



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN URBANISMO

**CONTRIBUCIÓN A LA EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN CIUDADES  
TURÍSTICAS DE MÉXICO, EL CASO DE ACAPULCO, GRO.**

TESIS  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
DOCTOR EN URBANISMO

PRESENTA:  
**JOSÉ LUIS JIMÉNEZ TIBURCIO**

TUTOR:  
**Dr. Ramón Domínguez Mora**  
Instituto de Ingeniería UNAM

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR  
**Dr. Oscar Fuentes Mariles**  
Instituto de Ingeniería UNAM

**Dr. Gian Carlo Delgado Ramos**  
Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades UNAM

SINODALES  
**Dr. Ignacio Carlos Kunz Bolaños**  
Centro de  
Investigaciones en Arquitectura, Urbanismo y Paisaje UNAM

**Dr. Alberto Javier Villar Calvo**  
Facultad de Planeación Urbana y Regional UAEM

Ciudad Universitaria, Ciudad de México, enero de 2020



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## *Agradecimientos*

Dar las gracias nunca es fácil, pues, aunque nos esforcemos siempre olvidaremos a alguien del presente o el pasado que contribuyó a la realización de nuestros proyectos. Aun así, este es un ejercicio necesario en el que hacemos consciencia que sin los demás no sería posible obtener algún logro

Primero y antes que nada gracias a Dios, por todo. No existe alegría sin tristeza, ni logro que de satisfacción sin esfuerzo, la vida y la existencia es un privilegio del que somos conscientes cuando nos aquejan las aflicciones y cuando alcanzamos una meta.

Sin duda los seres más cercanos nos construyen, nos obligan y nos apoyan, de muchas maneras y ellos merecen ese reconocimiento, mi esposa y mis hijos, con su cariño y compañía en el trayecto y tolerancia por el tiempo de convivencia y de bienestar que les arrebate. Mi padre que hace muchos años partió, pero que dejó la huella más profunda de amor, tolerancia y ejemplo que yo haya conocido, mi madre con el ejemplo de su fuerza y valor inquebrantables, mis hermanos con sus consejos y apoyo.

A las Universidad que ha sido en diferentes etapas de mi vida, la enseñanza no solo del conocimiento científico y tecnológico, sino también y más que nada del dominio del espíritu, de la fuerza interna y la voluntad propia, para construir en mí y en los que pretendo enseñar.

A los tutores y profesores de nuestra Universidad que nos confrontaron con nuestras propias ideas y nos brindaron su experiencia y crítica constructiva para la realización de este programa. En particular al Dr. Ramón Domínguez, quién a estas alturas de mi vida, además del conocimiento técnico, me enseñó la paciencia y la visión mesurada, para llegar a la culminación de este proyecto.

Gracias compañeros y colegas de los seminarios, diplomados, por opinar, disentir, aconsejar, debatir y enseñarme, y por su amistad y colaboración.

Gracias a los colegas de mi estancia en el Instituto Flumen, Juan, Dr. Dolz, Dr. Bladé, Marco, Gonzalo y de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Barcelona, por la experiencia incomparable y única de conocimiento y convivencia.

Al CONACYT, que por el apoyo brindado a los compañeros excepcionales que conocí, más que por el mío propio, agradezco y reconozco la relevancia que como institución tiene y aún más debería de tener, en el muy requerido desarrollo tecnológico y científico de nuestro País.

Gracias a los que leyeron y revisaron este documento, gracias Javier por tu auxilio y colaboración en la realización y diseño de mapas, aprendí mucho.

Gracias Dafne, Delta, Luis y al personal de la Coordinación de Posgrado en Urbanismo, que siempre con cortesía, amabilidad y diligencia, se hizo cargo de esas actividades ingratas de convocar, tramitar, recopilar, llamar, archivar y en fin administrar.

Finalmente, gracias a todos aquellos que haya olvidado, y que seguramente ellos saben como contribuyeron y que yo ingratamente ahora no he recordado.

