, personas de la tercera edad, etc.) las actividades económicas se ven limitadas, ocasionando un incremento en la vulnerabilidad económica.

Mapa 4.4
Índice de Vulnerabilidad Económica (IVE)



Fuente: Elaboración propia. Se utilizaron datos cartográficos y shapfiles de Inegi (2010) e IMIP (2010).

Es importante resaltar que para un mejor análisis económico de la ciudad se necesitan los datos por AGEB de las actividades primarias, secundarias y terciarias que se llevan a cabo en la zona, así como el nivel de ingreso. Sin embargo, aunque en esta ocasión no se integraron tales indicadores los resultados nos proporcionan un buen análisis sobre la conformación de la vulnerabilidad económica de la ciudad.

4.2.2.3 Subíndice de Vulnerabilidad de Vivienda (IVV)

Como se observa en Mapa 4.5 los valores de la vulnerabilidad de vivienda se encuentran menos homogenizados espacialmente que los subíndices anteriores. Para este subíndice se tienen 166 AGEBS clasificadas con una vulnerabilidad muy baja, mientras que la clase baja solo se conforma con 18 AGEBs, para la vulnerabilidad media se tienen 3 áreas geoestadísticas básicas, mientras que para los valores altos y muy altos del IVV se tienen 2 y una AGEBs respectivamente.

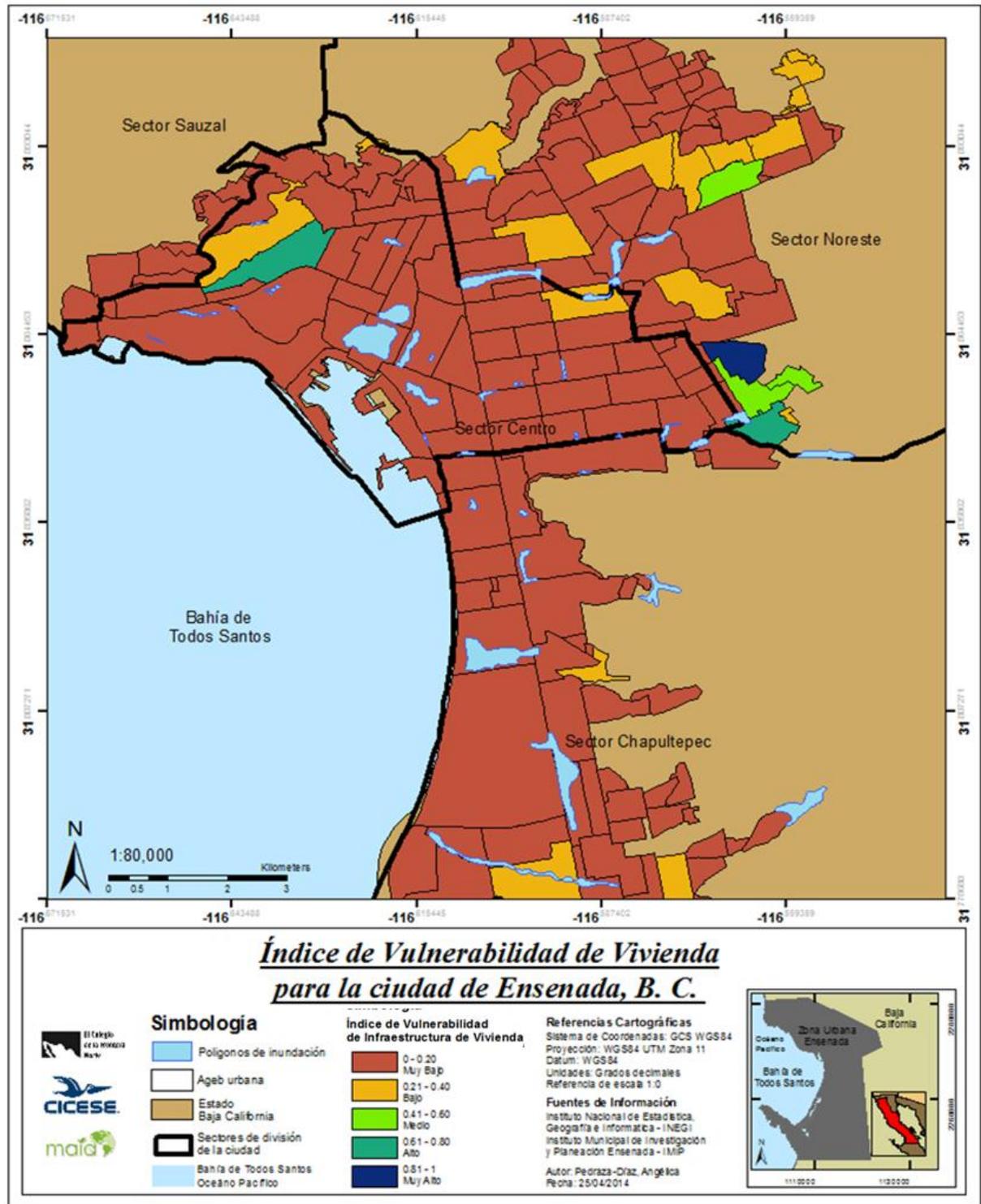
Para los resultados de este índice también se observa que los valores muy altos y altos se presentan en los límites de la ciudad y en zonas marginales, son zonas con un déficit de infraestructura y servicios urbanos, como la ausencia de agua potable, luz, transporte, entre otros.

Los valores bajos se observan mayormente en el sector Noreste, el grado medio de vulnerabilidad de vivienda se presenta en los límites de la ciudad en el sector Noreste. Los AGEBs con una clasificación alta se encuentran en el Centro limitando con la sección Sauzal y en el Noreste, también en la sección Noreste se presentan aquellas AGEBs con muy alta vulnerabilidad de vivienda.

Lo anterior se debe a que las características fisiográficas y geográficas no son significativas en el desarrollo y análisis de este índice, ya que todo recae en las características particulares de la vivienda y no en los residentes de estas ni en las características del terreno.

Podemos concluir que el IVV nos indica que en la zona de estudio las características particulares de vivienda son buenas, y que las AGEBs con un déficit de infraestructura en viviendas se encuentran en las zonas marginales de la ciudad, relacionándose con valores altos de vulnerabilidad económica y demográfica.

Mapa 4.5
Índice de Vulnerabilidad de Vivienda (IVV)



Fuente: Elaboración propia. Se utilizaron datos cartográficos y shapes de Inegi (2010) e IMIP (2010).

En general, se observó que los valores del IVBF y el IVS no aumenta o disminuye por la cercanía a cuerpos de agua o con los polígonos que indican riesgo a inundación, el aumento o disminución de ella se debe mayormente a la conformación de los asentamientos humanos y sus características particulares, es decir, depende de las características de la vivienda, de la existencia de drenaje, de drenaje pluvial, de depósitos de basura, entre otros.

4.2.3 Índice de Capacidad Adaptativa (ICA)

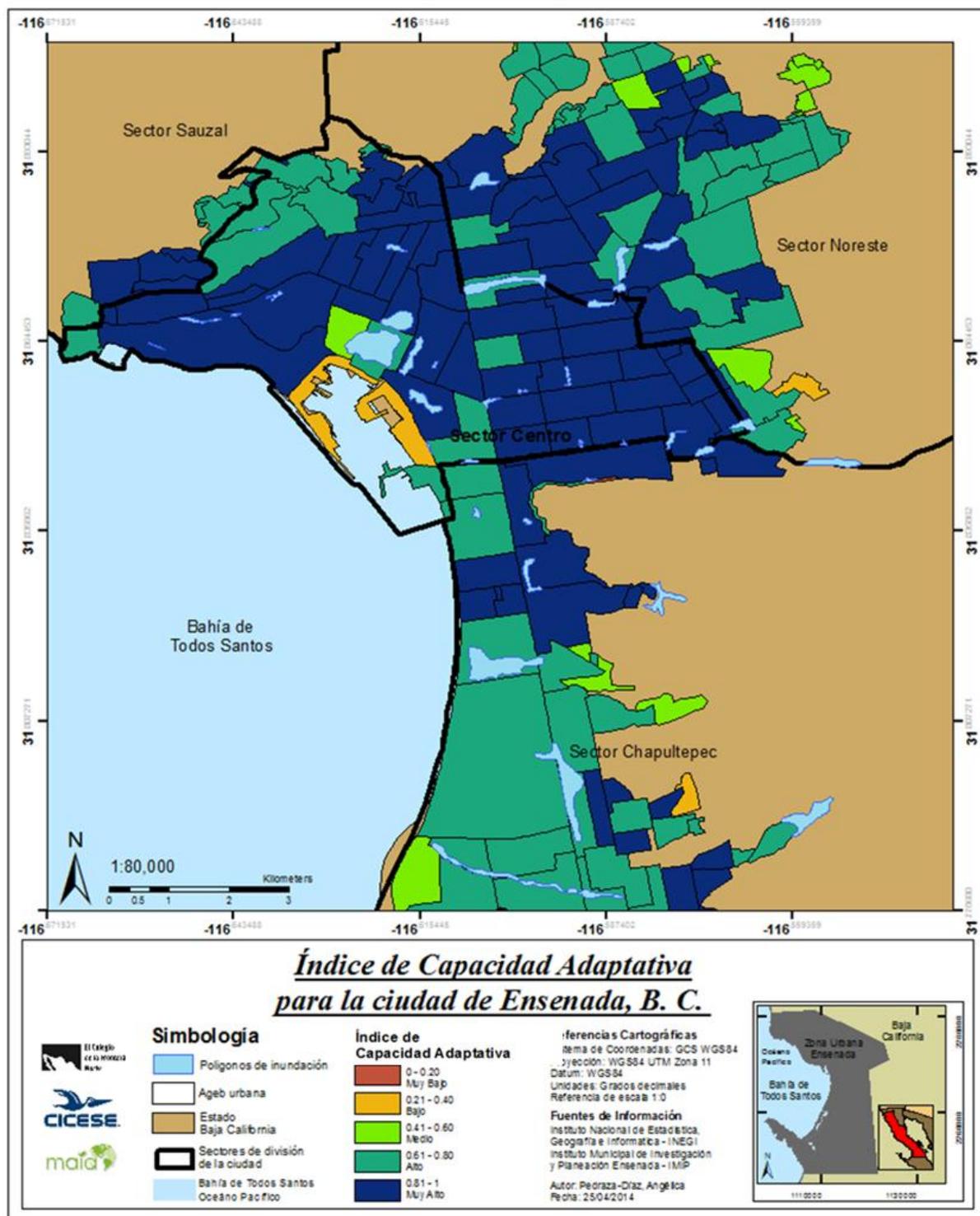
La capacidad de adaptación es compleja, esta se puede estar influenciada fuertemente por unas pocas características clave, o por una amplia gama de características sociales. Este índice se construyó con 18 indicadores dentro de los que caen población entre 15 a 65 años, población económicamente activa y ocupada, población que cuenta con licenciatura o con educación pos básica, población con servicios de salud, población sin necesidades especiales, viviendas con servicios, con medios de comunicación y construidas con materiales no precarios.

Se encontraron 3 AGEBS con muy baja capacidad adaptativa, estas zonas representan un área muy pequeña es por lo que en Mapa 4.6 no se pueden observar con claridad. En cuanto a las áreas con capacidad muy baja se encuentra 5 AGEBS, estas ya son observables en el mapa correspondiente y se observa que el puerto es una de las zonas que caen dentro de este rango, las áreas restantes se encuentran en los límites de la ciudad.

Con un grado medio de capacidad adaptativa se presentan 15 AGEBS, las cuales se ubican en los límites de la ciudad dentro de las 3 secciones que la forman. Los grados mayores de capacidad adaptativa, 74 AGEBS con alta y 93 con muy alta, son los de mayor presencia en la ciudad, siendo los AGEBS con un ICA muy alto los que se encuentran en la sección Centro y Noreste principalmente y la capacidad adaptativa con valores altos se identifican principalmente en la zona Chapultepec.

Al igual que en los otros índices, no es significativo la presencia de los polígonos de inundación dentro de las AGEBS ni la presencia de los cuerpos de agua para que la vulnerabilidad aumente o disminuya. Sin embargo, podemos concluir que la ciudad cuenta con una buena capacidad adaptativa tomando en cuenta sus características demográficas, económicas y educativas.

Mapa 4.6
Índice de Capacidad Adaptativa (ICA)



Fuente: Elaboración propia. Se utilizaron datos cartográficos y shapes de Inegi (2010) e IMIP (2010).

4.2.4 Índice de Vulnerabilidad Urbana

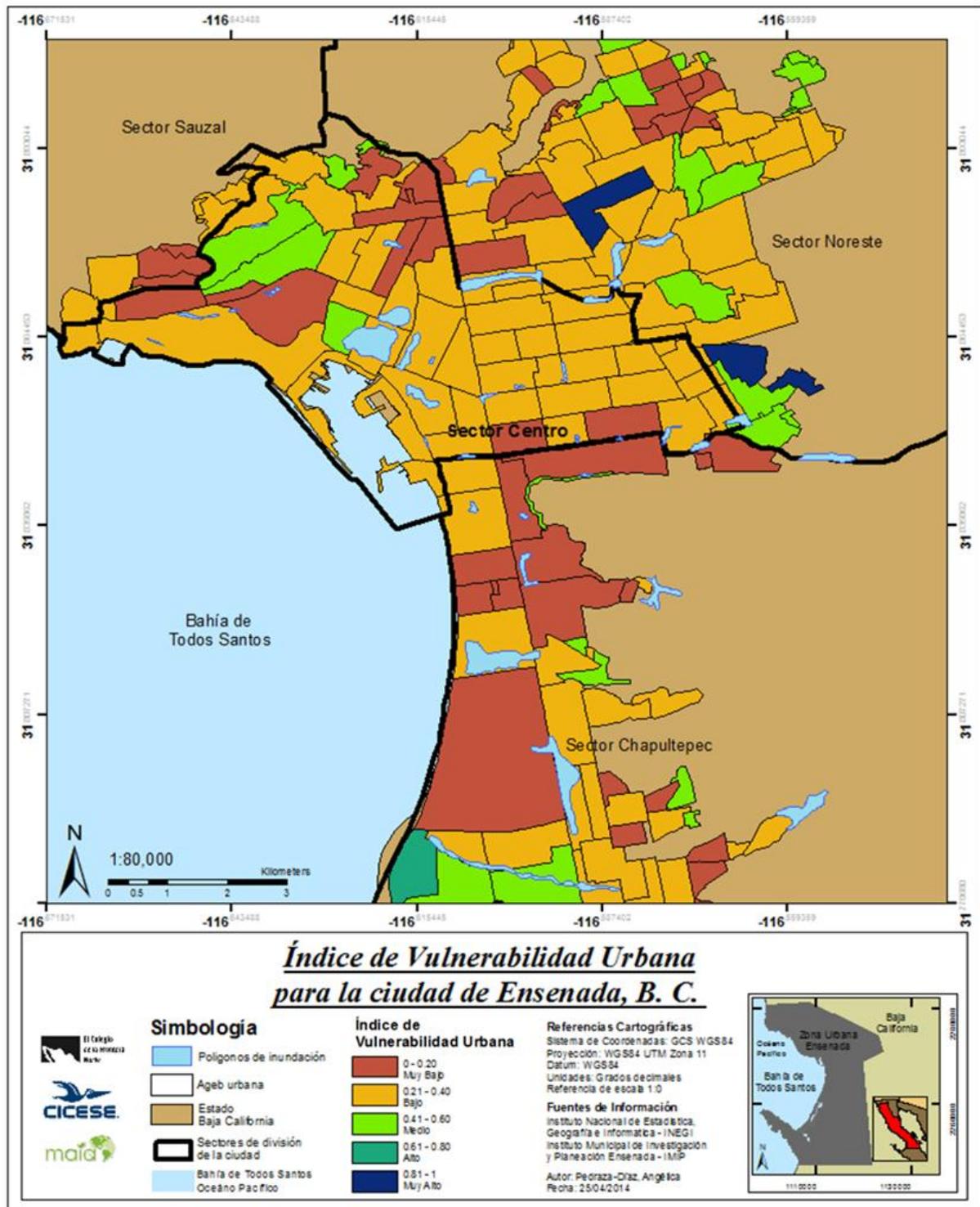
En el Mapa 4.7 se observa que 50 de las 190 AGEBS de la ciudad de Ensenada presenta una vulnerabilidad urbana muy baja, estas se ubican en los límites de la ciudad dentro de los tres sectores. Mientras que 104 AGEBS cuentan con valores bajos, esta clasificación es la que mejor representa a la ciudad, las zonas Centro, Chapultepec y Noreste se encuentran representadas principalmente por este grado de vulnerabilidad urbana.

Los valores medios del IVU se encuentran, al igual que las zonas con muy baja y baja vulnerabilidad, en los límites de la ciudad, estas están formadas por 31 AGEBS. Finalmente, existen 2 y 3 áreas que presentan un grado alto y muy alto de vulnerabilidad urbana respectivamente. Las áreas con un grado alto se presentan en la parte sur de la ciudad mientras que las muy altas en la sección Noreste.

De la misma manera que en los índices que hemos descrito, no existe una influencia de las áreas que colindan o que son parte de los polígonos de inundación designados en el Atlas de Riesgo de la Ciudad de Ensenada, B.C., ya que se observa en los mapas generados que la proximidad a estas zonas no incrementa ni disminuye la vulnerabilidad urbana ante lluvias intensas. Asimismo, la proximidad con la línea de costa no es significativa para la conformación del IVU, por lo que se puede concluir que aunque exista un alto porcentaje de población que reside cerca de la línea de costa este no es un factor que aumente o disminuya el IVU.

Por lo tanto los habitantes que viven dentro del polígono de inundación o adyacente a él y/o cerca de la línea de costa presentan una menor probabilidad de experimentar daños por lluvias intensas, que aquellas personas que habitan las zonas marginales de la ciudad, que son las áreas donde se presenta un IVU mayor. Tomando en cuenta el Mapa 4 (Anexo IV) que representa las colonias con marginación y rezago de Ensenada, se puede observar que en la sección Centro predomina un índice de marginación y rezago bajo y medio y conforme se aleja de esta zona este índice aumenta, teniendo las zonas con marginación más altas en los límites de la ciudad dentro del sector Noreste y limitando con el sector Sauzal, lo que coincide con los resultados del IVU.

Mapa 4.7
Índice de Vulnerabilidad Urbana (IVU)



Fuente: Elaboración propia. Se utilizaron datos cartográficos y shapes de Inegi (2010) e IMIP (2010).

De acuerdo a los resultados obtenidos por los índices y los subíndices, la sección Centro es aquella que presenta los valores más bajos y por lo tanto es la zona con menor vulnerabilidad ante las lluvias intensas.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos para cada índice, al tener un grado muy bajo del IVBF, un grado medio del IVS y un grado muy alto del ICA se presentan valores bajos de vulnerabilidad urbana, lo que concuerda con la información que se presenta en el Mapa 4 (Anexos), ya que solo las áreas con alto y muy alto grado de vulnerabilidad urbana caen dentro de las zonas de marginación y rezago. Esto también puede tener relación con el desarrollo que existe en la ciudad, ya que al tener las actividades productivas de mayor importancia y un mayor proceso de urbanización en el sector Centro se presenta una vulnerabilidad urbana baja, mientras que fuera de este la vulnerabilidad urbana aumenta.

Lo anterior también se comprueba con el Mapa 5 (Anexos) ya que la sección Centro es la que presenta menor déficit de infraestructura equipamiento y servicios urbanos.