## Contenido

<i>Introducción</i>	8
<i>Descripción general del documento</i>	14
<i>Problema de investigación</i>	16
<i>Hipótesis</i>	18
<i>Diseño de la investigación</i>	19
<i>Marco teórico integrado</i>	24
<b>CAPITULO 1</b>	36
<b>PELIGRO, VULNERABILIDAD Y MODELACIÓN DEL RIESGO</b>	36
Análisis y modelos matemáticos de inundación (el peligro)	36
La vulnerabilidad en la determinación del riesgo	47
Modelación del riesgo	59
<b>CAPÍTULO 2</b>	61
<b>IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ÁREAS TURÍSTICAS</b>	61
La planificación turística y el riesgo de inundación	61
Identificación de aprovechamientos turísticos	65
Clasificación de aprovechamientos turísticos	68
Vivienda turística	71
Edificación hotelera	76
Áreas turísticas inundables	80
<b>CAPÍTULO 3</b>	83
<b>VALORACION DE DAÑOS POR RIESGO DE INUNDACION</b>	83
Valoración económica, sustentabilidad y resiliencia en destinos turísticos	83
Asignación de costos por daños de inundación	87
Valoración de daños por periodo de retorno	88
Daño anual esperado	111
<b>CAPÍTULO 4</b>	121
<b>CONTRIBUCIÓN A LA EVALUACIÓN ECONÓMICA</b>	121
Fundamentos de la economía ambiental para la valoración de servicios	121
Métodos de valoración ambiental y su aplicación a inundaciones	123
Crítica a la economía ambiental. Alternativas para la valoración	125
La evaluación multicriterio y su aplicación al caso de inundaciones	128
<b>CONCLUSIONES</b>	130
<i>Bibliografía y referencias</i>	134
<b>ANEXO DE MAPAS</b>	143



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema del marco referencial como contexto del marco teórico de la investigación.....	11
Figura 2 Secuencia para la evaluación económica a partir del peligro y vulnerabilidad en inundaciones.....	16
Figura 3 Proceso de realización de la investigación y propuesta de contribución a la gestión del riesgo de inundación en las ATI's.....	19
Figura 4 Mapa conceptual integrado propuesto para la determinación de zonas inundables y áreas de contribución de la investigación.....	22
<b>Figura 5</b> Mapa conceptual desagregado del marco conceptual integrado y áreas de contribución de la investigación.....	23
Figura 6 Fases del ciclo de gestión del riesgo: Prevención, Protección, Preparación y Recuperación y revisión. Fuente: (Departament de Territori i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya, 2017).....	28
Figura 7 Esquema de marco teórico integrado referido al capítulo o sección de este documento.....	32
Figura 8. Microcuencas en la región de Acapulco, Gro. ....	38
Figura 9 Región hidrológica de la zona urbana y cuenca de aportación de Acapulco de Juárez, Guerrero (CONAGUA; CFE, 2016).....	42
Figura 10 Dominio del modelo matemático para simulación hidrológica. (CONAGUA; CFE, 2016).....	43
Figura 11. Bahía de Acapulco- Inundación- profundidad Tr=100 años.....	44
Figura 12. Zona Diamante y Laguna Tres Palos, Inundación- profundidad Tr=100 años.....	44
Figura 13. Río La Sabana, Inundación- profundidad Tr=100 años.....	44
Figura 14. Bahía de Acapulco- Inundación- severidad Tr=100 años.....	45
Figura 15. Zona Diamante y Laguna Tres Palos, Inundación- severidad Tr=100 años.....	45
Figura 16. Zona Diamante y Laguna Tres Palos, Inundación- severidad Tr=100 años.....	45
Figura 17 Bahía de Acapulco- Inundación- Vel max Tr=100 años.....	45
Figura 18 Zona Diamante y Laguna Tres Palos, Inundación- Vel_max Tr=100 años.....	45
Figura 19 Río La Sabana, Inundación- Vel max Tr=100 años.....	45
Figura 20 Variables consideradas para la medición de la vulnerabilidad social en una comunidad bajo riesgo de inundación según Fernández.....	50
Figura 21 Acapulco, Gro. Unidades económicas de servicios turísticos según DENUÉ-INEGI.....	68
Figura 22 Capas de cobertura en la plataforma ArcGis, de polígonos de alojamiento turístico y áreas de inundación en zona hotelera.....	81
Figura 23 Capas de cobertura en la plataforma ArcGis, de polígonos de alojamiento turístico y áreas de inundación en zona de vivienda turística.....	82
Figura 24 Imagen de la zona completa de estudio en la plataforma ArcGis. ....	100
Figura 25 Imagen del “shape” con las “capas” de zonas de alojamiento turístico e áreas de inundación en ArcGis.....	101
Figura 26 Polígono del hotel Canadian cercano al aeropuerto próximo al aeropuerto en la zona diamante representación en ArcGis. ....	101
<b>Figura 27.</b> Esquema de actividades de la evaluación multicriterio. Bana e Costa.....	130

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Distribución de población turística nacional por grupo de edad y género. Fuente: (SECTUR, 2011).....	53
Gráfica 2 Población de Acapulco, Gro., por género y grupos de edad. Elaboración propia datos INEGI. Encuesta Intercensal 2015. ....	54
Gráfica 3 Población turística y distribución por grupos de edad y género a nivel nacional. Elaboración propia de datos de: (SECTUR, 2011).....	55
Gráfica 4 Nivel de educación por porcentaje de población mayor de 15 años en Acapulco, Gro. elaboración propia. Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.....	56
Gráfica 5 Ocupación de población turística nacional por género (SECTUR, 2011).....	58
Gráfica 6 Superficie y porcentaje de superficie de viviendas por subcategoría de viviendas turísticas en la zona de estudio.....	74
Gráfica 7 Superficie construida de hoteles, por zona y categoría, seleccionados para la realización del estudio.....	77
Gráfica 8 Monto de daños en edificación hotelera inundadas por periodo de retorno 2 años.....	102
Gráfica 9 Monto de daños en edificación hotelera inundadas por periodo de retorno 5 años.....	104
Gráfica 10 Monto de daños en edificación hotelera inundadas por periodo de retorno 10 años.....	106
Gráfica 11 Monto de daños en edificación hotelera inundadas por periodo de retorno 50 años.....	108

Gráfica 12 <i>Monto de daños en edificación hotelera inundadas por periodo de retorno 100 años</i> .....	110
Gráfica 13 <i>Daño anual esperado acumulado por zona turística y categoría de hotel</i> .....	118

## **INDICE DE MAPAS**

Mapa Base B-00 1 <i>Modelo de elevaciones- Relieve</i> .....	40
Mapa Base B-00 2 <i>Zonas turísticas</i> .....	46
Mapa Base B-00 3 <i>Índice de Marginación Urbana (IMU) a partir de capas e información de CONAPO</i> .....	60

Mapa Base C-0 1 <i>Acapulco, Gro., Áreas naturales protegidas en zonas turísticas</i> .....	67
---	----