4.2.5 Contribución de cada índice para la construcción del IVU

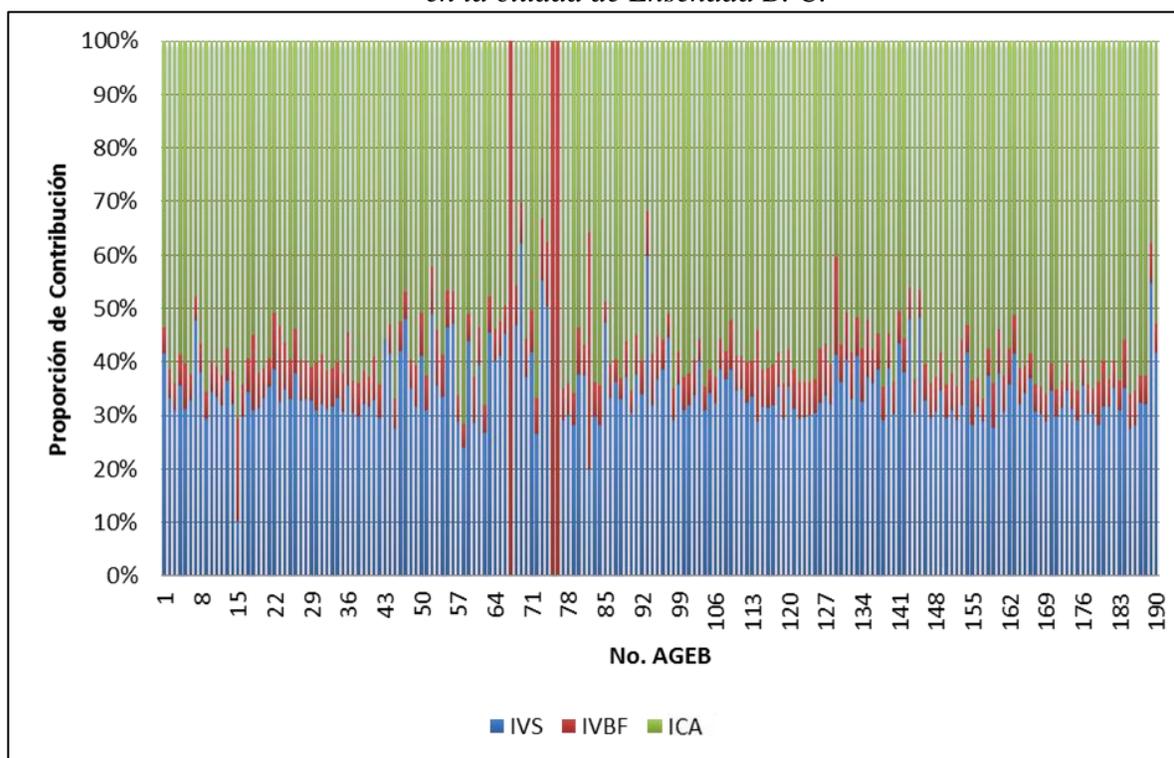
Podemos observar en la Gráfica 4.1 que el índice que tuvo la mayor contribución en la construcción del IVU fue el Índice de Capacidad Adaptativa (ICA), seguido del IVS y el de menor contribución fueron las características biofísicas.

Basado en esto se puede deducir que los factores biofísicos no son para todos los casos causantes del aumento de vulnerabilidad. En este sentido, en la ciudad de Ensenada B.C. aun cuando exista una predisposición natural del lugar a la ocurrencia de desastre las características sociales son aquellas que definen y definirán el grado de vulnerabilidad urbana ante lluvias y por la probabilidad de presentar daños ante inundaciones.

También se observa que la capacidad adaptativa es mucho mayor que los factores de exposición y sensibilidad. Recordemos que la vulnerabilidad no solo se define para un sistema, también puede ser entendida como las características de una persona o grupo desde el punto de vista de su capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza natural, por lo tanto el modelo de índices nos muestra que la población de Ensenada presenta una combinación de factores que pueden determinan el grado en el cual

son capaces de hacer frente y recuperarse ante los impactos negativos ocasionados por un fenómeno natural, en este caso, las inundaciones.

Gráfica 4.1
Comparación de la contribución de IVBF, IVS e ICA
en la ciudad de Ensenada B. C.



Fuente: Propia, construcción con los resultados de los índices de vulnerabilidad.

4.3 Vulnerabilidad urbana en los micro casos de análisis

Como se describe en la Tabla 4.2 y Gráfica 4.2, dos de las áreas de estudio abarcan más de una AGEB, por lo tanto los siguientes resultados se presentan por unidades geoestadísticas.

El mayor grado de vulnerabilidad urbana se presenta en una AGEB de El Campillo, mientras que la zona con el menor IVU es Punta Banda. El Munguía es aquel caso de estudio que se presenta una vulnerabilidad urbana media a comparación de las otras dos áreas. Lo anterior se debe a que la sección de Punta Banda es aquella que presenta mejores condiciones sociales y biofísicas que hacen posible que la resiliencia del área sea más alta que en las otras. Esto se observa también en los Mapas 4 al 6 (Anexos), ya que este micro caso de

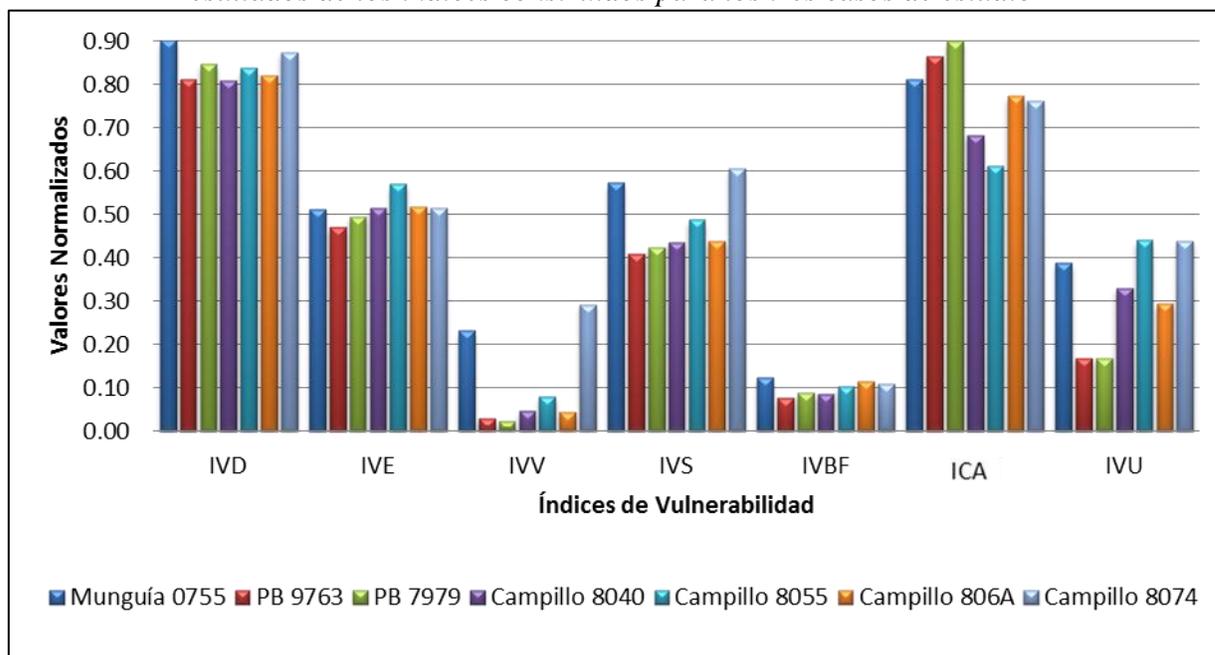
estudio no presenta un déficit en la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos, y tampoco está catalogado como un polígono marginal o de rezago.

Tabla 4.2
Valores de los índices construidos por caso de estudio
MB= muy baja, B= baja, M=media, A=alta, MA= muy alta

Caso de estudio	AGEB	Pob Total	IVE		IVD		IVV		IVS		IVBF		ICA		IVU	
Munguía	0755	1885	0.51	M	0.90	MA	0.23	B	0.57	M	0.12	MB	0.81	MA	0.39	B
Punta Banda	7979	5628	0.47	M	0.81	MA	0.03	MB	0.41	M	0.08	MB	0.87	MA	0.17	MB
	9763	1271	0.50	M	0.85	MA	0.02	MB	0.42	M	0.09	MB	0.90	MA	0.17	MB
Campillo	8040	722	0.51	M	0.81	MA	0.05	MB	0.44	M	0.09	MB	0.68	A	0.33	B
	8055	916	0.57	M	0.84	MA	0.08	MB	0.49	M	0.10	MB	0.61	A	0.44	M
	806A	1947	0.52	M	0.82	MA	0.04	MB	0.44	M	0.12	MB	0.77	A	0.29	B
	8074	3837	0.51	M	0.87	MA	0.29	B	0.61	A	0.11	MB	0.76	A	0.44	M

Fuente: Elaboración propia con resultados del modelo de vulnerabilidad urbana.

Gráfica 4.2
Resultados de los índices construidos para los tres casos de estudio



Fuente: Propia, construcción con los resultados de los índices de vulnerabilidad.

De acuerdo a la Tabla 4.2 y Gráfica 4.2 el Campillo es la zona que presenta mayor grado de vulnerabilidad urbana, aunque también es aquella zona que presenta valores del ICA mayores que las otros dos micro casas. Por lo que se deduce que los factores que conforman el IVS son más significantes que aquellos que construyen al ICA. Lo anterior tiene sentido ya que esta zona se encuentra en un área con marginación y rezago preocupante y es la que presenta mayor superficie sin pavimentar, pero de acuerdo al análisis de percepción social es la zona que tiene un porcentaje mayor noción de las consecuencias negativas de las lluvias y por lo tanto de aquellas condiciones que aumentan o disminuyen su vulnerabilidad, esto será explicado en el capítulo siguiente.

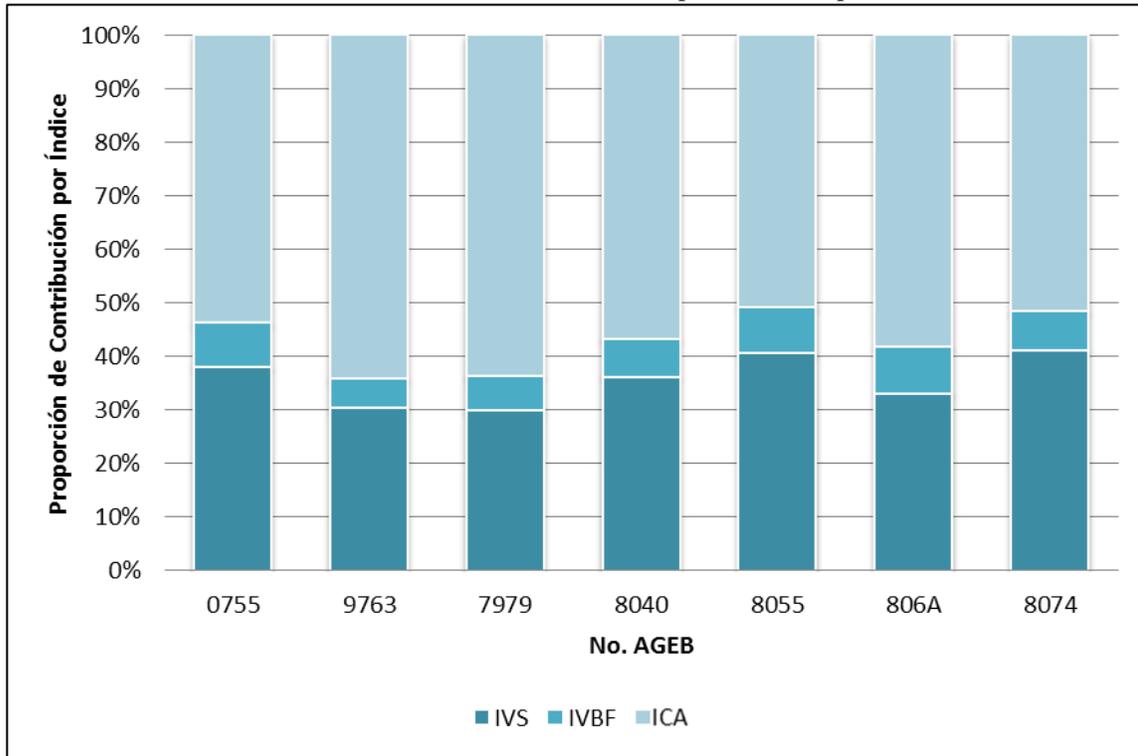
También se observa una vulnerabilidad social media y alta en la zona Munguía, en Chapultepec – Campillo se encuentra mayor vulnerabilidad social y la zona Playa Municipal – Punta Banda II presenta los menores valores de IVS. El índice de vulnerabilidad biofísica es el índice que presenta menor variación en sus resultados, los valores para estas zonas van del 0.08 a 0.12, lo que indica que la vulnerabilidad biofísica en las tres zonas es muy baja.

En cuanto la capacidad adaptativa, se encuentra un grado alto en la zona Playa Municipal – Punta Banda II, mientras que en las otras zonas fluctúa de alto a muy alto. Finalmente, el IVU en los micro casos no presenta grandes variaciones, encontrando valores dentro del rango 0.17 a 0.44 lo que corresponde a una vulnerabilidad urbana de baja a media en los tres casos de estudio.

Por otro lado, en la Gráfica 4.3 se presenta el porcentaje de contribución del IVS, IVBF e ICA a la vulnerabilidad urbana en la ciudad de Ensenada, B.C. Se observa que las categorías biofísica son aquellas con menor contribución, lo cual se debe al diseño del modelo cuantitativo, mientras que la de mayor es el ICA. Lo anterior nos reitera que las características biofísicas no son siempre las que provocan o aumentan la vulnerabilidad de una zona y por lo tanto aumentan el riesgo a desastre, sino que el factor antropogénico es aquel que influye en mayor proporción los eventos de desastre.

Gráfica 4.3

Comparación de la contribución de índice de vulnerabilidad biofísica, índice de vulnerabilidad social e índice de capacidad adaptativa



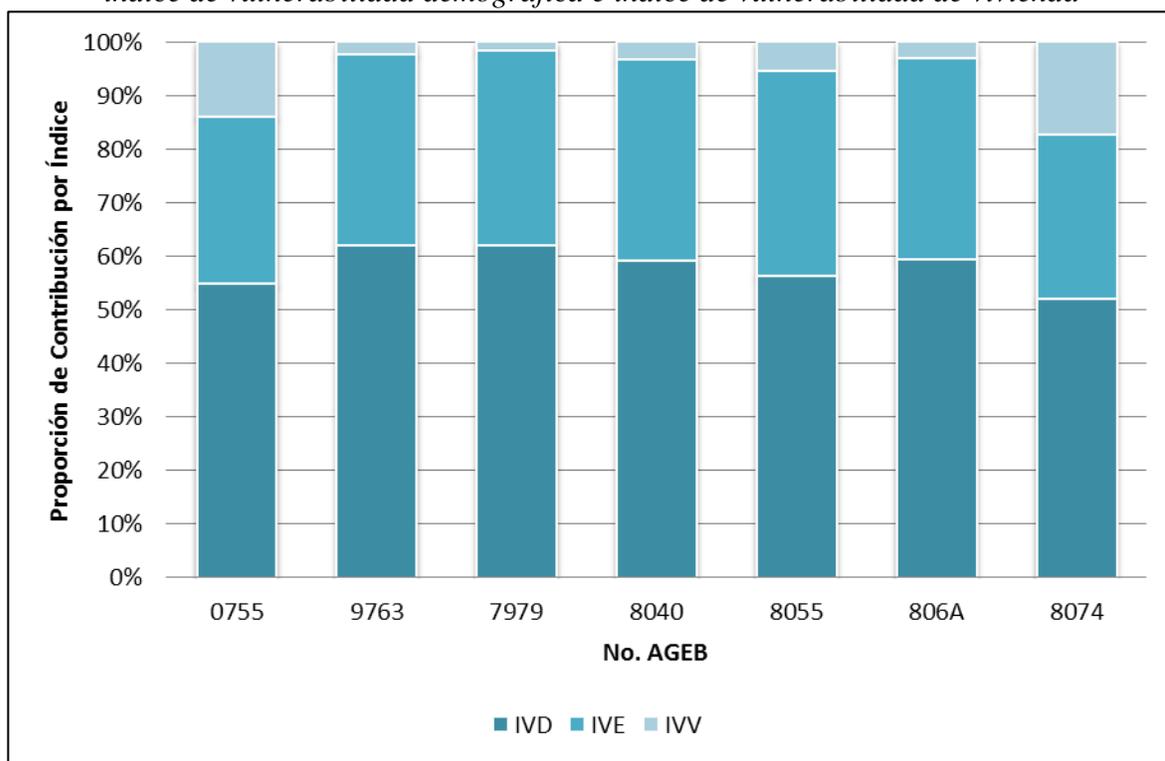
Fuente: Propia, construcción con los resultados de los índices de vulnerabilidad.

Para enfatizar la proporción de contribución de cada subíndice al IVS se re presenta el Gráfico 4.4, en el podemos ver que la contribución mayor al IVS son los factores demográficos ya que el porcentaje de contribución fluctúa entre el 55 a 60 por ciento; el subíndice de menor contribución es el IVV, ya que el porcentaje de contribución no sobrepasa el 15 por ciento, siendo la zona Playa Municipal – Punta Banda II la que tiene menor contribución del IVV; y el ICA se encuentra alrededor del 30 por ciento de contribución.

Las AGEBS 7979 y 9763 que son las que forman la zona de Punta Banda II presentan una contribución muy parecido para todos los índices. Mientras que la zona Chapultepec – El Campillo es aquella zona que presenta más heterogeneidad entre las AGEBS que lo conforman.

Gráfica 4.4

Comparación de la contribución de los subíndices índice de vulnerabilidad económica, índice de vulnerabilidad demográfica e índice de vulnerabilidad de vivienda



Fuente: Propia, construcción con los resultados de los índices de vulnerabilidad.

4.4 Recapitulación y conclusión

El modelo de vulnerabilidad urbana nos muestra que la población de Ensenada presenta una combinación de factores que pueden determinar el grado en el cual son capaces de hacer frente y recuperarse ante las inundaciones.

En este sentido, la ciudad de Ensenada, B.C. presenta un grado bajo de vulnerabilidad urbana, encontrando valores muy bajos en los límites de la ciudad y los bajos en el centro por lo que podemos concluir del grado de vulnerabilidad depende de los lugares donde se concentra la población y las actividades principales y no así de las características biofísica de la ciudad, ya que no es un factor significativo la presencia de los cuerpos de agua para que la vulnerabilidad aumente o disminuya y tampoco la proximidad con la línea de costa es una característica que modifique la conformación de vulnerabilidad urbana. Por lo tanto, en la ciudad de Ensenada B.C. las características sociales son aquellas que definen y definirán el

grado de vulnerabilidad urbana ante lluvias y por la probabilidad de presentar daños ante inundaciones.

En cuanto a la resiliencia que presenta la ciudad se concluye que socialmente se tiene una capacidad significativa para hacer frente a los impactos negativos que se presentan con las lluvias intensas.

El análisis de vulnerabilidad urbana que se diseñó y se aplicó fue el adecuado para contestar una de las preguntas de investigación planteadas: ¿Qué factores físicos, sociales, demográficos y económicos intervienen en la conformación de la vulnerabilidad urbana ante lluvias intensas en la ciudad de Ensenada, B.C.?, y tomando de base a estos factores se logró determinar y analizar indicadores asociados a la vulnerabilidad urbana ante lluvias intensas en la ciudad de Ensenada, B.C., cumpliendo así el primer objetivo específico planteado. Los factores e indicadores se enlistaron en el Capítulo II.

En relación a los micro casos, se encontró que el mayor grado de vulnerabilidad urbana se presenta en una AGEB de El Campillo, mientras que la zona con el menor IVU es Punta Banda, y El Munguía es aquel caso de estudio que se presenta una vulnerabilidad urbana media a comparación de las otras dos áreas.

Esta clasificación se basó en las características biofísicas, sociales y de resiliencia que se identificaron con cada índice. Los resultados a los que se llegó con este análisis se fortalecen al hacer una comparación de lo encontrado con el análisis de percepción social que se explica en el siguiente capítulo.

Con los resultados obtenidos para cada micro caso en este análisis, se concluye que la selección de estos no fue la más adecuada ya que se obtuvieron valores de vulnerabilidad urbana muy bajos y se esperaba que estos se clasificaran en la clase alta o muy alta. Por lo tanto, es necesario realizar otro tipo de análisis como apoyo, el cual pueda ser complementario para que los resultados sean útiles dentro de la toma de decisiones para la creación de líneas de acción específicas para prevención y mitigación ante inundaciones.

También, si la meta es obtener una base la planificación de la ciudad, es primordial realizar la comparación de los índices en todas las AGEBs que sean parte o se encuentren adyacente a un polígono de inundación, o mínimo seleccionar un micro caso en cada uno de

los cinco sectores con el fin de tener una percepción más amplia de la conformación de vulnerabilidad urbana en la ciudad de Ensenada, B.C.

De igual manera, para tener mayor precisión de la conformación de vulnerabilidad urbana en la ciudad se recomienda realizar el análisis con datos de años pasados y agregar al modelo mayor número de indicadores con el fin de abarcar todo tipo de factores que pueden influenciar en el grado de vulnerabilidad urbana que se presenta.

CAPITULO V: ANÁLISIS DE PERCEPCIÓN SOCIAL

5.1 Percepción de vulnerabilidad urbana

La valoración de la percepción social de la vulnerabilidad ante lluvias intensas requiere un análisis integrado de los sistemas que lo componen (ambiental, social y espacial), y a su vez necesita la participación de las personas afectadas dentro y fuera de las áreas propensas a experimentar daños ante la amenaza, la cual para esta investigación son las lluvias intensas e inundaciones.

Por lo tanto, el objetivo de este análisis es conocer las opiniones que tienen las personas sobre la percepción social de la vulnerabilidad urbana y resiliencia ante lluvias y sus consecuencias. Este estudio es importante para conocer cómo los habitantes de las áreas de los micro casos ven los efectos negativos de las lluvias. Es importante entender que la información colectada se basa en la visión de cada entrevistado y esta se relaciona con el género, edad, nivel de educación, aspectos personales, entre otros.

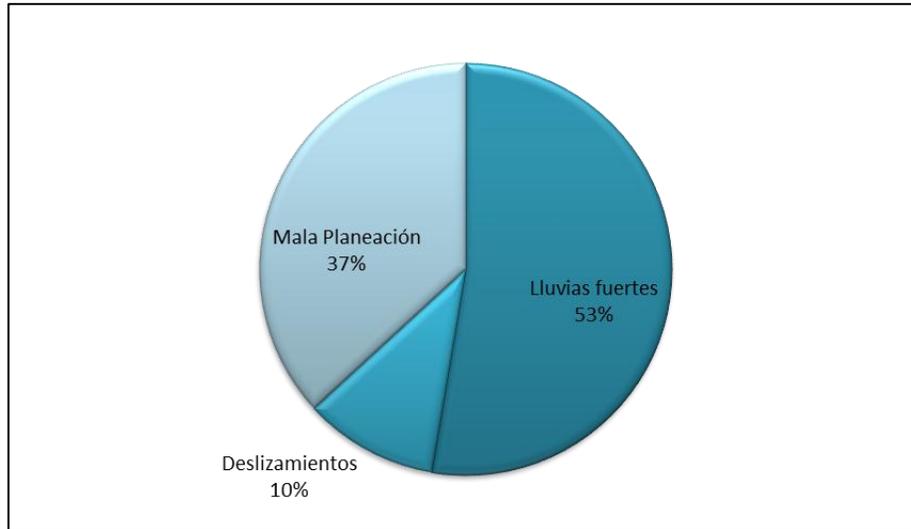
El capítulo se divide en tres partes, en la primera se presenta el diagnóstico general de percepción social describiendo la información obtenida las 19 entrevistas realizadas a habitantes de los micro casos. En una segunda sección se describen las dimensiones de la percepción social las cuales fueron identificadas de la información que se consiguió de las entrevistas y las observaciones hechas en campo. En la última parte se encuentran otras observaciones con base a la información obtenida de campo y la comparación de los resultados de este análisis con los obtenidos mediante el modelo de índices de vulnerabilidad urbana.

5.2 Diagnóstico de percepción social de vulnerabilidad urbana

Los habitantes de los tres micro casos mencionaron de manera general que si existe un peligro de inundación y que la causa de estas se debe a las lluvias fuertes y mala planeación de los asentamientos humanos. Como se observaba en la Gráfica 5.1, 53 por ciento de las 19 personas entrevistas mencionó que las inundaciones son causadas por lluvias fuertes, 37 por

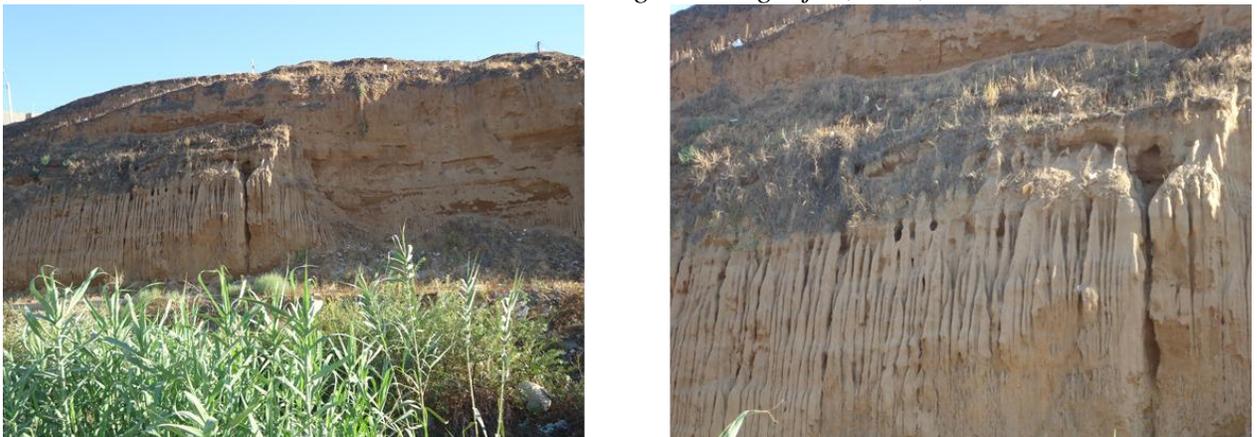
ciento de los habitantes dice que se deben a una mala planeación urbana del área de estudio y 10 por ciento lo relacionan por deslizamientos de tierras asociados al flujo de agua que se presenta ante lluvias como se muestra en la Fotografía 5.1.

Gráfica 5.1
Percepción de la causa de las inundaciones en los micro casos de Estudio en la ciudad de Ensenada, B.C.



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en las entrevistas

Fotografía 5.1
Deslizamientos de tierra en Munguía-El Aguajito, Ens., B.C



Fuente: Propia. Diciembre 2013

Sin embargo, en las salidas de campo se observó que solo en la zona de Playa Municipal-Punta Banda II las inundaciones pueden deberse a otra causa que no sea meramente por mala planeación urbana, mientras que en los dos lugares restantes la presencia de inundaciones se debe principalmente a que se han asentado viviendas irregulares en el cauce de un arroyo (Aguajito y Campillo). En los asentamiento regulares se de las zonas adyacentes a arroyos se crean encharcamientos o inundaciones debido a que el arroyo crece con el agua de lluvia y se crean afluentes donde el agua sigue tu trayectoria.

Se identificó que existe mayor percepción social de vulnerabilidad urbana ante lluvias intensas en aquellos entrevistados que han sido afectados por estas y que han presenciado más de una inundación. Por ejemplo, en las zonas Munguía-El Aguajito y Chapultepec-El Campillo los habitantes tienen una mejor noción de los impactos negativos de las lluvias y por lo tanto de aquellas condiciones que aumentan o disminuyen su vulnerabilidad urbana y resiliencia ante esta amenaza. Mientras que en la zona de Playa Municipal-Punta Banda al tener un porcentaje mínimo de habitantes que han sido afectados de manera negativa por las lluvias intensas, existe menor percepción de su vulnerabilidad y resiliencia ante este fenómeno, esto se debe a que no todas las calles de esta zona se llegan a inundar con la presencia de lluvias intensas, y no se identifica como un área con alto riesgo a la presencia de inundaciones.

En comparación a lo anterior, en Munguía-El Aguajito y Chapultepec-El Campillo la mayoría de los habitantes son impactados de manera negativa ante la presencia de lluvias debido a que la población en estas zonas se concentran en los límites de los arroyos (Fotografía 5.2) y su estado socioeconómico es menor que el de Playa Municipal -Punta Banda; también la infraestructura y servicios urbanos que se presentan en esta zona es mayor que en las áreas adyacentes a los arroyos, ya que al tener un porcentaje de asentamientos irregulares significativos los servicios básicos (agua, luz, drenaje, pavimentación, etc.) son insuficientes.

En relación a la experiencia de los habitantes ante inundaciones, se encontró una relación significativa entre este factor y los años de residencia de los entrevistados, es decir, mientras mayor tiempo de residencia se presentó mayor conocimiento de los factores que afectan la vulnerabilidad urbana individual y de manera comunal en los micro casos que han presentado

mayor número de eventos de inundación, esta relación solo se observó en las zonas Munguía-El Aguajito y Chapultepec-El Campillo.

Fotografía 5.2
Invasión de los causes del Arroyo El Campillo y El Aguajito, Ens., B.C.



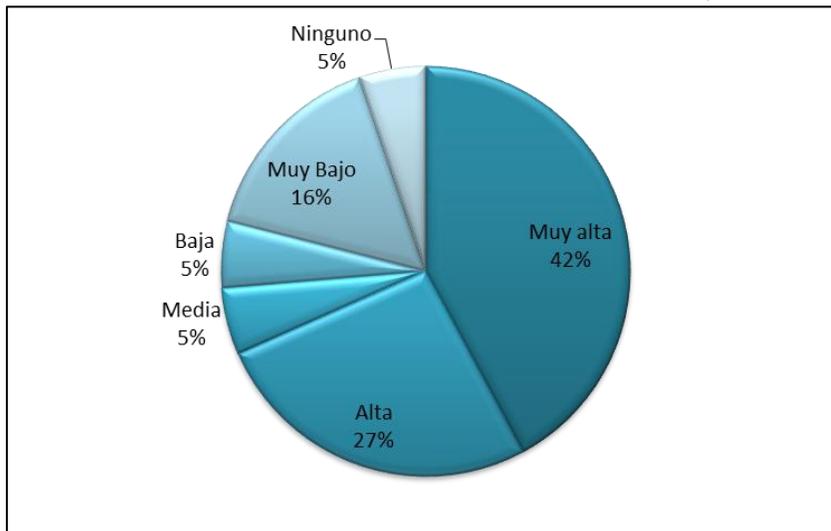
Nota: a y b son fotografías de El Aguajito, c representa la zona del Campillo

Fuente: Propia. Diciembre 2013

Cuando los daños sufridos por inundaciones incluyeron pérdidas de vida ya sea de manera directa o indirectamente, los entrevistados presentaron una percepción más amplia de vulnerabilidad urbana ante lluvias intensas; esto también se observó cuando los entrevistados mencionan que los daños y pérdidas ocasionadas por las inundaciones son muy altos o altos. Como vemos en el Gráfico 5.2, 42 por ciento de los entrevistados menciona que los daños son muy altos y 27 por ciento que son altos. Los entrevistados que dijeron percibir los daños como muy bajos fueron de la zona de Punta Banda-Playa Municipal.

Gráfico 5.2

Tipo de daños en vivienda/negocio en las inundaciones en los micro casos de estudio en la ciudad de Ensenada, B.C

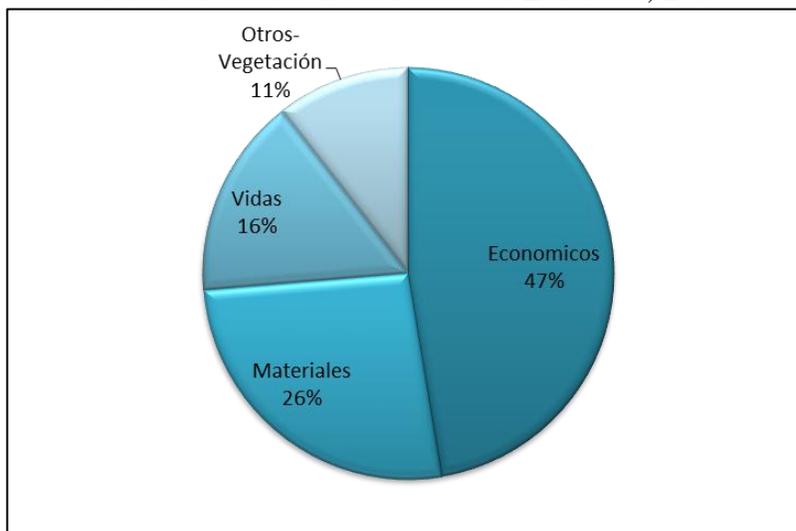


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en las entrevistas

En los tres micro casos se considera que los daños sufridos por las inundaciones han sido meramente económicos, esto se basa en cuanto recurso económico se tiene para la reparación de las viviendas y/o negocios, y para la recuperación de los bienes materiales (Gráfica 5.3).

Gráfica 5.3

Tipo de daños sufridos por inundaciones en los micro casos de estudio en la ciudad de Ensenada, B.C



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en las entrevistas.

En la zona de El Campillo también se mencionó que las inundaciones afectaban a la vegetación que se encuentra en el arroyo, sin embargo, se observó que posiblemente el agua de lluvia ayude al área de reforestación que existe en esta zona.

En cuanto a las preguntas del número de eventos de inundación vividos y la peor experiencia vivida, 8 personas de las 19 que fueron entrevistadas mencionaron los acontecimientos de los década de 1980, los entrevistados recuerdan que los impactos negativos de las lluvias sobrepasaron la capacidad adaptativa individual y comunitaria, hubo cortes de energía, daños a muchas viviendas, se paralizó la ciudad debido a la destrucción de las principales vías de comunicación, entre otros daños.

En El Campillo 5 personas mencionaron la inundación del 2004, ya que esta ocasiona mayores daños en esta zona en comparación de otros puntos de la ciudad (Fotografía 5.3). En la zona Playa Municipal-Punta Banda la mayoría de los entrevistados mencionaron la inundación del 2010 (Fotografía 5.4) ya que claramente ha sido uno de los eventos que ha producido mayores pérdidas en el área, provocando daños en viviendas, negocios y escuelas.

Fotografía 5.3
*Desborde del Arroyo El Campillo por lluvias intensas en 2004
en la ciudad de Ensenada, B.C*



Fuente: Salvador (2004)

Fotografía 5.4
Inundación en la ciudad de Ensenada, B.C en 2010



Puente de la calle primera (López Mateos)



Patio del Conalep, plantel Ensenada

Fuente: López-Gorosave (2010)

La idea general que se presenta en los micro casos de estudio en relación a la posibilidad de una inundación futura es vaga, ya que los entrevistados están conscientes que existe una intensificación de los eventos hidrometeorológicos extremos por lo que la probabilidad de presentarse una inundación en los siguientes años es evidente, sin embargo no es preocupante ya que la preocupación actual se enfoca a las sequías, particularmente en la escases de agua que la ciudad ha estado experimentando los últimos meses.

5.2.1 Percepción de gestión del riesgo y resiliencia

En el área Munguía-El Aguajito y Chapultepec-El Campillo existe una mayor preocupación para disminuir los efectos adversos de las inundaciones por parte de los funcionarios de gobierno, que en la zona Playa Municipal-Punta Banda, esto se debe a la presencia de los arroyos dentro de las dos primeras áreas.

Es por lo anterior, que Protección Civil ha proporcionado capacitación y reparte información de que hacer, cómo actuar y cómo disminuir los daños ante las inundaciones. Los entrevistados mencionaron que entre la información que algunas de las recomendaciones que se les da es no tirar basura en el cauce del arroyo ni en los lugares adyacentes a él, no rellenar con arena el cauce, no tratar de detener el curso del agua con llantas o con sacos rellenos de arena, dar aviso a las autoridades cuando algún habitante modifique el cauce del arroyo, entre otros. También se mencionó que las autoridades han comentado de la reubicación de algunos asentamientos irregulares.

Otro tipo de acción que se ha implementado es la creación de comités vecinales, los cuales tienen como objetivo principal capacitar a los residentes en materia de riesgos ante inundaciones. Los habitantes mencionan que Protección Civil ha ido a proporcionarles folletos y explicarles los peligros que existen al vivir cerca de un cuerpo de agua, sin embargo, la mayoría de las personas que viven adyacentes al arroyo no tiene conciencia de las implicaciones que trae el vivir en la zona. De hecho, en la colonia Munguía en alguna ocasión se ha reubicado a las personas que viven al lado del arroyo, ya que cuando llueve el agua corre por la escorrentía inundando las viviendas, sin embargo, los habitantes de esas viviendas mencionan que no tienen por qué ir a vivir a otro lugar si tienen un lugar donde vivir.

También en las zonas Munguía-El Aguajito y Chapultepec-El Campillo, Protección Civil ha avisado con anticipación que existe una alta probabilidad de inundación y que se debe de evacuar la zona, pero algunos de los entrevistados mencionaron que por ningún motivo dejarían su hogar porque necesitan protegerlo del agua que baja por el arroyo cuando llueve. Lo que ocasiona que los daños se intensifiquen y pueda llegar a haber pérdidas no solo económicas, sino de vidas.

Las acciones locales de prevención sólo se presentan en la zona El Campillo, ya que existen trabajos de recuperación del área verde al inicio del arroyo, el trabajo del cual se habla se conoce como “Parque Ecológico Arroyo El Campillo” (Fotografía 5.5), lo que es una medida de mitigación y prevención de la zona. También a lo largo del parque ecológico no existen asentamientos irregulares, acción que ayuda a disminuir la vulnerabilidad urbana ante lluvias en esa zona y posiblemente disminuyendo los daños en la parte baja del arroyo.

Con la información obtenida podemos deducir que en el Arroyo El Aguajito la resiliencia que se tiene es baja, ya que a parte de los Comités Vecinales no existen acciones de prevención y mitigación ante las inundaciones. En cambio, existe una alta resiliencia en la parte alta del Arroyo El Campillo, mientras que en la parte baja es mínima ya que es la zona donde se presentan las invasiones al cauce y los problemas de contaminación por residuos sólidos es mayor.

La Playa Municipal-Punta Banda es el micro caso que presenta mayor resiliencia aunque no existan acciones de mitigación y prevención palpables, esto se debe a que es el área que

presenta mayor infraestructura urbana y que ha tenido menores daños por inundación a lo largo de los años.

Fotografía 5.5
Parque Ecológico Arroyo El Campillo, Ensenada, B.C.



Fuente: Propia. Diciembre 2013

De manera general, en ninguno de los micro casos en donde se llevó a cabo el análisis tienen una percepción del riesgo ante inundaciones. Aunque se encuentre documentada la existencia a riesgo de inundación en las zonas estudiadas, los habitantes lo ven como eventos alternos que no modifican su estilo de vida.

5.3 Identificación de dimensiones de la percepción social ante vulnerabilidad urbana

Mediante la codificación axial que se realizó de las entrevistas se identificaron las siguientes dimensiones sobre la percepción social de vulnerabilidad urbana:

5.3.1 Dimensión económica

Se identificó una inestabilidad laboral por la falta de empleo ya que la mayoría de los entrevistados realizaban trabajos temporales, con excepción de las personas que eran propietarias a un negocio, por lo general tiendas de abarrotes. Lo anterior es importante ya que la situación socioeconómica es relevante para hacer frente a los impactos negativos que traen consigo las lluvias, y estas zonas no serán capaces de prevenir o mitigar estos impactos, lo que nos indica que son vulnerables económicamente hacia los daños ocasionados por lluvias.

En este sentido, al no existir una vulnerabilidad económica baja, se presenta una vulnerabilidad tecnológica alta ya que no se cuentan con los recursos necesarios para poner en práctica técnicas adecuadas para adaptarse a los impactos de las lluvias.

5.3.2 Dimensión educativa

Esta dimensión se basó en la educación que se tiene con respecto a las medidas de acción cuando se presenta una lluvia. Así, se observó que en Playa Municipal-Punta Banda existe mayor vulnerabilidad educativa que en las otras zonas, ya que al no estar representada como polígono de inundación en el Atlas de Riesgo de Ensenada y al no tener una invasión de terreno no existe una relación entre la comunidad y dependencias gubernamentales.

En cambio en el Munguía-El Aguajito y Chapultepec-El Campillo al existir un alto grado de riesgo ante lluvias por la presencia de los arroyos existe una relación continua con las dependencias gubernamentales encargadas de desarrollo urbano y de protección a la población, así los habitantes de estas zonas tienen una visión de que se debe de hacer antes, durante y después de la inundación.

5.3.3 Dimensión física

Las tres zonas de estudio se localizan en lugares inadecuados para asentamientos humanos, ya que dos de ellas se encuentran adyacentes a arroyos y otra se asienta sobre lo que era antes la playa principal de la ciudad. En las tres áreas se presenta una deficiencia en las estructuras físicas, ya sea en sus viviendas como en aquellos recursos que comparte la comunidad, por ejemplo vialidades o lugares de recreación.

A su vez, existe diferencia entre el Munguía y el Campillo con la zona de Punta Banda, ya que esta última si presenta vialidades pavimentadas y el tipo de viviendas que predomina son aquellas construidas con materiales rígidos (Fotografía 5.6), como cemento, tabique, entre otros materiales; mientras que en las otras zonas las viviendas están construidas con materiales precarios como los son lámina, tabla roca, piso de tierra, madera, entre otros. También se atribuye una vulnerabilidad física alta en los micro casos adyacentes a los arroyos, ya que estos se asentaron en el cauce del cuerpo hidrológico, es decir, fueron una invasión que origino asentamientos irregulares.