Mapa-ilustración a <i>Cuenca y red hidrográfica del Río La Sabana. Imagen descargada de Simulador de flujos de aguas de cuencas hidrográficas de (INEGI, 2019)</i> .....	41
Mapa-ilustración b <i>Cuenca y red hidrográfica del Río Papagayo. Imagen descargada de Simulador de flujos de aguas de cuencas hidrográficas de (INEGI, 2019)</i> .....	41
Mapa-ilustración c- <i>Acapulco, Gro. , Zona tradicional- densidad de población</i> .....	70
Mapa-ilustración d- <i>Acapulco, Gro. Zona tradicional- áreas de uso turístico y hotelería del estudio</i> .....	70
Mapa-ilustración e- <i>Acapulco, Gro. , Zona dorada- densidad de población</i> .....	70
Mapa-ilustración f- <i>Acapulco, Gro. Zona dorada- áreas de uso turístico y hotelería del estudio</i> .....	70
Mapa-ilustración g- <i>Acapulco, Gro., Zona diamante- densidad de población</i> .....	70
Mapa-ilustración h- <i>Acapulco, Gro. Zona diamante- áreas de uso turístico y hotelería del estudio</i> .....	70
Mapa-ilustración i <i>Zonas turísticas identificadas para el estudio en Acapulco, Gro.</i> .....	71
Mapa-ilustración j— <i>Acapulco, Gro. Zona dorada. Ubicación puntual de hoteles, tarifas promedio diario. (elaboración propia a partir de datos de DENUÉ y páginas web de hoteles)</i> .....	78
Mapa-ilustración k- <i>Acapulco, Gro. Zona tradicional. Ubicación puntual de hoteles, tarifas promedio diario. (elaboración propia a partir de datos de DENUÉ y páginas web de hoteles)</i> .....	79
Mapa-ilustración l— <i>Acapulco, Gro. Zona diamante. Ubicación puntual de hoteles, tarifas promedio diario. (elaboración propia a partir de datos de DENUÉ y páginas web de hoteles)</i> .....	79

Mapa M-V-TMX- 1 <i>Tr= 2 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda</i> .....	91
Mapa M-V-TMX- 2 <i>Tr=5 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda</i> .....	93
Mapa M-V-TMX- 3 <i>Tr=10 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda</i> .....	95
Mapa M-V-TMX- 4 <i>Tr=50 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda</i> .....	97
Mapa M-V-TMX- 5 <i>Tr=100 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda</i> .....	99

Mapa M-H- 1 <i>Tr= 2 años, Edificación hotelera y daños por tirante máximo</i> .....	103
Mapa M-H- 2 <i>Tr= 5 años, Edificación hotelera y daños por tirante máximo</i> .....	105
Mapa M-H- 3 <i>Tr= 10 años. Edificación hotelera y daños por tirante máximo</i> .....	107
Mapa M-H- 3 <i>Tr= 10 años. Edificación hotelera y daños por tirante máximo</i> .....	107
Mapa M-H- 4 <i>Tr= 50 años. Edificación hotelera y daños por tirante máximo</i> .....	109
Mapa M-H- 4 <i>Tr= 50 años. Edificación hotelera y daños por tirante máximo</i> .....	109
Mapa M-H- 5 <i>Tr= 100 años Edificación hotelera y daños por tirante máximo</i> .....	111
Mapa M-H- 5 <i>Tr= 100 años Edificación hotelera y daños por tirante máximo</i> .....	111

MAPA DAE 1 <i>Resumen daño anual esperado en vivienda</i> .....	114
MAPA DAE 2 <i>Daño anual esperado (DAE) en el conjunto habitacional Joyas del Márque</i> .....	115

MAPA DAE 3 Daño anual esperado en edificación hotelera, zona tradicional y esmeralda, Acapulco, Gro. ....	119
MAPA DAE 4 Daño anual esperado por inundación en el conjunto residencial-hotelero “Las Brisas”, Acapulco, gro. ....	120

Mapa V-Vmax- 1 Tr= 2 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda .....	144
Mapa V-Vmax- 2 Tr= 5 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda .....	144
Mapa V-Vmax- 3 Tr= 10 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda .....	144
Mapa V-Vmax- 4 Tr= 50 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda .....	144
Mapa V-Vmax- 5 Tr= 100 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda .....	144