Fotografía 5.6

Vialidades y viviendas de los micro casos de estudio en la ciudad de Ensenada, B.C



Nota: a) El Campillo; b) Punta Banda; c) El Aguajito

Fuente: Propia. Diciembre 2013

5.3.4 Dimensión ambiental

Existe una grave degradación ambiental en las zonas adyacentes a los arroyos el Aguajito y el Campillo. Durante las salidas de campo se observó que ambos cuerpos hidrológicos se utilizan como basureros (Fotografía 5.7). En las dos zonas residentes de la colonia se preocupan por la basura que existe ya que puede llegar a ser un muro en el curso del agua cuando se presente una lluvia intensa. En estas zonas se observaron desechos como llantas, plásticos, colchones, ropa, juguetes, ladrillos de concreto, partes de automóviles, entre otros.

Los entrevistados en el Arroyo Aguajito mencionan que no solo los residentes de la zona vierten sus desechos en él, sino que se ha convertido en un tiradero clandestino por lo que algunas familias muestran preocupación por la contaminación y degradación ambiental que existe en la zona. También están conscientes de los impactos que puede traer consigo esta contaminación cuando llegue la temporada de lluvia a la ciudad.

Fotografía 5.7

Degradación ambiental en los micro casos de estudio en la ciudad de Ensenada, B.C



Nota: a) El Aguajito; b) El Campillo

Fuente: Propia. Diciembre 2013

5.4 *Otras observaciones*

En las tres zonas que se estudiaron se presenta una vulnerabilidad urbana media según el análisis anterior, sin embargo, con la información colectada en la visita a las comunidades se observa que la vulnerabilidad urbana puede ser mayor de lo que nos indica el IVU; esto se debe a que las tres carecen de infraestructura urbana, como se mencionó existen calles sin pavimentar lo que aumenta la vulnerabilidad urbana, y también impacta en las vialidades principales a las colonias.

En cuanto a las vialidades, la entrada para la zona Chapultepec – El Campillo es por una de las avenidas principales, la Av. Reforma, la cual se supone que debe de contar con una buena infraestructura debido a su importancia, sin embargo para la entrada a la colonia existe un vado el cual cuando llueve se llena de agua e inhabilita la entrada y salida de la colonia. A su vez, existe una gasolinera en esta parte, lo que aumento el riesgo a desastre por presencia de inundaciones.

En ambas áreas donde se presenta el arroyo existe un problema con el uso de suelo, ya que el cuerpo de agua pertenece a la federación y al no ser arroyos más grandes e importantes no se tienen delimitados los polígonos y por lo tanto no existe una dependencia que se encargue de vigilar que no existan asentamientos irregulares en el lugar. En realidad el problema es mayor, ya que en la actualidad las mismas personas que viven ahí rellenan parte del arroyo para después vender las áreas que van ganando.

5.5 *Recapitulación y conclusiones*

La información obtenida en este análisis nos indica que a mayor experiencia con las inundaciones, mayor conciencia de los impactos negativos de ellas y por lo tanto existe mayor percepción sobre la conformación de la vulnerabilidad urbana de los habitantes y de las áreas donde viven.

En las zonas donde se presentan los arroyos la percepción de vulnerabilidad es mayor debido a la experiencia que se tiene ante inundaciones y porque por parte del Municipio existe mayor interés en implementar medidas preventivas ante las lluvias.

Se observó, que aunque los entrevistados mencionen que los daños que ocasionan las lluvias intensas e inundaciones son muy altos y que a su vez conozcan las causas de estas, no existe una educación basada en conciencia, ya que siguen viviendo en las zonas con riesgo a inundación y no llevan a cabo acciones para mitigar los daños, por ejemplo, siguen tirando basura a los arroyos lo que pudiera ocasionar mayores daños cuando se presente un evento de lluvia intensa.

Se observó una relación entre la conducta de los habitantes y la percepción social de la vulnerabilidad urbana, es decir, en el grado en que los entrevistados conocían más sobre el tema y aportaban mayor información al contestar las preguntas de la entrevista se lograba identificar que tanto percibían su vulnerabilidad y riesgo ante las lluvias intensas.

Con la información colectada se pudo identificar dos secciones en las que se divide la zona Playas de Chapultepec-El Campillo, ya que la parte alta del arroyo es muy diferente a la baja en cuanto a la conformación de su vulnerabilidad. Mientras que la parte baja tiene una vulnerabilidad urbana alta, la resiliencia de la sección alta del arroyo es alta, lo que se debe a las acciones de mitigación y prevención que se llevan a cabo, y a al conocimiento de información adecuada para actuar ante los impactos negativos de las lluvias en la parte alta. En la parte baja del arroyo se presenta una degradación ambiental, asentamientos irregulares y una invasión al cauce del arroyo, lo que incrementa su vulnerabilidad urbana.

La zona Munguía-El Aguajito es aquella que presenta el grado de vulnerabilidad urbana mayor, debido a la invasión del cauce, los asentamientos irregulares, déficit de servicios e infraestructura urbana, presencia de desechos sólidos, a la poca importancia de sus habitantes en realizar medidas de prevención y mitigación.

En la zona Playa Municipal-Punta Banda, la vulnerabilidad urbana que se presenta es media, ya que es la zona que presenta mejor infraestructura urbana y es aquella que ha presenciado menor cantidad de eventos de inundación, por lo que los daños son menos que en las otras dos zonas.

El estudio de percepción social ha permitido contestar una de las preguntas de investigación, ¿Cómo perciben los habitantes de la ciudad de Ensenada, B.C. su vulnerabilidad urbana ante las lluvias intensas?, y con él se cumplió el objetivo de analizar la

percepción social sobre la vulnerabilidad urbana en tres zonas de estudio dentro de la ciudad de Ensenada, B.C.

A su vez, este análisis ayudó a comprobar que si existe una dimensión perceptiva de gran importancia en la población de Ensenada, B.C. para ser considerada en el momento de realizar los planes y programas en materia de planificación y riesgos. Se cree, que al tomar esta dimensión en cuenta los organismos encargados de la toma de decisiones podrán plantear líneas de acción adecuadas para mitigar y solucionar problemas puntuales ocasionados por las inundaciones. También, este tipo de ejercicio es importante para conocer las reacciones de la población afectada y poderlas tomar en cuenta para evitar mayores daños.

CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE RESILIENCIA URBANA

6.1 Introducción

En este capítulo se presenta el análisis de resiliencia urbana ante lluvias intensas en la ciudad de Ensenada, B. C. basado en la revisión de planes y programas municipales en materia de riesgos y planificación urbana con el objetivo de entender el proceso que existe actualmente en la respuesta a desastres o a eventos que sobrepasen las capacidades del municipio y de la población. Por otro lado, también se realizaron entrevistas semi-estructuradas a tres dependencias gubernamentales para obtener información sobre resiliencia urbana.

El proceso de revisión de los planes y programas oficiales fue identificar las prioridades de planificación de la ciudad de Ensenada, B.C. para determinar posibles indicadores de la resiliencia que presenta la ciudad, así como las estrategias existentes y las acciones de mitigación ante inundaciones que se llevan a cabo en la ciudad.

Así, el objetivo de este análisis es desarrollar una línea base para definir y examinar los elementos que conforman la resiliencia en Ensenada, B.C. e identificar los indicadores de resiliencia a nivel local que son relevantes para la ciudad.

6.2 Revisión de Planes y Programas

Se revisaron los siguientes planes y programas del municipio y del centro de población de Ensenada:

- 1) Atlas de Riesgos Naturales de Ensenada,
- 2) Programa de desarrollo urbano del centro de población de Ensenada,
- 3) Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013 Ensenada,
- 4) Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016 Ensenada (pendiente, no ha sido publicado en el diario oficial, se publica el 30 de mayo 2014, es importante analizarlo ya que es el plan que rige las acciones que se llevaran a cabo en la nueva administración),
- 5) Programa Integral del Agua en Ensenada,

Cada uno fue revisado para identificar los indicadores de resiliencia que existen en la ciudad de Ensenada, B.C. por parte de las dependencias gubernamentales. Para identificar los indicadores se basó en el modelo propuesto por Cutter *et al.* (2010), en el cual se seleccionan indicadores dentro de las dimensiones: social, económica, institucional, infraestructura y capital de la comunidad, y al final son comparados con los que se identificaron de las entrevistas a los funcionarios.

6.2.1 Atlas de Riesgos Naturales de Ensenada

Este documento tiene como objetivo identificar el tipo de riesgo natural al que están expuestas las personas, sus bienes materiales y entorno, así como los servicios e infraestructura estratégica, a efecto de facilitar la toma de medidas preventivas y auxiliares en casos de desastres en el municipio de Ensenada, B. C.

El Atlas describe los riesgos del municipio derivados de las fallas, sismicidad, tsunamis, derrumbes, huracanes, nevadas, sequías e inundaciones. Identificando a este último riesgo como el segundo con mayor impacto en el municipio.

En la sección sobre riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen hidrometeorológico se presentan los mapas relacionados con las inundaciones. Los mapas que se presentan para las inundaciones son de peligro y riesgo asociadas a este evento. La localización geográfica de los mapas es nivel municipal, sin embargo también se muestra un mapa de referencia en del Centro de población de Ensenada, el cual si se desea hacer un análisis a una escala menor no es de gran ayuda ya que no presenta gran detalle. Se señala que se detectaron 121 zonas con alto riesgo de inundación en el Municipio.

El programa de prevención y mitigación que se hace presente en el documento está formado por una serie de acciones a realizar por tipo de riesgo, para inundaciones se presentan las siguientes:

- 1) Pavimentación de rutas para evacuación,
- 2) Canalización y obras en bordos y arroyos, dentro de las que se encuentra la canalización del Arroyo El Campillo, el cual es uno de los micros casos estudiados.
- 3) Construcción, ampliación de drenaje pluvial y sanitario,

- 4) Obras de protección civil,
- 5) Creación de pozos de absorción,
- 6) Cursos, talleres y estrategias de difusión, de educación y sensibilización para la prevención de desastres y,
- 7) Reforestación con fines de prevención.

Este documento es sumamente importante para la investigación ya que fue un documento base para la selección de las tres áreas de estudio debido a que nos muestra los polígonos de riesgo de inundación. Sin embargo, el Atlas presenta un análisis de riesgo y vulnerabilidad a una escala regional, la cual es mucho mayor a la que se realizó el análisis presente, lo que ocasiona que las medidas de prevención y mitigación planteadas sean muy generales y posiblemente no sean las adecuadas para todas las zonas que presentan un riesgo potencial a inundaciones.

6.2.2 Programa de desarrollo urbano del centro de población de Ensenada

El PDUCP es un instrumento que regula y conduce el desarrollo de la ciudad hacia una visión anhelada por sus habitantes. Es el soporte legal del Ayuntamiento para la aplicación programada de recursos en materia de Desarrollo Urbano y Control Ecológico. También establece los lineamientos de Ordenación Territorial, ya que define la futura expansión de la mancha urbana, la estructura vial y los usos, destinos y densidad del suelo.

Presenta una descripción muy amplia de los riesgos que se presentan en la ciudad de Ensenada, sin embargo, dentro de las políticas y estrategias que propone planea un riesgo general, no específico. En este sentido la prevención y mitigación de riesgos se encuentra integrado en los siguientes lineamientos:

- 1) Los principios de planeación que generales,
- 2) Regulación de cualquier acción de edificación,
- 3) En estudios de impacto urbano,
- 4) En los programas parciales de desarrollo urbano,
- 5) En las disposiciones específicas para uso habitacional,
 - 1) Disposiciones específicas para uso industrial,
 - 2) Disposición para regular la intensidad de uso de suelo,

- 3) Estudios de impacto urbano y,
- 4) Presenta la elaboración de un Atlas de Riesgo del Centro de Población como acción programada.

También con el fin de evitar situaciones de riesgo, como un elevado costo social, ambiental y económico establece coordinar mesas técnicas de trabajo interinstitucional para el desarrollo de infraestructura urbana.

Es importante mencionar que el documento analizado tiene dos versiones, el documento extendido y el resumido, en esta ocasión se analizó el PDUCP extendido lo que ayudó a tener una mayor visión de la conformación de la ciudad de Ensenada, B.C.; este documento fue base para realizar el análisis de vulnerabilidad urbana debido a la gran cantidad de información que se pudo rescatar sobre las características y conformación de la ciudad.

Aunque el documento proporciona información relevante de la zona de estudio, en materia de riesgo y vulnerabilidad la información es escasa o inexistente, solo se identifican los riesgos potenciales a ocurrir en la ciudad y no presenta medidas de acción preventivas ni de mitigación. En este mismo sentido, la información referente a la vulnerabilidad es inexistente, lo que hace que no cumpla del todo su objetivo ya que la información que hace falta es necesaria para crear programas de desarrollo urbano, ordenación territorial, entre otros. Tampoco toma en cuenta la dimensión de percepción para su desarrollo.

6.2.3 Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013

Dentro del Eje Temático 1 (Seguridad y Confianza Social) se presentan los lineamientos para Protección civil. El objetivo que se plantea para esta Dirección es el fortalecimiento de ella implementando planes y programas para responder a cualquier tipo de emergencia, creando la infraestructura y el marco jurídico adecuados que permita generar un ambiente de seguridad ante la ciudadanía del municipio.

Para cumplir este objetivo se desarrollaron 10 líneas de acción, de las cuales se logró identificar por medio de la entrevista que se tuvo con el Director y Subdirector de la Dirección de Protección Civil de Ensenada la mitad de ellas, entre las que se encuentra la elaboración de un atlas de riesgo para el municipio.

Debido a la gran cantidad de riesgos presentes en el Municipio y en la ciudad de Ensenada, B.C. es importante que este tipo de documentos presenten un eje temático en relación a riesgos y vulnerabilidad y que no solo se sugieran algunas líneas de acción que se relacionen indirectamente con estos temas.

En otro sentido, el documento está diseñado en una escala regional, ya que se centra en todo el Municipio y no solo en la ciudad, es por ello que la información que se presenta esta muy generalizada y a una escala menor, ya sea local o comunitaria, posiblemente las líneas de acción propuestas no sean las adecuadas para solucionar los problemas de riesgo y vulnerabilidad en la ciudad de Ensenad, B.C.

Aunque en realidad en este plan no se encuentra una relación directa en materia de riesgos y vulnerabilidad se tomó en cuenta para el análisis ya que es un documento importante para la planeación urbana de la ciudad de Ensenada, B.C.

6.2.4 Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016

La información relacionada con riesgo e inundaciones se presenta en el Eje temático 5: Seguridad Pública y Protección Civil, en la cual se presentan dos estrategias relacionadas a la investigación:

- 1) La prevención y control de posibles factores de riesgos, en los que se encuentra la difusión del atlas de riesgo.
- 2) Realizar un diagnóstico de los arroyos y cañadas de alto riesgo por fenómenos naturales en el municipio, delimitar los cauces naturales de los arroyos y decretarlos como áreas de preservación ecológica y de protección civil.

Es importante tener en cuenta que los Planes Municipales presentan muchas líneas de acción que por lo general no se cumple la mayoría, siendo así las líneas de acción en materia de riesgos muy reducidas se cree necesario plantear línea de acción más concretas y orientadas específicamente a riesgos y que sean posibles de llevarlas a cabo.

Al igual que con el Plan Municipal 2011-2013, las líneas de acción son a una escala mayor de la escala que se manejó en la investigación presente, por lo que las líneas de acción

propuestas son muy generales y tampoco se cree que sean las adecuadas para solucionar los problemas de riesgo y vulnerabilidad en la ciudad de Ensenad, B.C.

6.2.5 Programa Integral del Agua en Ensenada (PIAE)

Este programa surge como una necesidad de la sociedad de la ciudad de Ensenada de contar con un instrumento que de manera coordinada delinee las alternativas estratégicas del manejo del agua en el municipio y en el centro de Población de Ensenada. El objetivo del programa es elaborar el PIAE con una proyección al año 2030 de manera concertada con los tres órdenes de gobierno y los usuarios, en un contexto de sustentabilidad.

En tema de riesgos, lluvias e inundaciones se tiene como objetivo específico disminuir los riesgos y atender los efectos de inundación y sequías. Para lograr este se plantearon tres proyectos:

- 1) Construcción de pluviales en principales zonas de inundación de la ciudad,
- 2) Estudio de los efectos del basurero municipal en el acuífero de Ensenada y,
- 3) Protección del Arroyo El Aguajito.

La importancia de incluir este documento en el análisis es que es el único que presenta un apartado en específico sobre lluvias e inundaciones, y también plantea proyectos para resolver la problemática de una de las áreas de inundación que se tomó como micro caso en la investigación, el Arroyo El Aguajito.

Con lo anterior, se logra distinguir que se conoce la problemática que existe en la ciudad en cuanto a lluvias e inundaciones, y que si existen proyectos para mejorar o proponer acciones de prevención y mitigación adecuadas a un nivel comunitario.

6.3 Entrevistas a funcionarios

Todas las dependencias que fueron entrevistadas (Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada, B.C. – IMIP, Dirección de Protección Civil Municipal, Ensenada, B.C. y Comité de Planificación para el Desarrollo del Municipio de Ensenada – COPLADEM) mencionaron estrategias de adaptación y mitigación dentro de la dimensión

social a un nivel comunidad. Se mencionó que no existe una sociedad resiliente ya que falta el involucramiento de la sociedad ante los eventos de fenómenos naturales que pueden traer impactos negativos, tales como las lluvias.

Los seis entrevistados coinciden con la idea de que la población olvida lo que ha sucedido tiempo atrás con eventos de lluvias, por lo que no se tienen acciones individuales para evitar daños significativos cuando se presenta una inundación. Sin embargo, se señala que la población puede aprender a ser resiliente mediante una capacitación y educación adecuada y continua.

En este sentido, Protección Civil de Ensenada menciona que existen campañas de prevención en escuelas primarias y en comunidades que presentan alto riesgo de sufrir inundaciones. También existen comités vecinales en donde se capacita a los residentes de las zonas en peligro de riesgo. A todas las actividades que tengan como objetivo disminuir la vulnerabilidad ante lluvias y ante cualquier otro riesgo, se les conoce como Intervención Ciudadana.

Las personas entrevistadas pertenecientes al IMIP mencionaron que es necesario tomar en cuenta la dimensión perceptiva para la realización de planes y programas adecuados para la mitigación y prevención de riesgos.

En la dimensión económica, se plantea que existe una deficiencia a nivel municipal ya que no se tiene el recurso necesario para implementar la infraestructura que se necesita con el fin de evitar inundaciones o cualquier otro impacto ocasionado por peligros naturales. Por lo tanto, en la información obtenida de las entrevistas no se identificaron indicadores económicos que puedan ayudar a aumentar la capacidad adaptativa del municipio y de la ciudad de Ensenada.

En relación a la dimensión de infraestructura, se obtuvo que los recursos tecnológicos, económicos y humanos son escasos. Un ejemplo de esto es que a nivel municipal solo existe una Dirección de Protección Civil, la cual cuenta solo con 10 trabajadores para todo el municipio; aunque existen varias delegaciones de Protección Civil, el personal no es suficiente en relación a el trabajo que se tiene que realizar.

Durante la entrevista al Director de Protección Civil se mencionó que varias veces se ha solicitado plazas para personal extra pero no existe el recurso suficiente por parte de

municipio, así que para solicitar personal de apoyo se invita a participar por medio del voluntariado a jóvenes que estudian preparatoria y licenciatura, y a la población en general.

Por otro lado, los entrevistados en el IMIP y Protección Civil identifican que los indicadores de la dimensión institucional son los más abundantes, ya que se menciona que si no existe una estructura organizativa entre todas las dependencias y/o institutos de investigación y planeación no se podría hacer frente a eventos de desastres y mitigar los impactos negativos que estos traen consigo, es decir, es necesario trabajar todos juntos para un bien común, que en este caso sería la disminución de la vulnerabilidad urbana y aumento de resiliencia ante lluvias intensas. Esto se debe a que si no existe un trabajo en conjunto no se podría llevar a cabo ningún tipo de acción para reducir o mitigar las consecuencias negativas que trae consigo las lluvias.