Mapa V-SV 1 Vivienda turística y severidad por inundación .....	144
---	-----

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Distribución de población turística nacional por grupo de edad y género. Fuente: (SECTUR, 2011) .....	53
Tabla 2 Población de Acapulco, Gro., por género y grupos de edad. Fuente INEGI. Encuesta Intercensal 2015. ....	54
Tabla 3 Población turística y distribución por grupos de edad y género a nivel nacional. Fuente: (SECTUR, 2011) .....	55
Tabla 4 Nivel de educación por porcentaje de población mayor de 15 años en Acapulco, Gro. Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015. ....	56
Tabla 5 Nivel de educación de población turística nacional, elaboración propia. Datos fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015 .....	57
Tabla 6 Ocupación de población turística nacional, elaboración a partir de datos (SECTUR, 2011) .....	57
Tabla 7 Ocupación de población turística nacional por género (SECTUR, 2011).....	58
Tabla 8 Ingreso mensual de la población turística nacional (SECTUR, 2011) .....	59
Tabla 9 Número de viviendas totales y de uso turístico estimadas para la investigación .....	73
Tabla 10 Superficie y número de viviendas por subcategoría de viviendas turísticas en la zona de estudio. ....	73
Tabla 11 Hoteles considerados en el estudio, con superficie de edificación, categoría y tarifa promedio diaria .....	77
Tabla 12 Valor de daños por tipo de vivienda en función del tirante de inundación y el IMU .....	88
Tabla 13 Tr= 2 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda .....	90
Tabla 14 Tr=5 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda .....	92
Tabla 15 Tr=10 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda .....	94
Tabla 16 Tr=50 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda .....	96
Tabla 17 Tr=100 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda .....	98
Tabla 18 Monto de daños por m2 en superficies hoteleras inundadas según profundidad por periodo de retorno 2 años. ...	102
Tabla 19 Monto de daños por m2 en superficies hoteleras inundadas según profundidad por periodo de retorno 5 años. ...	104
Tabla 20 Monto de daños por m2 en superficies hoteleras inundadas según profundidad por periodo de retorno 10 años. ...	106
Tabla 21 Monto de daños por m2 en superficies hoteleras inundadas según profundidad por periodo de retorno 100 años. ...	110
Tabla 22 Daño Anual Esperado (DAE) en vivienda turística por categoría .....	113
Tabla 23 Muestra de la tabla de valores de daños por periodo de retorno y DAE por polígono y categoría de vivienda turística .....	113
Tabla 24 Daño anual esperado por edificación hotelera en las tres zonas de estudio. ....	116
Tabla 25 Daño anual esperado acumulado por zona turística y categoría de hotel .....	118

## RESUMEN

**Conceptos clave:** BENEFICIOS, COSTOS, TURISMO, INUNDACIÓN, RIESGO, SUSTENTABILIDAD.

*A partir de un marco referencial que adopta el concepto de gestión de riesgo como parte de una actuación de prevención de riesgos integral, esta tesis revisa cómo la evaluación económica de daños por inundaciones en aprovechamientos turísticos, que se prevén más frecuentes ante el cambio climático (CC), puede ser realizada, considerando los costos con elementos que contribuyan a la sustentabilidad de las regiones. Para ello se utiliza el marco teórico y métodos de la economía ambiental, también se propone de qué forma complementar la evaluación, para que la toma de decisiones de medidas de prevención sea parte de una gestión integral del riesgo.*

*Los instrumentos y metodologías más actualizadas para la determinación de riesgos de inundación y su valoración económica, permiten formular análisis más racionales que los que actualmente proveen los documentos y planes formales, ese es un primer paso para contribuir a la sustentabilidad. En el caso de ciudades y poblaciones dedicadas al turismo, por su naturaleza y dependencia de esta actividad, se justifica el análisis por separado respecto a otras actividades económicas, siendo que incorpora características particulares a la gestión del riesgo. Este trabajo presenta en términos de valoración de daños los efectos de la amenaza de inundación en términos de probabilidades a la infraestructura de alojamiento turístico ubicada geográficamente, que es el núcleo de la actividad turística en general, y que se ilustra con su aplicación en la ciudad de Acapulco, Gro., pero formulada y descrita para su aplicación general en ámbitos urbanos semejantes, utilizando el análisis y las herramientas que proporcionan los sistemas de información geográfica (SIG).*