Lo anterior no siempre se lleva a cabo, ya que al analizar los documentos que se describen en la sección 6.2 se observa que se podrían tener mejores resultados si en realidad existiera el trabajo en conjunto del que hablan los entrevistados. También, esto se observó cuando se realizaron las entrevistas ya que al preguntar si existía una relación entre dependencias que trabajan directa e indirectamente en temas de riesgos y vulnerabilidad las respuestas fueron muy diferentes. COPLADEM menciona que ellos no tienen relación alguna con otras dependencias como el IMIP y Protección Civil y solo tienen relación directa con Control Urbano y Catastro ya que su objetivo se basa en planeación y participación ciudadana. Asimismo, Protección Civil indica que si existe una relación con todas las dependencias, en especial con Dirección de Ecología y COPLADEM; también esta dependencia trabaja directamente con bomberos, policías, paramédicos y salvavidas.

De igual modo, Protección Civil menciona que la dependencia trabaja por medio de mesas técnicas, es decir, que cuando existe alta probabilidad de que se presente un fenómeno extremo, esta dirección convoca a las dependencias relacionadas con el fenómeno y se discute cómo se afrontara la situación de contingencia. Lo que obliga a que ciertas dependencias trabajen en conjunto.

Por el contrario, COPLADEM y Protección Civil se refirieron al IMIP como la institución encargada meramente de la investigación y por lo cual no se tiene ninguna relación con ella. Lo cual llega a lo absurdo, ya que al ser la institución encargada de la investigación es

aquella que debe de relacionarse de manera primordial y directamente con todas las dependencias relacionadas con riesgo y vulnerabilidad y, planeación urbana.

En la Tabla 6.1 observa que la mayoría de los documentos analizados y las entrevistas realizadas nos muestran indicadores de resiliencia similares, siendo la de mayor importancia la dimensión social, económica, institucional e infraestructura ya que se han identificado en todos los análisis.

Tabla 6.1
Indicadores de resiliencia identificados en la revisión de planes y programas y en las entrevistas realizadas.

Dimensiones	Atlas de riesgo	PDUCP-2030	PMD 2011-2013	PMD 2014-2016	PEIA	IMIP	PC	Copladem
Social	X	X	X	X	X	X	X	
Económica	X	X	X	X	X			
Institucional	X	X	X	X	X	X	X	X
Infraestructura	X	X	X	X	X	X	X	X
Comunidad		X	X	X	X	X	X	
Ambiental	X	X	X	X	X		X	X
Trabajo Interdisciplinario		X		X	X	X	X	
Regulatorio		X	X		X	X	X	X
Temporal	X	X	X	X	X	X	X	
Espacial	X			X	X	X	X	X

Fuente: Propia, realizada con los resultados obtenidos en el análisis de resiliencia.

Cabe recalcar que la información obtenida mediante las entrevistas es muy similar a lo que se encuentra en diversos planes y programas de la ciudad de Ensenada, B.C., posiblemente se deba a que las personas entrevistadas son aquellas que han realizado en su totalidad o parcialmente los documentos analizados. Con lo anterior, se enfatiza que si no existe una estructura organizativa entre todas las dependencias y/o institutos de investigación y planeación no se podrán llevar a cabo las líneas de acción que se plantean en los planes programas revisados.

Para la dimensión ambiental se identificaron pocos indicadores, se menciona que es necesario tener planes para manejar y preservar los arroyos que han sido invadidos, ya que

estos representan un alto riesgo a los residentes y a aquellos que viven alrededor del cuerpo de agua, y no solo se presentan riesgos ante fenómenos naturales, sino que también existen riesgos de otro tipo, como por ejemplo los sanitarios. Todo lo anterior provoca una degradación ambiental, por lo cual se necesita preservar las áreas verdes que se tienen adyacentes a los arroyos, un ejemplo es El Parque Ecológico Arroyo El Campillo, en donde la misma comunidad está recuperando un área verde que es usada como área recreacional.

En la Tabla 6.2 se presentan los 28 indicadores de resiliencia que se identificaron, siendo los más importantes (debido a las veces que se repite) la consulta ciudadana, el trabajo interdisciplinario, cambio de uso de suelo, procesos de urbanización, escala de acción municipal y escala de acción local.

Tabla 6.2
Lista de indicadores de resiliencia identificados en la revisión de planes y programas y en las entrevistas realizadas

Indicadores	Atlas	PDUCP	PMD 2013	PDM 2016	PIAE	IMIP	PC	Copladem
Consulta ciudadana	X	X	X		X	X	X	X
Trabajo interdisciplinario	X	X	X		X	X	X	X
Voluntariado	X		X				X	X
Experiencia de desastres anteriores	X	X			X		X	
Generación de empleos			X		X			
Acceso a la salud			X			X		
Infraestructura verde		X	X			X		
Infraestructura costera		X				X		
Estructura vial		X	X			X		X
Estudio de transporte urbano		X	X			X		
Atención medica			X				X	
Educación y capacitación		X	X				X	
Atención a jóvenes			X				X	
Atención a adultos mayores			X				X	
Cambios del uso del suelo		X	X		X	X		X
Proceso de urbanización		X	X		X	X		X
Historia de riesgos					X	X	X	
Escala de acción municipal		X	X		X	X		X
Escala de acción local	X		X		X	X	X	X
Manejo integral del agua		X	X		X	X		
Potencial de acceso/evacuación		X	X			X		
Capacidad comunitaria	X		X		X		X	X
Planes de mitigación	X	X	X		X			
Conectividad con la sociedad		X	X		X			
Actividades culturales y de Recreación			X					
Crecimiento demográfico planificado		X	X			X		X
Manuales operativos/protocolos					X		X	
Preservación de áreas verdes/arroyos		X	X		X	x		

Fuente: Propia, realizada con los resultados obtenidos en el análisis de resiliencia.

6.4 Recapitulación y conclusión

Es necesario reconocer que la Dirección de Protección Civil del Municipio de Ensenada, B.C. es una institución importante ya que se encarga de todo lo relacionado con riesgos y

seguridad de los habitantes, y es aquella dependencia que tiene mayor contacto con la población, por lo que se cree que es la que tiene una mejor percepción de los riesgos, la vulnerabilidad de las comunidades y la resiliencia que existe en las zonas potenciales a inundación.

Sin embargo, esta dependencia, tiene una carencia enorme de infraestructura lo que ocasiona que no pueda cumplir los objetivos y metas planteados; también Protección Civil es sinónimo de prevención y de atención a la población en eventos de riesgo, lo que hace que su trabajo sea doblemente difícil al no contar con los recursos necesarios. A pesar de lo anterior, se observó un gran compromiso y gran entusiasmo en las actividades que se realizan en esta Dirección.

Por otro lado, se ha comentado que los entrevistados mencionan la necesidad de un trabajo en conjunto para poder lograr las metas que se tienen, pero en realidad se presenta una actitud individualizada entre las direcciones e instituciones que se encargan de gestionar los riesgos en la ciudad.

También, se observó que el tema de riesgos no es un tema frecuente en los planes y programas municipales, se cree que solo se presenta el tema en ellos cuando ocurren con frecuencia. Esto se concluye al analizar el Plan Municipal 2014-2016 de Ensenada en el cual se plantean líneas de acción para incendios y sequías, las cuales no se sugerían en el plan anterior, por lo tanto la decisión de plantear estrategias adaptativas para un riesgo en particular es decisión del gobierno en turno y de los eventos que tengan lugar en el periodo de tiempo que se encuentran en el cargo los funcionarios de gobierno.⁹

Lo anterior debe de tomarse en cuenta para próximos planes y programas, ya que se cree que es necesario tener siempre presente acciones preventivas y de mitigación para todos los tipos de riesgos existentes en la ciudad. En relación a lo anterior, se concluye que los planes y programas son elaborados después de que se presentan los eventos de riesgo, lo que sitúa a la ciudad y a sus habitantes en lo incierto o no, es decir, quien asegura que dentro de los próximos años seguirán surgiendo el mismo riesgo para el cual se crearon las líneas de acción.

⁹ El tema de sequías en la ciudad es un tema nuevo y relevante debido a los incendios ocurridos en meses pasados (abril-julio 2014).

Lo importante de realizar este ejercicio para identificar las dimensiones e indicadores de resiliencia tanto en las entrevistas y los documentos revisados es poder complementar estos últimos y poder crear líneas de acción para prevenir y mitigar los riesgos no solo en una escala corta de tiempo, sino que sean tomados en cuenta cada cambio de gobierno.

Con el análisis de resiliencia basado en la revisión de documentos y aplicación de entrevistas se contesta la pregunta ¿Cuáles son los elementos que desarrollan la capacidad de resiliencia en la ciudad de Ensenada, B.C.?, y se logra cumplir el objetivo de definir y examinar los elementos que conforman la resiliencia en la ciudad de Ensenada, B.C.

Así, se concluye que la ciudad de Ensenada, B.C. no presenta una resiliencia ante lluvias intensas e inundaciones, debido a la falta de recursos económicos, humanos, tecnológicos, etc.; a la falta de cooperación entre todas las dependencias que trabajan con riesgos y sus implicaciones, entre otras.

Por esta razón, es importante tener en cuenta indicadores a nivel local y comunitario, en lugar de tener solo indicadores a nivel municipal. Es primordial tener indicadores de estas dos escalas, local y comunitaria, para poder conocer la resiliencia de manera individual de cada zona de riesgo a inundaciones con el fin de tener una mejor coordinación en la realización de planes, programas y proyectos para aumentar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

En la ciudad de Ensenada, B.C. existen elementos que conforman la vulnerabilidad urbana y resiliencia en una escala a nivel local, pero que no se aplican a las evaluaciones de vulnerabilidad y resiliencia ya que estas se realizan por lo general, a una escala mayor. De ahí que, el objetivo del trabajo es realizar una evaluación de estos conceptos a un nivel AGEB debido que se quería obtener resultados particulares de la conformación de la vulnerabilidad y resiliencia urbana en la ciudad de Ensenada, B.C.; también la escala del análisis, se debe a que existe una notable necesidad de realizar una evaluación de este tipo para poder realizar acciones de prevención, y crear bases para la mitigación y adaptación ante desastres ocasionados por lluvias intensas con los resultados que se obtendrán.

Se logró presentar una definición adecuada para vulnerabilidad y resiliencia urbana con la revisión que se llevó a cabo de diversos documentos, así pues se definió a la vulnerabilidad urbana como el grado en que un sistema urbano es propenso a experimentar daños debido a la exposición a un peligro, mientras que la resiliencia urbana se entiende como la flexibilidad, el aprendizaje y el cambio que puede haber en un lugar y en un grupo determinado de personas que ha sido impactado de manera negativa por algún fenómeno natural o antropogénico.

El análisis de vulnerabilidad urbana realizado está basado en dimensiones ambientales, biofísicas, sociales, perceptivas y toma en cuenta las características geográficas de los asentamientos humanos con el fin de realizar un análisis integral de vulnerabilidad urbana. En este sentido, se realizó una separación entre los conceptos de vulnerabilidad y resiliencia debido a que son análisis complementarios. El análisis de resiliencia urbana se llevó a cabo porque es el mecanismo para crear acciones de mitigación y prevención hacia los impactos negativos de los riesgos en diferentes escalas espaciales. Asimismo, el análisis de percepción fue necesario para entender las características de las personas y los lugares que conducen a un aumento de la vulnerabilidad urbana no es suficiente para frenar las pérdidas crecientes de los riesgos.

La ciudad de Ensenada presenta bajos grados de vulnerabilidad urbana según el modelo de índices e indicadores. Estas zonas se presentan en la sección Centro, Chapultepec y

Noreste de la ciudad debido a que en ellas existe un desarrollo de actividades económicas mayor que en los límites de la ciudad y también porque presentan más recursos de infraestructura, como pavimentación, luz eléctrica, agua potable, entre otras.

Los valores altos de vulnerabilidad urbana se presentan en los límites de la ciudad por lo que se concluye que el grado de vulnerabilidad urbana depende de los lugares marginales donde existe una escases de recursos de infraestructura y económicos. Estas zonas son aquellas que presentan características biofísicas que las hacen propensas a tener mayores impactos ante lluvias intensas, características sociales deficientes, como la calidad de vivienda donde habitan o recursos de infraestructura y recursos económicos escasos, y aunque presentan una capacidad adaptativa buena las características sociales y biofísicas son más significantes para definir su vulnerabilidad urbana.

En cambio en las zonas donde la vulnerabilidad urbana es menor, los factores de la capacidad adaptativa son más significantes que las características sociales y biofísicas, y por lo tanto se encuentran mejor preparadas para hacer frente a sucesos provocados por las lluvias intensas.

Asimismo, con la comparación de la contribución de los índices a la vulnerabilidad urbana observamos que los factores sociales son aquellos que influyen en mayor parte a la vulnerabilidad y por lo tanto al riesgo a desastre ante lluvias. Así, las inundaciones no son exclusivamente hidrológicas, ya que el fenómeno involucra la geomorfología del lugar, la infraestructura y la administración de los mismos recursos hidráulicos y, como ya se ha mencionado, a los sistemas sociales.

Es necesario realizar este ejercicio con datos anteriores del Censo del 2010, con el fin de conocer los cambios que se han realizado en cuanto a vulnerabilidad y resiliencia, y comparar si son las mismas variables las que aumentan o disminuyen la vulnerabilidad.

El factor principal que permite explicar la conformación de vulnerabilidad urbana de los casos de estudio es el proceso de urbanización que existe en cada uno de ellos y no su localización en áreas con riesgo a inundación. También, se concluye que la vulnerabilidad que presentan las zonas no depende de su cercanía con la línea de costa, sino a los diferentes factores ambientales, físicos, educativos económicos, entre otros.

Es importante entender que ejercicios como este son importantes para identificar zonas de la ciudad que presentan alta vulnerabilidad social y biofísica, lo que las hace susceptibles a los impactos negativos que pueden traer las lluvias intensas. La evaluación de la vulnerabilidad por medio de un conjunto de índices nos proporciona una visión general de su conformación, sin embargo, para un mejor análisis es necesario conseguir la información necesaria para poder agregar indicadores que en este caso faltaron para que el IVU explique de una manera más completa la vulnerabilidad urbana. En este sentido, la recolección de datos debe de ser de diversas fuentes, ya que para este análisis solo se tomaron datos del Censo de Población y Vivienda del 2012.

Existen varias dimensiones que no son cubiertas por el IVU que son indispensables de tomar en cuenta para la reducción de la vulnerabilidad. Estas dimensiones son el marco organizacional de la gestión de riesgo y las pérdidas económicas potenciales. Es por lo anterior, que se recomienda realizar un análisis de vulnerabilidad y resiliencia a escala AGEB integrando las dimensiones que no se han tomado en cuenta en esta evaluación. Igualmente, es necesario para el IVU generar un indicador de percepción para así poder cuantificar el conocimiento que tienen las comunidades de las amenazas y sus consecuencias negativas que existen en su entorno.

Se dedujo que los factores biofísicos no son para todos los casos las causantes del aumento de vulnerabilidad urbana y por ende, del riesgo a inundaciones. En este sentido, en la ciudad de Ensenada B.C. aun cuando existe una predisposición natural del lugar a la ocurrencia de inundación las características sociales son aquellas que definirán el grado de vulnerabilidad urbana.

Con los resultados obtenidos, se comprueba lo que Blaikie *et al.*, (1996) plantean, ya que la creación de modelos basados en índices son importantes para la planificación de prevención y mitigación ante amenazas de fenómenos naturales, sin embargo cuando se consideran las percepciones sobre las dimensiones de la vulnerabilidad es mucho más ventajoso en la construcción de políticas para reducir los desastres y para su mitigación.

En los índices que hemos descrito, no existe una influencia de las áreas que colindan o que son parte de los polígonos de inundación designados en el Atlas de Riesgo de la ciudad, esto se debe a que los datos son obtenidos por AGEBs y los problemas de vulnerabilidad no

obedece límites, por lo que se propone realizar estudios en niveles diferentes (colonias, barrios, subcuena) para conocer la conformación de la vulnerabilidad a profundidad.

El análisis de percepción nos ayudó a conocer de cerca la conformación de vulnerabilidad urbana, lo que se encontró con este análisis es que al tener mayor experiencia con las inundaciones, mayor conciencia de los impactos negativos de ellas y por lo tanto existe mayor percepción sobre la vulnerabilidad de los habitantes y de las áreas donde viven.

En las dos zonas que presentan arroyos (Arroyo El Aguajito y Arroyo El Campillo) es donde se encuentra mayor grado de percepción de vulnerabilidad debido a la experiencia ante lluvias e inundaciones que presenta la población entrevistada, lo que se debe a que Municipio tiene mayor interés en implementar medidas preventivas ante inundaciones en estas áreas.

Con el análisis de percepción se observó que el IVU obtenido de manera cuantitativa nos da una idea muy general de su conformación pero es necesario realizar un análisis a nivel AGEB para mayor precisión. Así, conocer las percepciones sobre las dimensiones que forman la vulnerabilidad de la población es fundamental para el diagnóstico de la problemática.

En cuanto a la comparación de los resultados entre los análisis cuantitativos y cualitativos, se observa que son complementarios, ya que uno nos da una perspectiva muy general de la distribución de vulnerabilidad urbana y con el otro se logra conocer la conformación de vulnerabilidad urbana más cercana a la realidad.

Es importante recalcar que los habitantes de las zonas de estudio si perciben su vulnerabilidad ante lluvias intensas e inundaciones, conocen bien los impactos negativos que pueden tener las acciones de degradación ambiental cuando se presente un evento de lluvias, pero no le dan importancia a los impactos de sus acciones debido a que creen que no se presentaran algún otro suceso de inundación, o bien, han olvidado lo que en otras ocasiones se vivió al presentarse una inundación.

Con la información colecta de las comunidades estudiadas por los dos métodos (modelo y análisis de percepción) podemos concluir que la zona Playa Municipal – Punta Banda II es la zona con un grado menor de vulnerabilidad urbana debido a la infraestructura que presenta, que no son asentamientos irregulares y que no se encuentran asentados sobre el cauce de un arroyo. Mientras que la zona Munguía – El Aguajito es la zona con mayor

vulnerabilidad urbana y la que menos se encuentra preparada para hacer frente a los impactos negativos que pueden ocasionar las lluvias intensas.

Por otro lado, al revisar los planes y programas se encontraron indicadores de resiliencia a un nivel municipal como en la ciudad. También, se identificaron aquellos específicos para zonas que presentan ciertos problemas ambientales o de riesgo. Todos los planes a excepción del Atlas, presentaron indicadores dentro de las categorías del modelo BRIC. Asimismo, se agregaron dos categorías que se logró identificar en los documentos analizados: trabajo interdisciplinario y regulación. Las dimensiones infraestructura e institucionales son las que más abundan en los documentos, por lo que podemos concluir que no se toma en cuenta la percepción de los habitantes de las zonas afectadas.

Del mismo modo, se analizaron las dimensiones espaciales y temporales en los planes y programas, y ninguno de ellos presentó acciones para las fases de desastres, pero sí oportunidades después de que un desastre ha pasado, ejemplo de ello es que existen acciones específicas para lugares que se han visto afectados por las lluvias y otros riesgos.

De acuerdo a las entrevistas realizadas y al análisis de planes y programas se concluye que la ciudad de Ensenada no presenta resiliencia ante eventos de lluvias intensas e inundaciones debido a la falta de recursos económicos, humanos y de infraestructura que presenta a nivel municipal. A nivel dependencias, la resiliencia sí se encuentra presente ya que aunque no se tengan los recursos necesarios existe una continua capacitación del personal y a la vez, existe una gran relación entre las diferentes dependencias en cargadas de la planificación, mitigación y prevención de desastres.

Dos de las zonas estudiadas, El arroyo Aguajito y el Arroyo el Campillo, no presentan resiliencia en eventos de lluvias; estas comunidades no se encuentran capacitadas para hacer frente a eventos extremos ya que tienen una falta de conciencia y siguen modificando el cauce de los arroyos lo que ocasiona no solo diferentes riesgos, también problemas ambientales graves, como son acumulación de basura, agua contaminada, erosión, pérdida de áreas verdes, entre otras.

Se demostró que los elementos que conforman la vulnerabilidad urbana y la resiliencia ante lluvias intensas a un nivel AGEB en la ciudad de Ensenada, B.C., se asocian con la

forma de ocupación y urbanización no planificada y, con diversos factores físicos, ambientales, sociales y de percepción.

Se sabe que es necesario realizar un trabajo en conjunto para poder lograr las metas que se tienen en materia de riesgo y su gestión, pero en realidad se presenta una actitud individualizada entre las direcciones e instituciones que se encargan de gestionar los riesgos en la ciudad, esto se observa en los documentos analizados, ya que en ninguno se plantea acciones que involucren a todas estas dependencias.