*Para realizar la valoración de daños se requiere de delimitar pertinentemente la región de estudio, seguidamente se debe realizar el análisis hidrológico de la zona contando con la suficiente información meteorológica e hidrológica, que permita simulaciones de inundaciones asociadas a periodos de retorno, en la región delimitada. Finalmente, para contribuir pertinentemente a la sustentabilidad, las valoraciones obtenidas deben ser confrontadas con el otro componente del riesgo que es la vulnerabilidad en general, y más particularmente la vulnerabilidad social, para lo cual se analiza de forma documental las experiencias que sobre este tema se han realizado en el ámbito mundial.*

*Deja que cada aurora sea para ti el comienzo de una vida y que cada crepúsculo sea como si concluyera –deja que cada una de estas cortas vidas tenga un recuerdo de algo bueno que hayas hecho para los otros- una nueva fuerza un nuevo conocimiento, así, día a día, fuerza a fuerza, construirás por medio del Arte, del Pensamiento y de la Voluntad Justa, una Iglesia de Inglaterra, de la cual no se dirá: “Mira que monumento”, sino “Mira que hombres”*

*John Ruskin  
Lectures on Art (1870)  
Citas de: Hall, P. (1996).*

## ***Introducción***

En este trabajo se aborda el riesgo visto como la probabilidad de pérdida en un contexto urbano, en el cual la sociedad se ve expuesta tanto en sus personas como en su infraestructura física a diversos riesgos, que han implicado a través de la historia pérdidas de vidas y bienes. De todos los riesgos naturales el que mayores costos de vidas y bienes ocasiona a escala global y a nivel de País, es el asociado a las inundaciones resultado del efecto de fenómenos hidrometeorológicos intensos y la acción de tormentas y huracanes, cuyo aumento en frecuencia e intensidad se identifican como efectos resultantes del Cambio Climático (CC). Ante este panorama las medidas de prevención y mitigación del riesgo (MPR) tienen que conectar con estrategias de adaptación al CC en las ciudades de tal forma que CC y MPR a decir de Solecki (Solecki, Leichenko, & O’Brien, 2011) se “traslapan” de tres maneras que se pueden enumerar como : 1) peligros, amenazas y probabilidad; 2) índices de impacto: exposición, vulnerabilidad y equidad; y 3) las respuestas sociales: capacidad de adaptación y resiliencia.

Esfuerzos diversos se realizan en nuestro País para reducir y minimizar las pérdidas por inundación, sin embargo, el crecimiento poblacional y sus asentamientos urbanos con la necesidad del aprovechamiento más intensivo del territorio incluso en zonas más expuestas, requieren de mayores estudios y planteamientos de mejores estrategias en general para reducir los riesgos. El avance de nuevas y mejores tecnologías como son las aplicaciones más recientes de los análisis espaciales del territorio a través de los sistemas de información geográfica (SIG) y su interacción con simulaciones y programaciones de ingeniería para prever y modelar anticipadamente el efecto de fenómenos físicos, deben ser utilizados más intensa y estratégicamente para el análisis y determinación de peligros y amenazas, asimismo el desarrollo

de metodologías de evaluación multicriterio pueden incidir en mejores evaluaciones de las vulnerabilidad y exposición, así como mejorando las respuestas sociales optimizando los procesos para la toma de decisiones en la elección de medidas preventivas. Los tres temas anteriores (peligros, impacto y respuesta), pueden ser estudiados integralmente desde un enfoque de gestión del riesgo.

Los destinos turísticos más importantes de México se encuentran en ubicaciones costeras sujetas a inundaciones. En estos destinos como es obvio la actividad económica depende primordialmente de la población turística y ello implica directamente del alojamiento turístico existente en la zona, de tal forma que el daño que sufre la infraestructura de alojamiento puede resultar vital para la recuperación económica del destino.

Reuniendo los dos argumentos anteriores: uno el de la gestión del riesgo y otro el de la dependencia económica vital del alojamiento turístico, surgen preguntas sobre cómo aplicar la gestión del riesgo al alojamiento turístico algunas preguntas y respuestas posibles, como por ejemplo: ¿cuál es el tamaño de la oferta de alojamiento (en términos absolutos y relativos) que potencialmente podrá sufrir daños, ante diferentes escenarios de inundación?, ¿cuáles son los costos a que ascienden estos daños y cuál es el mecanismo para recuperación del servicio y en que plazos se puede rehabilitar? o ¿Cómo varían los costos de daños en función de la intensidad de las inundaciones?

Esta investigación se enfoca directamente a responder las preguntas más generales así como algunas de las preguntas específicas más relevantes antes planteadas, para ello en un primer momento se revisan las prácticas y métodos de análisis existentes actualizados, y se formula un marco de referencia desde el cual se aplica para comprender y cuantificar los peligros y reconociendo su relación con la vulnerabilidad, para así contribuir a la determinación más precisa de los niveles de riesgo, que al final permitan planear medidas eficaces de prevención y mitigación para reducir sus impactos, en un contexto de incertidumbre climática. El trabajo es una propuesta incluso desde la presentación del marco referencial de la investigación, pues es resultado de analizar las mejores prácticas en la prevención de riesgos ante inundaciones, internacionalmente y en México, también es una propuesta el análisis específico aplicado al caso de Acapulco, Gro., que sirve de ilustración, al ser un destino turístico con muchos factores en común con los principales destinos turísticos nacionales, al ubicarse en la costa y estar sujeta a un creciente riesgo de inundación. El análisis aplicado deja lecciones útiles para la gestión de riesgos en las otras ciudades con vocación y características semejantes.

Lo anterior le da, por un lado, un carácter descriptivo a la investigación, resultado del análisis comparativo de procesos y mejores prácticas y el cual sirve de partida para proponer la valoración económica de daños, y por otro lado un carácter correlacional que identifica la variación de costos de daños con las diferentes

intensidades de inundación y su probabilidad de ocurrencia. Al final ambos caracteres pueden servir como elementos determinantes de una evaluación útil para la toma de decisiones en la elección de estrategias de prevención contra inundaciones.

### *Evaluación y gestión del riesgo de inundación*

Para efectos de este documento, se diferencia el concepto de control del riesgo del de gestión de riesgo, como parte de una actuación de prevención de riesgos, en el primer caso se considera que los actores y momentos que trabajan en la prevención lo hacen de manera segregada, atendiendo y dedicando recursos cada uno desde enfoques diversos dominados por la naturaleza del trabajo que les toca y en el que incluso, el objetivo de prevención es diferente según el encargo. Tal es el caso de la prevención de inundaciones, cuando diferentes instituciones son responsables de diferentes aspectos de esa labor, debido a que su actuación corresponde a diferentes momentos, del control del riesgo, (antes, durante o después del evento) así como los sujetos y objetivos que deben ser protegidos, como pueden ser poblaciones humanas, infraestructura urbana, viviendas u otros. Esto suele propiciar que en la formulación de medidas preventivas desde instituciones dedicadas a la administración de infraestructura, se prefiera o seleccione como alternativas de prevención la construcción o realización de obras de ingeniería, como pueden ser recauzamientos de ríos, construcción de bordos, ensanchamientos o dragados de corrientes, y otras medidas semejantes, nacidas del reconocimiento físico del medio y de la alteración del mismo para que se rediseñe las condiciones originales de la zona. En cambio, otras dependencias encargadas de la planificación verán como soluciones naturales, la planeación de los asentamientos humanos o su reubicación, si es que tienen con antelación suficiente información descifrada sobre las zonas de inundación que pueden ser afectadas.