El tema de riesgos no es un tema frecuente en los planes y programas municipales, se cree que solo se presenta el tema en ellos cuando ocurren con frecuencia. Lo anterior debe de tomarse en cuenta para próximos planes y programas, ya que se cree que es necesario tener siempre presente acciones preventivas y de mitigación para todos los tipos de riesgos existentes en la ciudad.

Lo importante de realizar este ejercicio para identificar las dimensiones e indicadores de resiliencia tanto en las entrevistas y los documentos revisados es poder complementar estos últimos y poder crear líneas de acción para prevenir y mitigar los riesgos no solo en una escala corta de tiempo, sino que sean tomados en cuenta cada cambio de gobierno.

Al inicio de la investigación se plantearon dos hipótesis, así con las conclusiones anteriores se ve que la primera de ellas se aprueba, ya que se observó que las características biofísicas no son siempre las que provocan o aumentan la vulnerabilidad de una zona y por lo tanto aumentan el riesgo a desastre, sino que el factor antropogénico es aquel que influye en mayor proporción los eventos de desastre, con lo que se comprueba la segunda hipótesis, ya que en esta se planteó que el riesgo como la vulnerabilidad urbana están contruidos socialmente por el tipo y la ubicación de los asentamientos humanos, así como por las políticas urbanas y de vivienda que existen en la ciudad de Ensenada, B.C. o la ausencia de ellas.

Sin embargo, se observó que el incremento de vulnerabilidad urbana y la disminución de resiliencia ante lluvias intensas no tiene relación a la cercanía con la línea de costa, en realidad la presencia de playa o la cercanía a esta no es significativa para la dinámica de la vulnerabilidad urbana en la ciudad de Ensenad, B. C

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adger, W. N., 2000, "Social and ecological resilience: are they related?" *Progress in Human Geography*, Vol. 24, Núm. 3, pp. 347-364.
- Adger W. N., Brooks, N., Kelly, M., Bentham, S. and Eriksen, S., 2004, New indicators of vulnerability and adaptive capacity (technical report 7), Enero 2004, Tydall Centre for Climate Change Research.
- Adger, W., Vincent, K., 2005, "Uncertainty in adaptive capacity", *Comptes Rendus Geosciences*, Vol. 337, Núm. 4, pp. 399-410.
- Adger, W.N., 2006, "Vulnerability", *Global Environmental Change*, Elsevier, vol.16, febrero 2006, pp.268-281, doi:10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006.
- Almejo-Hernández, Rubén, 2011, *Vulnerabilidad sociodemográfica ante eventos hidrometeorológicos*, La situación demográfica de México 2011, CONAPO, pp. 209-223.
- Anderson, M.B. y Woodrow, P.J. 1989. *Rising from the Ashes: Development Strategies in Times of Disaster*. Boulder, Colo.: Westview.
- Arreguín-Cortés, Felipe, Michel Rosengaus Moshinsky, Antonio Acosta Godínez, Rubén Chávez Guillen, Mario López Pérez, Ulrich Hungsberg Engelmann, Antonio Dávila Capiterucho, Enrique Mejía Maravilla y Horacio Rubio Gutiérrez, (Comps), Jesús Magallanes Patiño, 2011, Manual para el control de inundaciones, Comisión Nacional del Agua, SEMARNAT, Febrero 2011, 338, pp
- Azuz-Adeath, Isaac y Evelia Rivera-Arriaga, 2007, "Estimación del crecimiento poblacional para los estados costeros de México", *Papeles de Población*, México, Universidad Autónoma del Estado de México, vol. 13, núm. 51, enero-marzo 2007, pp. 187-211.
- Beguiría, Santiago y Sergio M. Vicente Serrano, 2006, Mapping the hazard of extreme rainfall by peaks over threshold extreme value analysis and spatial regression techniques, *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, American Meteorological Society, Vol. 45, Núm: 1 pp.: 108-124, Enero 2006.
- Bell M, O'Neill MS, Ranjit N, Borha-Aburto VH, Cifuentes LA, Gouveia NC: Vulnerability to heat-related mortality in Latin America: a case-crossover study in Sao Paulo, Brazil, Santiago, Chile and Mexico City, Mexico. *Int J Epidemiol* 2008, Vol. 37, pp. 796-804.
- Berkes, F., Colding, J., Folke, C. (Eds.), 2003. *Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change*. Cambridge University Press, Cambridge.

- Berkes, F., Colding, J., Folke, C. (Eds.), 2003. *Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Bitrán-Bitrán, Daniel, 2001, *Características del Impacto Socioeconómico de los principales Desastres Ocurredos en México en el período 1980-99*, Serie impactos socioeconómicos de los desastres en México, CENAPRED Coordinación de investigación, noviembre 2001, Vol.: 1, pp. 100
- Bitrán-Bitrán, Daniel, Martín Jiménez Espinosa, Héctor Eslava Morales, Marco Antonio Salas Salinas, María Teresa Vázquez Conde, Lucía Guadalupe Matías Ramírez, Krishna Susana Camacho Quintana y Lorena Acosta Colsa, 2001, *Impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el año 2000*, Serie impactos socioeconómicos de los desastres en México, CENAPRED Coordinación de investigación, octubre 2001, vol.: 2, pp. 110
- Birkmann, J., 2006, "Indicators and criteria for measuring vulnerability: theoretical bases and requirements" En J. Birkmann (Ed.), *Measuring vulnerability to natural disasters*, United Nations University Press, pp. 55-77
- Birkmann, J. and K. von Teichman, 2010: Integrating disaster risk reduction and climate change adaptation: key challenges – scales, knowledge, and norms. *Sustainability Science*, Vol. 5, Núm. 2, pp. 171-184.
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., Wisner, B., 1994, *At Risk: Natural*.
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., Wisner, B. (1996): *Vulnerabilidad, el Entorno Social de los Desastres*, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, La RED, ITDG, Bogotá
- Brenner, Ludger, 2010, "Gobernanza ambiental, actores sociales y conflictos en las Áreas Naturales Protegidas mexicanas", *Revista Mexicana de Sociología*, México, vol. 72, Núm. 2, abril-junio 2010, pp. 283-310.
- Capel, Horacio, 1998, "Una geografía para el siglo XXI", *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Barcelona: Universidad de Barcelona, Núm. 19, 15 de abril de 1998.
- Cardona O.D., Sarmiento-Prieto J. P., 1988, *Análisis de Vulnerabilidad y Evaluación del Riesgo para la Salud de una Población en Caso de Desastre*, Plan de Atención Hospitalaria, Ministerio de Salud de Colombia, Bogotá.
- Cardona-Arboleda Omar, 1993, comp, *Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo*, en Andrew Maskrey 1993, comp, *Los Desastres no son Naturales*, en Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, pp. 45.

- Cardona Arboleda O.D. (1996): “Manejo Ambiental y Prevención de Desastres: Dos Temas Asociados”, Ciudades en Riesgo, M. A. Fernández (Ed.), La RED, USAID, reimpresión como Cities at Risk, A/H Editores, 1999
- Cardona-Arboleda, Omar, 2001, Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos, tesis de doctorado, Barcelona, septiembre 2001, universidad politécnica de Cataluña, 335pp
- Cardona, O.D., M.K. van Aalst, J. Birkmann, M. Fordham, G. McGregor, R. Perez, R.S. Pulwarty, E.L.F. Schipper, and B.T. Sinh, 2012: Determinants of risk: exposure and vulnerability. In: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance.
- Climate Change Adaptation [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 65-108.
- Carpenter, S.R., Walker, B.H., Anderies, J.M., Abel, N., 2001, “From metaphor to measurement: resilience of what to what?”, *Ecosystems*, Vol. 4, pp. 765–781.
- Carter, R.W.G., 1988, Coastal Environmental, An introduction to the physical, ecological and cultural systems of coastline, Academic Press, Inc., edición nueva 28 de enero 1990, New York. 617 pp.
- Cavazos, T. and D. Rivas, 2004, “Variability of extreme precipitation events in Tijuana, Mexico”, *Climate Research*, Vol.25, pp. 229-243
- Cavazos, Teresa y Edgar Pavia, 2010, Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático: Base de datos climáticos del Noroeste del México, Cicese, Gobierno del Estado de Baja California.
<http://peac-bc.cicese.mx/datosclim/dcbc.php?tipoEstacion=climatologia19712000>
consultado en enero-marzo 2014.
- Ceia, Felipe Rafael, Joana Patrício, Joa Carlos Marques y Joaa Alverinho Dias, 2010. Coastal vulnerability in barrier island: the high risk areas of the Ria Formosa (Portugal) system, *Ocean & Coastal Management*, Elsevier, Julio 2010, Vol.: 53, Núm: 8, pp.: 1–9.
- Comisión económica para América latina y el caribe, CEPAL, 2005, Elementos conceptuales para la prevención y reducción de daños originados por amenazas socio naturales: Cuatro experiencias en América Latina y El Caribe, pp 138
- Chardon, Anne-Catherine y Juan Leonardo Gonzáles, 2002, Programa de información e indicadores de gestión de riesgos: Indicadores para la gestión de Riesgo, diciembre 2002, Banco interamericano de desarrollo, universidad nacional de Colombia, pp38

- Clark, William C., Jill Jaeger, Robert Corell, Roger Kasperson, James J. McCarthy, David Cash, Stewart J. Cohen, Paul Desanker, Nancy M. Dickson, Paul Epstein, David H. Guston, J. Michael Hall, Carlo Jaeger, Anthony Janetos, Neil Leary, Marc A. Levy, Amy, 2000, "Assessing Vulnerability to Global Environmental Risks, Report of the workshop on vulnerability global environment change: Challenges for research, assessment and decision making, Warrenton, VA, *Research and assessment systems for sustainability program discussion paper 2000-12, Environment and Natural Resources Program*, Belfer Center for Science and International Affairs (BCSIA), Kennedy School of government, Harvard University, Cambridge, MA, September 2000.
- CONAPO, 1999, *Proyecciones de la población de los municipios, 2000-2030*, Consejo Nacional de Población
- Constantino T., Roberto M. y Hilda Dávila I., R., 2011, "Una aproximación a la vulnerabilidad y la resiliencia ante eventos hidrometeorológicos extremos en México", *Política y Cultura*, México, otoño 2011, núm. 36, pp. 15-44.
- Cutter, S.L., B. J. Boruff, W.L. Shirley, 2003. "Social Vulnerability to Environmental Hazards", *Social Science Quarterly*, Junio 2003, Wiley, , Vol 84, Núm. 2, pp. 242-261
- Cutter SL, Barnes L, Berry M, Burton C, Evans E, Tate E, Webb J., 2008, "A place-based model for understanding community resilience to natural disasters", *Global Environ Change*, Vol. 18, pp. 598-605.
- Cutter, S.L., C. G. Burton, C. T. Emrich, 2010, "Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions, *J. Homeland Security and Emergency Mgmt*, Vol. 7, Núm. 1, Art. 51, pp.
- Decreto-Ley 212, 2000, Gestión de la Zona Costera, en Gaceta Oficial de la República de Cuba. La Habana: Edición Ordinaria No. 68 del 14 de agosto
- Dehays-Rocha, Jorge, 2002, Fenómenos naturales, concentración urbana y desastres en América Latina, Perfiles Latinoamericanos, junio, núm. 20, facultad latinoamericana de ciencias sociales, DF, México, pp 177-206
- DesInventar, 2013, "México: Inventario histórico de desastres – Sistema de inventario de efectos de desastres, http://online.desinventar.org/desinventar/#MEX-1250695136-mexico_inventario_historico_de_desastres, consultada en enero y febrero 2014.
- Escudero-Castillo, Mireille, Edgar Mendoza-Baldwin, Rodolfo Silva-Casarin, Gregorio Posada-Vanegas y Maritza Arganis-Juaréz, 2012, "Characterization of Risk in Coastal Zones: A Review", *CLEAN-Soil, Air, Water*, Wiley, vol. 40, núm 9, 19 de Septiembre 2012, pp. 894-905.

- Fazey, I., Kesby, M., Evely, A., Latham, I., Wagatora, D., 2010. A three-tiered approach to participatory vulnerability assessment in the Solomon Islands. *Global Environmental Change*, Vol. 20, pp. 713–728.
- Folke, C., 2006, “Resilience: the emergence of a perspective for socio ecological systems analyses”, *Global Environmental Change*, vol.16, num. 3, pp.253–267.
- Frazier, T.G., C.M. Thompson, R.J. Dezzani, 2014, A framework for the development of the SERV model: A Spatial Explicit Resilience-Vulnerability model, *Applied Geography*, vol. 51, pp. 158-172
- Fussel, Hans-Martin. y Klein, R.J.T., 2006, “Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking”, *Climatic Change*, springer, abril 2006, vol.75, núm. 3, pp.301–329.
- García-Arróliga, Norlang, Rafael Marín Cambranis, Karla Méndez Estrada, Nadia Troncoso Arriaga, Marco Antonio Salas Salinas, Tania Paola Robles Montero, Lucía Guadalupe Matías Ramírez, Carlos Baeza Ramírez, Leobardo Domínguez Morales, Thalía Alfonsina Reyes Pimentel, 2013, *Características e impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el año 2011*, Serie impactos socioeconómicos de los desastres en México, CENAPRED Dirección de investigación y Dirección de análisis y gestión de riesgos, octubre 2013, vol.: 13, pp. 403,
- García-Arróliga, Norlang, Rafael Marín Cambranis, Karla Méndez Estrada, Nadia Troncoso Arriaga, Marco Antonio Salas Salinas, Tania Paola Robles Montero, Lucía Guadalupe Matías Ramírez, Carlos Baeza Ramírez, Leobardo Domínguez Morales, Thalía Alfonsina Reyes Pimentel, 2012, *Características e impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el año 2010*, Serie impactos socioeconómicos de los desastres en México, CENAPRED Dirección de investigación y Dirección de análisis y gestión de riesgos, octubre 2013, vol.: 12, pp. 160.
- Gálvez-Rivero, Wilfredo, 2008, “Emergencias y desastres: desafíos y oportunidades”, *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*, Perú, Instituto Nacional de Salud, vol. 25, núm. 2, pp. 237-242
- Gómez, José Javier, 2001, Vulnerabilidad y Medio Ambiente, Seminario Internacional, Las diferente expresiones de la vulnerabilidad social en América Latina y El Caribe, Santiago de Chile, 20 y 21 de junio, 2001, Comision económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, División de medio ambiente y asentamientos humanos, pp36.
- GRAVITY, (2001), Fensibility Study Report on Global risk and vulnerability index – Trends per year, UNEP, DEWA, GRID, 76 p.

- Green, Colin and Edmund Penning-Rowsell, 1999. Inherent Conflicts at the Coast. *Journal of Coastal Conservation*, Springer Netherlands, enero 2009, vol5, núm 2, pp. 153-162. Suecia.
- Gutiérrez Carlos, Jaime Peña, 1999, “La percepción geográfica como factor en el desarrollo local”, *Última Década*, Centro de Estudios Sociales Chile, núm. 4, pp. 1-6.
- Hinrichsen, D., 1998. Coastal Waters of the World: Trends, Threats and Strategies. Island Press, Washington DC. 275 pp.
- Holling, C.S., 1973, “Resilience and Stability of Ecological Systems”, *Annual Review of Ecology and Systematics*, Annual Reviews, Vol. 4, pp. 1-23
- Holling, C. S., 2001, “Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems”, *Ecosystems*, Vol. 4, pp.390-405
- IPCC, 2001. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernment Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, consultado en http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg2/pdf/wg2TARchap1.pdf, en mayo y junio 2013. El reporte completo se puede consultar en http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/
- Ionescu C, Klein RJT, Hinkel J, Kumar KSK, Klein R: Towards a formal framework of vulnerability to climate change. *Environ Model Assess* 2009, Vol. 14, pp.1-16.
- Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada, 2008, Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada 2007-2030, pp. 117
- Ishigami A, Hajat S, Kovats RS, Bisanti L, Rognoni M, Russo A, Paldy A: An ecological time-series study of heat-related mortality in three European cities. *Environ Health*, Vol. 7, pp5.
- Justafre-García, Yeslin, 2009, La conformación de una base teórica jurídica para legislar sobre el manejo integrado de zonas costeras en Cuba: Estudio bahía de Cienfuegos, Universidad Cienfuegos: Carlos Rafael Rodrigues, pp. 116
- Klein, Richard J.T., Robert J. Nicholls, Frank Thomalla, 2004, Resilience to natural hazards: How useful is this concept? Elsevier, *environmental hazards* vol. 5, pp. 35-45.
- Krishnamurthy, P.K., Fisher, J.B., Johnson, C., 2011, “Mainstreaming local perceptions of hurricane risk into policymaking: A case study of community GIS in Mexico”, *Global Environmental Change*, Vol. 21, pp. 143–153.
- Lahsen, Myanna., Roberto Sanchez-Rodriguez, Patricia Romero Lankao, Pauline Dube, Rik Leemans, Owen Gaffney, Monirul Mirza, Patricia Pinho, Balgis Osman-Elasha y Mark Stafford Smith, 2010, Impacts, adaptation and vulnerability to global

- environmental change: challenges and pathways for an action-oriented research agenda for middle-income and low-income countries. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Octubre 2010, Elsevier, vol: 2, num: 2, pp: 364–374.
- Lara-Lara, José Ruben, José Alfredo Arreola Lizárraga, Luis Eduardo Calderón Aguilera, Víctor F. Camacho Ibar, Guadalupe de la Lanza Espino, Anamaría Escofet Giansone, Martha Ileana Espejel Carbajal, Manuel Guzmán Arroyo, Lydia B. Ladah, Martín López Hernández, Enrique Alf Meling López, Patricia Moreno Casasola Barceló, Héctor Reyes Bonilla, Eduardo Ríos Jara, José Antonio Zertuche González, 2008, comps, *Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales*, Capital natural de México, México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, pp. 109-134.
- Lavell, Allan, 1996: “Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano. Problemas y conceptos: hacia la definición de una agenda de investigación”, *Ciudades en Riesgo*, M. A. Fernández (Ed.), La RED, USAID, reimpresión como *Cities at Risk*, A/H Editores, 1999
- Lavell Allan, Elizabeth Mansilla y David Smith, 2003, *La Gestión Local del Riesgo: Nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica*, Programa regional para la gestión del riesgo en América Central CEPREDENAC Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Guatemala, pp: 101 libro
- Leichenki, Robin, 2011, “Climate change and urban resilience”, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Elsevier, vol.3, pp.164–168
- Lizarraga-Arciniega Roman y David W. Fischer, 1998, “Coastal Erosion Along the Todos Santos Bay, Ensenada, Baja California, Mexico: An Overview”, *Journal of Coastal Research*, Coastal Education and Reserch Foundation, Inc., vol. 14, núm 4, otoño 1998, pp. 1231-1241
- Madrigal, Nicté, 2007, “Festeja su aniversario”, *El Vígía*, Sección General, Ensenada, B.C., 04 de marzo del 2007, en <http://www.elvigia.net/noticia/festeja-su-aniversario>, consultado el 11 de diciembre del 2012
- Magaña, Victor, 2013, *Guía metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad ante Cambio Climático*, México, D.F., Abril 2013, INECC-PNUD, 62pp.
- Mansilla, Elizabeth, 2000, *Riesgo y ciudad*, universidad autónoma de mexico, tesis, diciembre 2000, pp. 181, la red
- Mansilla, Elizabeth e Ignacio Rubio, 2010, *Diagnóstico nacional de los asentamientos humanos ante el riesgo de desastre*, Secretaria de desarrollo social,SEDESOL, 2010, pp 128

- Martínez, M.L., A. Intralawan, G. Vázquez, O. Maqueo, P. Sutton y R. Landgrave, 2007, The coasts of our world: ecological, economic and social importance, *Ecological economics*, Elsevier, Enero 2007, vol. 63, pp. 254-272.
- McCarthy, J.J., Canziani, O.F., Leary, N.A., Dokken, D.J., White, K.S, Eds., 2001. *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Cambridge University Press, Cambridge.
- McFadden, L. and Green, C., 2007, “Defining ‘vulnerability’: conflicts, complexities and implications for Coastal Zone Management”, *Journal of Coastal Research*, Gold Coast, Australia, núm. 50, pp. 120 – 124.
- Montz Burrell E. y Eve Grunfest, 2002, Flash flood mitigation: recommendations for research and applications, *Environmental Hazards*, Elsevier-Pergamon, Vol: 4, pp. 15-22. Marzo 2002.
- Nelson, R., Kokic, P., Crimp, S., Meinke, H., 2010, “The vulnerability of Australian rural communities to climate variability and change. Part I. Conceptualising and measuring vulnerability”, *Environmental Science & Policy*, Vol. 13, pp.8–17.
- Nicholls, Robert J, Poh Poh Wong, Virginia Burkett, Clin D. Woodroffe, y John Hay, 2008, Climate change and coastal vulnerability assessment: scenarios for integrated assessment. *Sustainability Science*, Springer Japon, abril 2008, vol: 3, núm. 1. Pp: 89–102. Dio 10.1007/s11625-008-0050-4
- O’Brien K, Eriksen S, Nygaard LP, Schjolden A: Why different interpretations of vulnerability matter in climate change discourses. *Climate Policy* 2007, Vol. 7, pp. 73-88.
- ONU-HABITAT, 2011: *Global Report on Human Settlements 2011: Cities and Climate Change*. United Nations Human Settlements Program, Earthscan, London, UK.
- ONU-HABITAT, 2003: *Slums of the World: The Face of Urban Poverty in the New Millennium? Monitoring the Millennium Development Goal, Target 11 – World-Wide Slum Dweller Estimation*. UN-Habitat, Nairobi, Kenya.
- Pielke Jr., R.A., 1997, “Reframing the US hurricane problema”, *Society and Natural Resources*, Vol. 10, pp. 485–499.
- Paavola, J., 2008, “Livelihoods, vulnerability and adaptation to climate change in Morogoro”, Tanzania, *Environmental and Science & Policy*, Vol. 11, pp. 642–654.
- Rico-Amorós, Antonio M, María Hernández Hernández, Jorge Olcina Cantos y Emilio Martínez Ibarra, Percepcion del riesgo de inundaciones en municipios litorales alicantinos, Universidad de Alicante 2010, Vol. 51-52, pp. 245-256

- Rodríguez-Esteves, Juan Manuel (tesis de doctorado), 2007, “La construcción social del riesgo de desastre en el noroeste de México: ENSO (El Niño/Southern oscillation) en la cuenca del río Tijuana”, Guadalajara, Centro de investigaciones y estudios superiores en antropología social.
- Romero, Gilberto y Andrew Maskrey, 1993, Como entender los desastres naturales, Los desastres no son naturales, compilador Andrew maskrey, la red, pag 6-10
- Romero-Lankao, Patricia y Hua Qin, 2011, “Conceptualizing urban vulnerability to global climate and environmental change”, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Mayo 2011, Elsevier, Vol. 3, Núm 3, pp 142-149.
- Romon, F.M.S.J., 2009. Vulnerability and adaptation of coastal communities to climate variability and sea-level rise: their implications for integrated coastal management in Cavite City. *Philippines Ocean & Coastal Management*, Vol. 52, pp. 395–404.
- Ruiz Pérez, M., 2012, “Vulnerabilidad territorial frente a desastres naturales: el caso de la isla de Mallorca (Balears, España)”, *GeoFocus (Artículos)*, Núm. 12, pp. 16-52.
- Ruth, M. and D. Coelho, 2007: Understanding and managing the complexity of urban systems under climate change. *Climate Policy*, 7(4), 317-336.
- Sales Jr, Ramon Faustino M., 2009, Vulnerability and adaptation of coastal communities to climate variability and sea-level rise: Their implications for integrated coastal management in Cavite City, Philippines, *Ocean and Coastal Management*, Elsevier, vol: 52, pp. 395-404,
- Salvador, Rael, 2004, “Caos y destrucción dejaron las lluvias”, *El Vígia*, Sección General, Ensenada, B.C., 27 de octubre del 2004, en <http://www.elvigia.net/noticia/caos-destruccion-lluvias>, consultado el 11 de diciembre del 2012.
- Sánchez, Gerardo, 2012, “Piden atender inundaciones”, *El Vígia*, Sección General, Ensenada, B.C., 21 de marzo del 2012, en <http://www.elvigia.net/noticia/piden-atender-inundaciones>, consultado el 11 de diciembre del 2012.
- Seingier, Georges, Ileana Espejel, José Luis Fermán-Almada, Gabriela Montaña-Moctezuma, Isaac Azuz-Adeth, y Guillermo Aramburo-Vizcarra, 2011, “Mexico's coast: Half-way to sustainability”, *Ocean and Coastal Management*, vol. 54, pp. 123-128.
- Timmerman, P., 1981. Vulnerability, Resilience and the Collapse of Society: A Review of Models and Possible Climatic Applications. Institute for Environmental Studies, University of Toronto, Canada.
- Torres, Carlos, R, Sergio Ignacio Larios Castillo, Francisco Correa Sandoval, Jaime García Toscano y Alberto Gálvez Télles, 2012, Atlas de riesgos naturales del municipio de Ensenada 2012, Secretaría de Desarrollo Social, XX Ayuntamiento de Ensenada, Ensenada, B.C., 30 de marzo 2012, pp. 122.

- Turner II., B.L., Kasperson, R.E., Matson, P.A., McCarthy, J.J., Corell, R.W., Christensen, L., Eckley, N., Kasperson, J.X., Luers, A., Martello, M.L., Polsky, C., Pulsipher, A., Schiller, A., 2003, A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the National Academy of Sciences US* 100, 8074–8079.
- Turner II, B.L., 2010. Vulnerability and resilience: coalescing or paralleling approaches for sustainability science? *Global Environmental Change*, Vol. 20, Núm. 4, pp. 570–576.
- Tyler, S., & Moench, M. (2012). A framework for urban climate resilience. *Climate and Development*, Vol. 4, Núm. 4, pp. 311-326.
- Sánchez-Rodríguez, R., K.C. Seto, D. Simon, W.D. Solecki, F. Kraas, and G. Laumann, 2005: *Science Plan Urbanization and Global Environmental Change*. IHDP Report 15, International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change, Bonn, Germany.
- Utzing, J. and J. Keiser, 2006: Urbanization and tropical health – then and now. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, Vol. 100, Núm. 5-6, pp. 517-533.
- Villena-Martínez, Ma. Magdalena, Percepcion y espacio urbano: el comportamiento de los habitantes del barrio María Auxiliadora de Novelda (Alicante), 31 de julio de 2012, Revista digital para estuadaintes de geografía y ciencias sociales, pp15
- Wilby RL: Constructing climate change scenarios of urban heat island intensity and air quality. *Environ Plann B: Plann Des* 2008, Vol. 35, Núm. 5, pp. 902-919.
- Wilches-Chaux, Gustavo, 1989, *Desastres, ecologismo y formación profesional: herramientas para la crisis*. Servicio Nacional de Aprendizaje, Popayán.
- Wilhelmi, Olga V y Rebeca E. Morss, 2013, Integrated analysis of societal vulnerability in an extreme precipitation event: A Fort Collins case study, *Environmental Science y Policy*, Elsevier, Febrero 2013, Vol: 26, pp. 49-62.
- Wisner, Ben y Henry R. Luce, 1993, Disaster vulnerability: scale, power and daily life, *GeoJournal*, junio 1993, Vol. 30, Núm. 2, pp 127-140, springer
- Wood, N.J., Burton, C.G., Cutter, S.L., 2010. Community variations in social vulnerability to Cascadia-related tsunamis in the U.S. Pacific Northwest. *Natural Hazards* 52, 369–389.
- Yoo, Gayoung, Jin Hwan Hwang y Choongik Choi, 2011, “Development and application of a methodology for vulnerability assessment of climate change in coastal cities”, *Ocean & Coastal Management*, Abril 2011, ELSEVIER, vol. 54, núm. 7, julio 2011, pp. 524-534.

ANEXOS

Tabla 1

Historial de eventos de lluvias intensas e inundaciones en el centro de población de Ensenada, B.C. de los años 1978 a 2014. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la base de datos DesInventar y notas periodísticas¹⁰

AÑO	FECHA DE INICIO	OBSERVACIONES	MUERTOS	DESAPARECIDOS	HERIDOS	DAMNIFICADOS	AFFECTADOS	EVACUADOS	VIVENDAS DESTRUIDAS	VIVIENDAS AFFECTADAS	PERDIDAS ECONOMICAS	TRANSPORTE	COMUNICACIONES	ENERGÍA	INDUSTRIA	CAUSA Y OBSERVACIONES
1978	19/01/1978 03/03/1978	La ciudad no contaba con drenaje. Cientos de viviendas afectadas.	1	0	0	0	Sí. No se tiene el conteo	0	200	Sí. No se tiene el conteo	0	Sí. No se tiene el conteo	Sí. No se tiene el conteo	0	0	Causa: Lluvias. Desbordamiento por lluvias. Se desbordaron cuatro arroyos
1979	03/02/1979	Se paralizó la pesca, 2000 familias afectadas, el turismo está afectado, las comunicaciones y transportes están paralizados y se encuentran varios puentes destruidos.	0	3	12	0	8000	0	0	Sí. No se tiene el conteo	15000000	Sí. No se tiene el conteo	Sí. No se tiene el conteo	0	Sí. No se tiene el conteo	Causa: Lluvias
1980	14/02/1980	Fuertes inundaciones mantienen aislados a los poblados de Ensenada. A esto se suma que arroyos crecidos por el arrastre pluvial han destruido considerables tramos de la carretera transpeninsular.	0	0	0	Sí. No se tiene el conteo	Sí. No se tiene el conteo	0	0	Sí. No se tiene el conteo	0	Sí. No se tiene el conteo	Sí. No se tiene el conteo	0	0	Causa: Lluvias

Fuente: Elaboración propia con datos de DesInventar e información colectada de una revisión hemerográfica.

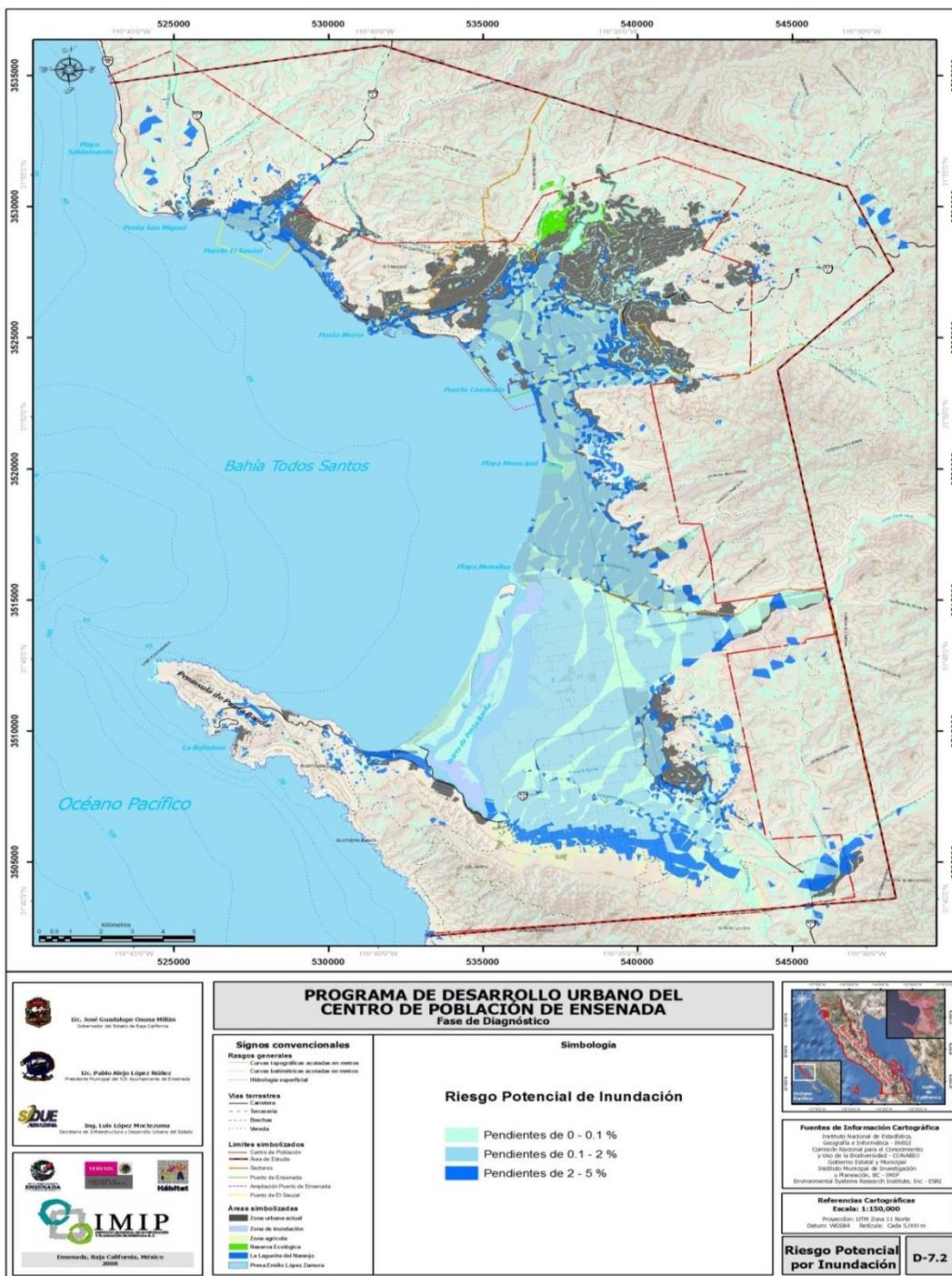
¹⁰ El contenido de la tabla se obtuvo de la base de datos de DesInventar (página web: http://online.desinventar.org/desinventar/#MEX-1250695136-mexico_inventario_historico_de_desastres, revisada durante los meses de enero y febrero 2014). DesInventar es un sistema de inventario de desastres construido por grupos de investigadores, académicos y actores institucionales pertenecientes a la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED). Se puede consultar información del inventario y del proyecto en <http://www.desinventar.org/es/>.

Continuación de **Tabla 1** *Historial de eventos de lluvias intensas e inundaciones en el centro de población de Ensenada, B.C. de los años 1978 a 2014.*

AÑO	FECHA DE INICIO	OBSERVACIONES	MUERTOS	DESAPARECIDOS	HERIDOS	DAMINIFICADOS	AFFECTADOS	EVACUADOS	VIVENDAS DESTRUIDAS	VIVIENDAS AFECTADAS	PERDIDAS ECONOMICAS	TRANSPORTE	COMUNICACIONES	ENERGÍA	INDUSTRIA	CAUSA Y OBSERVACIONES
1983	1/03/1983 7/03/1083	Las fuertes lluvias de 65 mm ocasionan congestionamiento y a la ciudad en riachuelos.	10	Sí. Sin conteo	Sí. Sin conteo	Sí. Sin conteo	Sí. Sin conteo	224	Sí. Sin conteo	Sí. Sin conteo	Sí. Sin conteo	Sí. Sin conteo	Sí. Sin conteo	Sí. Sin conteo	0	Causa: El niño. Se perdieron postes de energía, y se cerraron carreteras
2004	24/02/2004	Se suspenden clases en el nivel básico	0	0	0	0	Sí. Sin conteo	Sí. Sin conteo	0	Sí. Sin conteo	0	Sí. Sin conteo	0	0	0	Causa: Lluvias
2010	22/01/2014	Ensenada alcanzo un registro de 211 mm de precipitación pluvial en 4 días.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Causa: Lluvias por tormentas invernales. Se perdieron postes de luz y hubo colapso de tuberías de agua potable
2014	27/02 a 2/03 2014	Se abrieron 28 albergues para las personas evacuadas	0	0	0	0	0	Sí. Sin conteo	Sí. Sin conteo	Sí. Sin conteo	Sí. Sin conteo	0	0	0	0	Causa: Lluvias

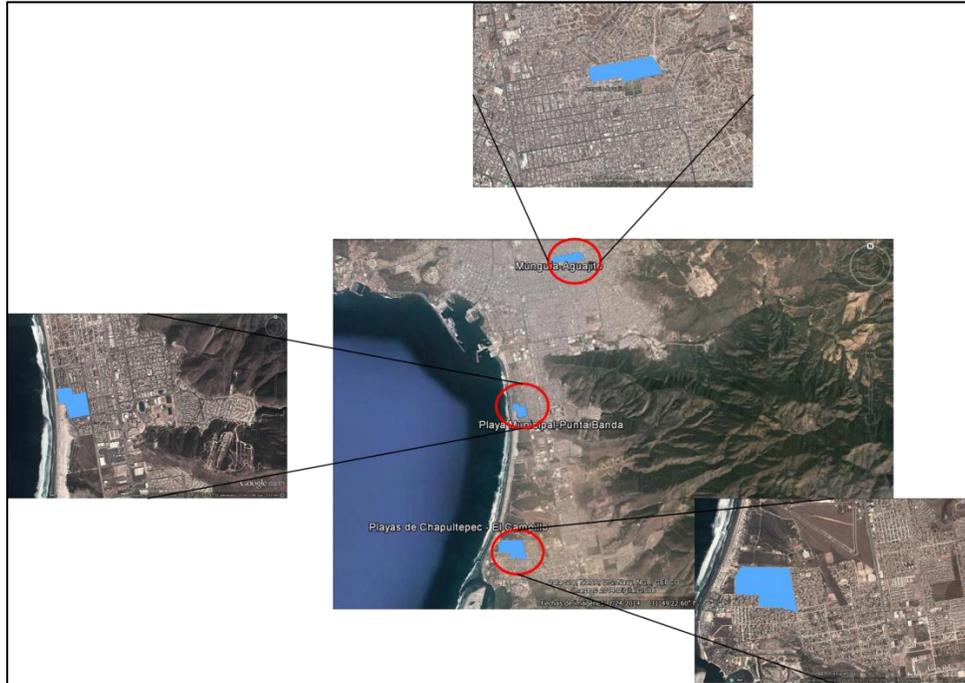
Fuente: Elaboración propia con datos de DesInventar e información colectada de una revisión hemerográfica.

Mapa 1
Riesgo por inundación en la zona urbana de Ensenada, B.C.

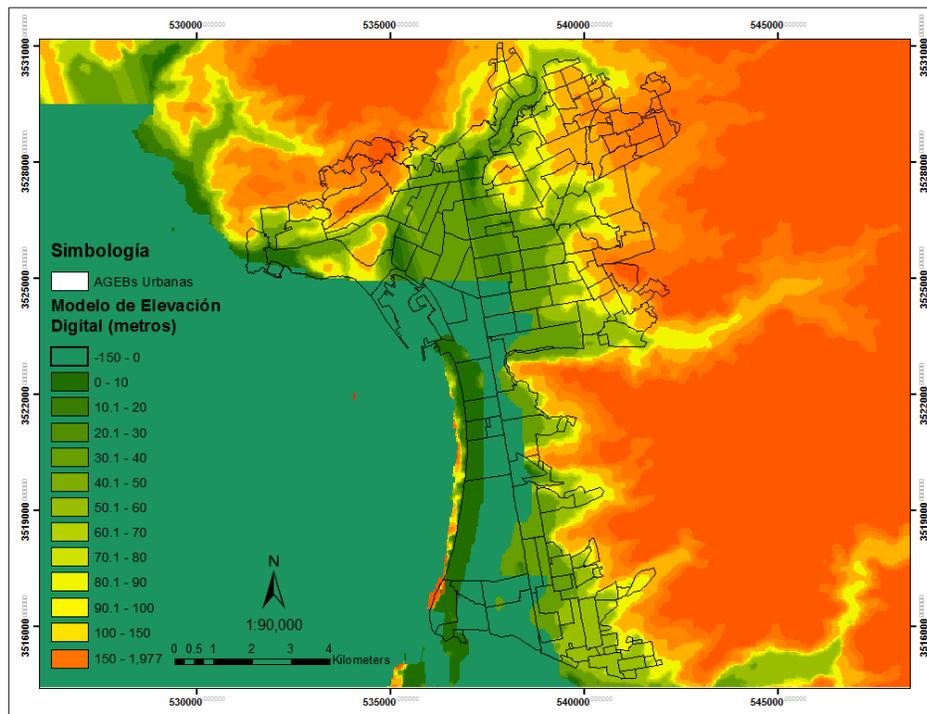


Fuente: PDUCP-2030 (2009)

Mapa 2
Localización de los micro casos

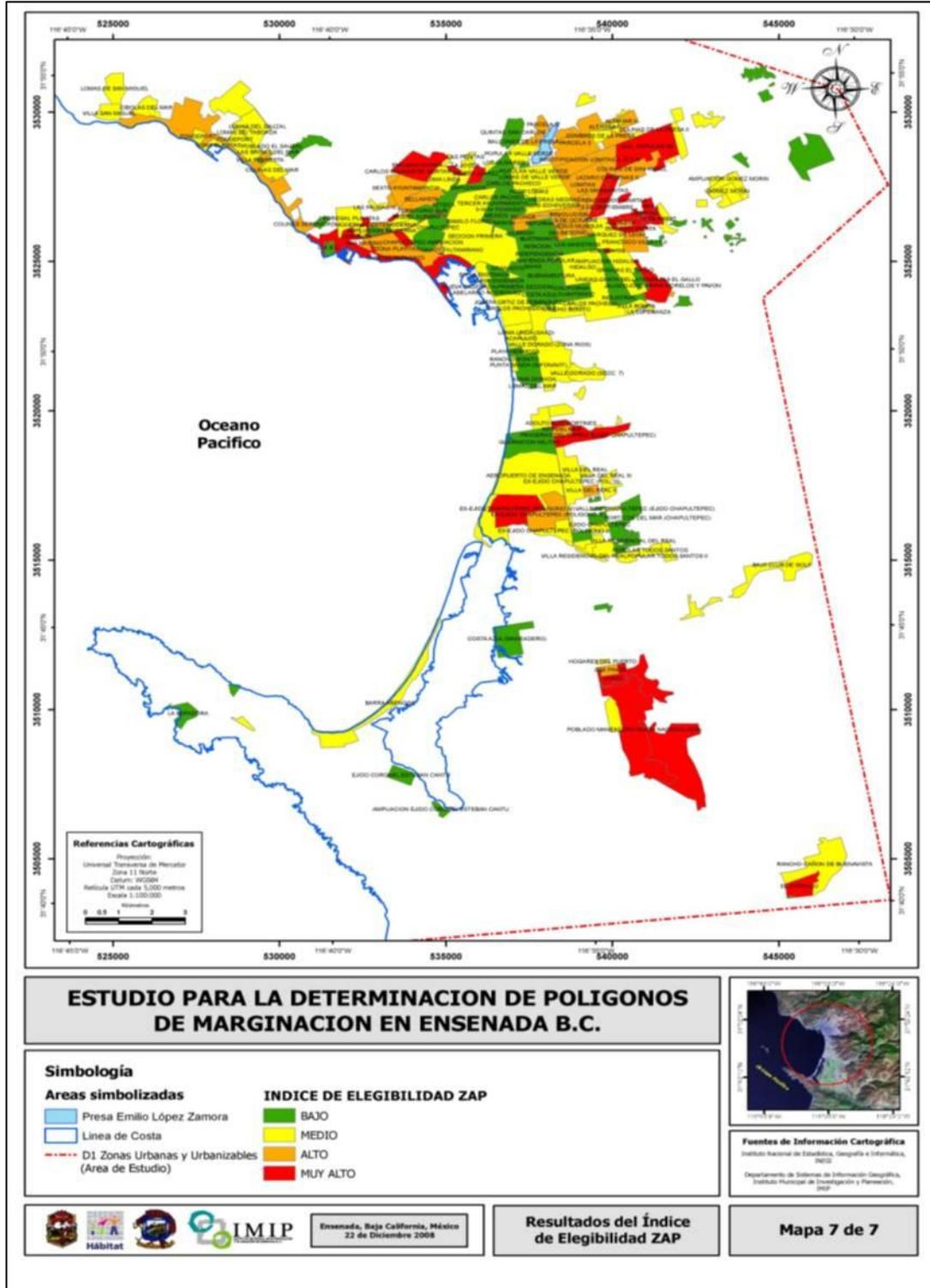


Mapa 3
Modelo de Elevación Digital de la ciudad de Ensenada, B. C.



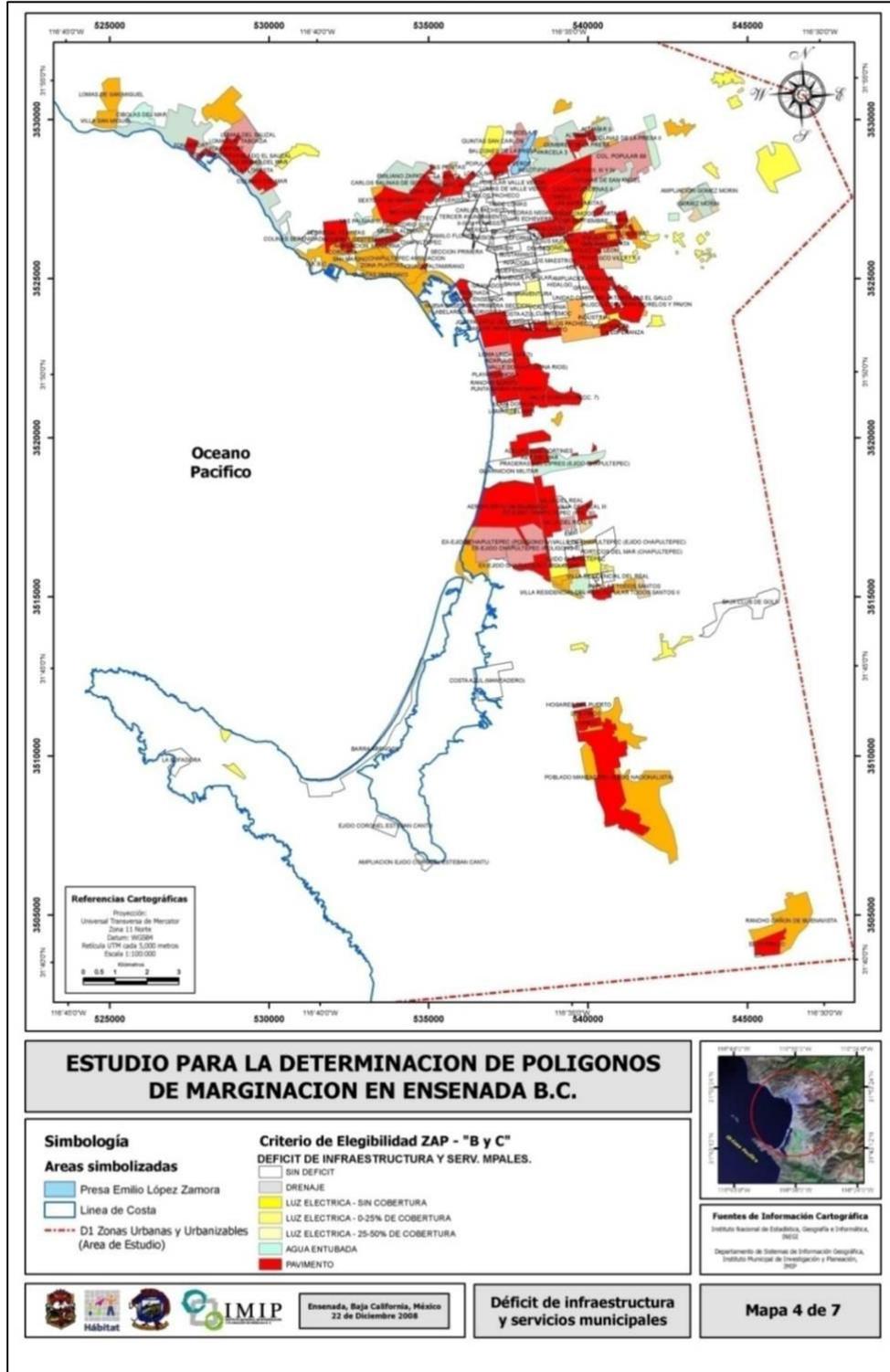
Fuente: Elaboración propia, con base a imagen Aster del Estado de Baja California.

Mapa 4
Polígono de marginación y rezago en Ensenada B.C.



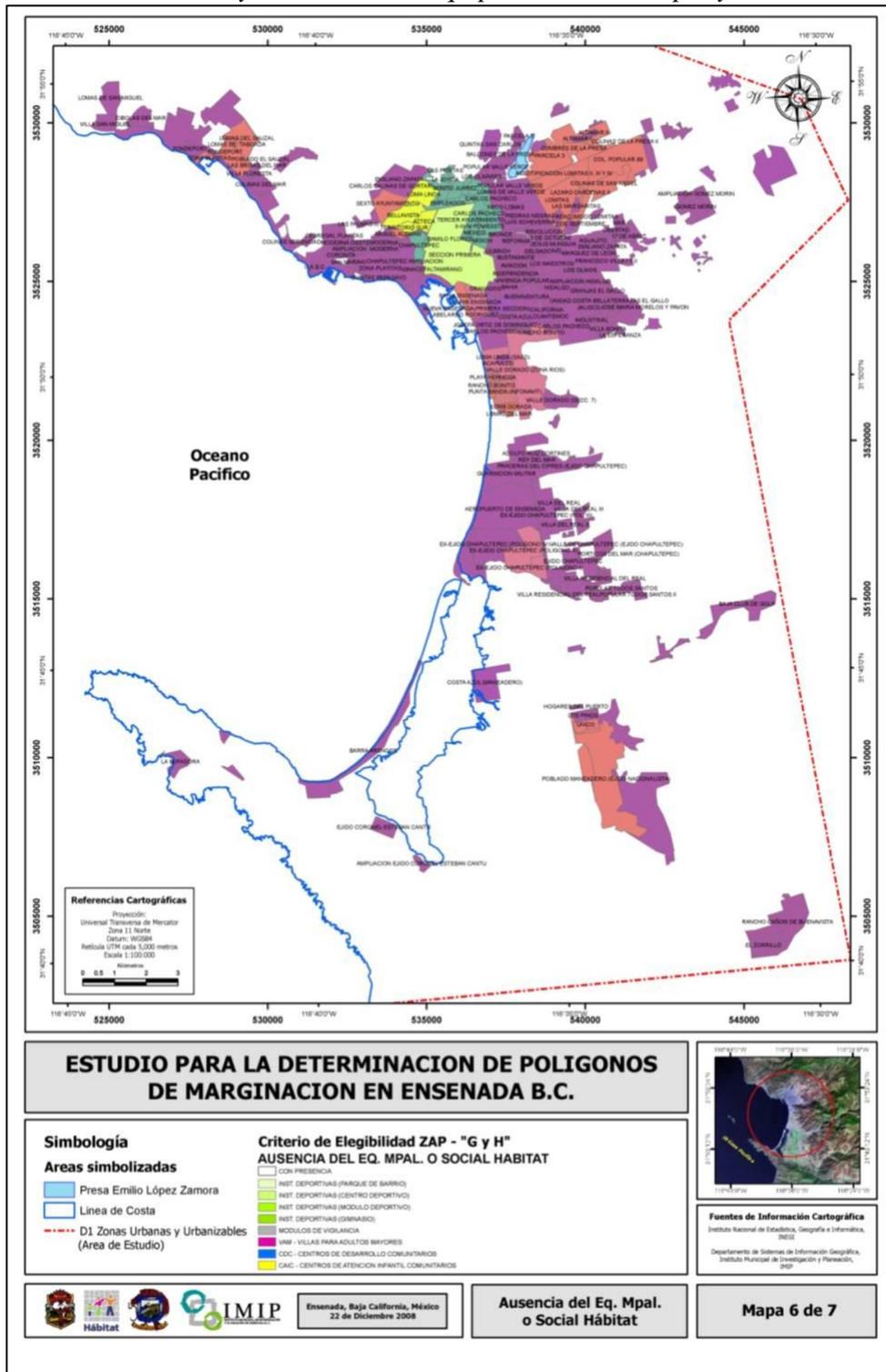
Fuente: IMIP (2008).

Mapa 5
Déficit de infraestructura, equipamiento y servicios urbano



Fuente: IMIP (2008).

Mapa 6
Colonias con mayor ausencia de equipamiento municipal y social



Fuente: IMIP (2008).

Guía de entrevistas a habitantes de las zonas de inundación

Elaboró: _____

Núm. Entrevista: _____ Núm. Control: _____

Datos del entrevistado:

Nombre del entrevistado:

Fecha:

Hora:

Lugar en donde se lleva a cabo la entrevista:

Inicio de entrevista

- Mencionar que la entrevista será grabada y preguntar si el entrevistado está de acuerdo.
- Mencionar que el proyecto de investigación tiene fines académicos, y que sus resultados no serán usados para otro fin más que para la elaboración de una tesis de posgrado.
- Objetivo: evaluar la vulnerabilidad urbana y resiliencia ante eventos de lluvias intensas a un nivel micro, integrando dimensiones ambientales, físicas, sociales, demográficas, económicas y la percepción social en Ensenada B. C. .

Al entrevistado

- Podrá decir su nombre y lugar donde vive (opcional)

CUESTIONARIO

1. **DIMENSIÓN: Antecedentes**

1.1 Tema: *Origen de la familia*

- 1.1.1 ¿Desde hace cuantos años vive en esta zona?
- 1.1.2 ¿Por qué razón decidió vivir en esta zona?
- 1.1.3 ¿Qué ventajas y desventajas ofrece esta zona para vivir?

2. **DIMENSIÓN: Eventos de inundaciones**

2.1 Tema: *Peligros*

- 2.1.1 ¿Cree que su vivienda/negocio se encuentra en peligro si se presenta una inundación?
- 2.1.2 ¿Cuál cree que sea la causa de las inundaciones en la zona?
 - a. Lluvias fuertes
 - b. Deslizamientos
 - c. Perdidas de vegetación
 - d. Mala planeación del lugar
 - e. Otra: _____

2.2 Tema: *Experiencia con inundaciones*

- 2.2.1 ¿Ha vivido en este lugar cuando se han presentado eventos de inundación?
- 2.2.2 ¿Cuántas inundaciones ha presenciado?
- 2.2.3 ¿Con qué frecuencia se dan las inundaciones en esta zona?
- 2.2.4 ¿Recuerda los años en los que se han presentado tales inundaciones?
- 2.2.5 ¿En qué año sucedió la peor inundación que le ha tocado vivir?

2.2.6 ¿Cuándo cree que se presente otra inundación?

2.3 Tema: *Daños por inundaciones*

2.3.1 ¿Qué tipo de daños ha sufrido por las inundaciones?

1. Económicos
2. Materiales
3. Vidas
4. Otra: _____

2.3.2 ¿Cómo considera los daños causados a su vivienda/negocio en las inundaciones que ha vivido?

- a. Muy alto
- b. Alta
- c. Medio
- d. Bajo
- e. Muy bajo
- f. Ninguno

3. DIMENSIÓN: Resiliencia

3.1 Tema: *Acciones del gobierno*

3.1.1 ¿El gobierno les ha proporcionado ayuda cuando se ve afectada la zona por un evento de inundación?

3.1.2 ¿Se les ha dado algún tipo de recomendaciones para cuando se presenten las inundaciones?

3.1.3 ¿Se les ha enseñado a cómo actuar en caso de inundación?

3.1.4 ¿Se les ha avisado con anticipación que puede llegar a presentarse una inundación?

3.2 Tema: *Acciones locales de prevención*

3.2.1 ¿Cree usted que la población de _____ está preparada para una inundación?

3.2.2 ¿Cómo actúan ustedes cuando hay una inundación?

Pregunta final: En general, ¿qué medidas (de gobierno o locales) le parecen a usted que se deben de llevar a cabo para evitar las inundaciones en esta zona?

4. DIMENSIÓN: Percepción ante inundaciones

4.1 Tema: *Percepción real de vulnerabilidad*

4.1.1 Para usted ¿qué significa el cambio climático?

4.1.2 ¿qué es un desastre?

4.1.3 Según su perspectiva ¿existe el desastre relacionado a lluvias intensas en la zona donde vive?

5. PREGUNTAS FINALES

5.1 Nivel de educación: ¿Cuál es su nivel de escolaridad tiene?

5.2 Nivel de ingreso: ¿Cuál es el su ingreso mensual?

5.3 Rango de edad (el objetivo es entrevistar a las personas que han vivido tan siquiera 10 años o más)

5.4 Genero de la persona entrevistada

5.5 Lugar de origen: ¿es originario de la ciudad de Ensenada? Si no, ¿de dónde es?

Guía de entrevistas a dependencias gubernamentales

Elaboró: _____
Núm. Entrevista: _____ Núm. Control: _____

Datos del entrevistado:

Nombre del entrevistado:

Dependencia:

Fecha:

Hora:

Lugar en donde se lleva a cabo la entrevista:

Inicio de entrevista

- Mencionar que la entrevista será grabada y preguntar si el entrevistado está de acuerdo.
- Mencionar que el proyecto de investigación tiene fines académicos, y que sus resultados no serán usados para otro fin más que para la elaboración de una tesis de posgrado.
- Objetivo: evaluar la vulnerabilidad urbana y resiliencia ante eventos de lluvias intensas a un nivel micro, integrando dimensiones ambientales, físicas, sociales, demográficas, económicas y la percepción social en Ensenada B. C. .

Al entrevistado

- Podrá decir su nombre, el cargo que tiene y contarnos un poco sobre ¿cómo surgió la dependencia?
- Preguntar su experiencia en materia de riesgos y desastres (formación académica, por ejemplo).

CUESTIONARIO

DIMENSIÓN: Organización

1. ¿Cuáles es la función de _____)?
2. ¿Cuál es el papel de _____ ante los eventos causados por lluvias extremas?
3. ¿Qué programas permanentes o temporales tiene la dependencia en materia de riesgos y desastres?
4. En materia de inundaciones ¿Cuáles son las acciones preventivas que se presentan en estos programas?
5. ¿Cuáles son otras acciones que se llevan a cabo para mejorar el rendimiento de la dependencia?

DIMENSIÓN: Infraestructura

1. ¿Cuántas personas forman parte de _____?
2. De manera general ¿cuál es la función de cada una de ellas?

3. ¿Cuáles son los recursos económicos y tecnológicos con los que cuenta _____?
4. ¿Estos recursos son suficientes para atender eficazmente los eventos de desastres?
5. ¿Existe la movilización de recursos entre las dependencias que participan en la prevención de riesgos? Y ¿existe alguna ayuda por parte de la sociedad civil?
6. ¿Cuál es la relación que existe entre _____ y otras dependencias que trabajan el tema de riesgos y desastres cuando se presentan las inundaciones?

DIMENSIÓN: Eventos de Desastre

1. Para usted, ¿qué es un desastre?
2. Según su perspectiva ¿existe el desastre asociado a eventos hidrometeorológicos en la ciudad de Ensenada?
3. Para usted ¿qué significa el cambio climático?
4. ¿De qué manera puede afectar el cambio climático a Ensenada?
5. ¿Cuándo se considera una lluvia como un evento extremo?
6. ¿Existe algún protocolo cuando estos eventos se presentan? Si es así ¿Cuál es, cuáles son sus fases y etapas, y que actividades se llevan a cabo en cada una de ellas?
7. De manera aproximada ¿Sabe cuántos eventos de riesgo existen al año en la ciudad?
8. De estos ¿Cuántos son causados por lluvias intensas?
9. ¿En qué periodo del año se presentan la mayor cantidad riesgos ocasionados por lluvias?
10. ¿En cuales eventos de emergencia por lluvias ha participado la dependencia?
11. ¿Cuáles son los principales impactos negativos que provocan los eventos de lluvias intensas?
12. ¿Cuáles son las zonas dentro de la ciudad que se ven más afectadas con las lluvias?

DIMENSIÓN: Resiliencia

1. ¿Cree que la sociedad afectada por las lluvias tenga la información necesaria para hacer frente a estos eventos?
2. ¿Qué habilidades de auto-organización cree que presentan los habitantes de las tres zonas?
3. ¿Cree que los habitantes de las zonas de estudio tengan la capacidad de resistir y superar eventos de inundación futuros?
4. ¿Existe una retroalimentación por parte de ustedes a los habitantes de las zonas con mayor riesgo y vulnerabilidad a inundaciones en la ciudad?

Final de la entrevista:

A parte de lo ya dicho ¿Quisiera agregar algo más?

Gracias por su tiempo.

La autora es Oceanóloga por la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) Campus Ensenada. También cuenta con una Especialidad en Gestión Ambiental por la misma universidad. Egresada de la Maestría en Administración Integral del Ambiente de El Colegio de la Frontera Norte.

Correo electrónico: pangied25@yahoo.com

© Todos los derechos reservados. Se autorizan la reproducción y difusión total y parcial por cualquier medio, indicando la fuente.

Forma de citar:

Pedraza-Díaz, Angélica, 2014, “Evaluación de la vulnerabilidad urbana y resiliencia ante lluvias intensas en la ciudad de Ensenada, B.C.”, Tesis de Maestría en Administración Integral del Ambiente, El Colegio de la Frontera Norte, A.C. México. 146 pp.