En el concepto de gestión del riesgo, se pretende considerar una acción coordinada donde las propuestas de prevención reconozcan el enfoque de todos los involucrados, de tal manera que las soluciones se vean combinadas o complementadas entre sí, de tal forma que se consigan los objetivos de prevención más eficientemente, y se procuren incluso objetivos más amplios como por ejemplo la protección ambiental. Tal es el caso por ejemplo de incluir los reacomodos de asentamientos humanos trabajando conjuntamente con los sistemas de alertamiento temprano, permitiendo un cierto nivel de inundación que deba resistirse, ocasionando daños mínimos, contando además con la participación de población capacitada para actuar en tales situaciones, evitando así la construcción de obras excesivas que además crean posibilidades de catástrofes ante fallas mayores de la infraestructura.

Los programas de gestión del riesgo idealmente incluirían: prevención, protección, preparación, planes de emergencia y medidas de recuperación, elaborados por unidades de gestión del riesgo de inundaciones, organizadas exprofeso para dicho objetivo (que podrían ser conformados por instituciones y organizaciones públicas, privadas y del sector social, pero generando un núcleo que las coordine y promueva su complementariedad).



**Figura 1** Esquema del marco referencial como contexto del marco teórico de la investigación

Claro está que el grado de coordinación e involucramiento entre áreas tan diversas requiere de un diseño y planeación, así como la existencia de un marco normativo que lo propicie, asignándole los recursos y mecanismos de seguimiento adecuados. El enfoque en realidad no es una propuesta original pues la Unión Europea ya ha adoptado tal formulación para el caso de la gestión del riesgo de inundaciones con la dificultad que significa el coordinar diversos países y culturas en cuencas y ríos que abarcan marcos geográficos multinacionales, algunas notas sobre esta realidad se abordan más adelante en la sección del *Marco teórico integrado*, de esta tesis. También en nuestro País las dependencias a cargo de estos fenómenos han avanzado con ese rumbo (el de la gestión del riesgo) aunque falta trabajo por hacer, y cada actor interesado debe aportar algo para ese propósito. Por ahora lo que se desea establecer, es que este trabajo se enmarca en un enfoque de prevención del riesgo dirigido hacia la gestión de este.



El resultado final de aplicar un enfoque de gestión del riesgo es contar con programas de medidas de prevención de inundaciones. Todas las medidas se deben elaborar atendiendo a las propuestas provenientes de las entidades responsables, y estarán previstas en los respectivos instrumentos de planificación y / o programación. Algunas medidas en particular, por sus características e importancia pueden requerir de subprogramas específicos, frecuentemente las medidas del ámbito hidrológico pueden requerir de un trato específico, pero deberán estar coordinadas con los otros programas y medidas.

Generalmente ocurre que, entre el conjunto de subprogramas, los correspondientes a medidas de protección civil y los de predicción de avenidas son prioritarios, ya que permitirán determinar los mecanismos de gestión del riesgo para evitar catástrofes con posibles pérdidas humanas. En un segundo orden de prioridad, se sitúan las medidas de ordenación del territorio y urbanismo que (a partir de la información de peligrosidad, riesgo y zonificación) permiten establecer actuaciones para reducir el riesgo existente y evitar nuevas ocupaciones que la aumenten, o reacomodar las actuales a zonas más seguras, como es de imaginarse esto implica una efectiva gestión social ante las comunidades afectadas. También suelen considerarse de gran importancia las medidas para la recuperación de las zonas inundables y sus valores ambientales. Idealmente, las medidas estructurales deberían ser las menos frecuentes y éstas se adoptarían cuando el resto de las medidas fueran insuficientes para disminuir el riesgo de forma adecuada.

Aunque la visión anterior supone una integración de diversos campos de conocimientos y actuación, que en este trabajo se enuncian y se abordan con diferente nivel de profundidad, considerando la limitación de tiempo y recursos, el enfoque de esta investigación se ha puesto en el tema económico, pues, aunque de acuerdo con la visión propuesta no es único ni necesariamente el más importante, si es ineludible, además un requisito común para la toma de decisiones entre alternativas posibles para cualquiera de los actores en la gestión del riesgo. Por supuesto entonces el enfoque aquí desarrollado necesariamente debe ser complementado con otros enfoques técnicos de ingeniería en hidrología urbana, diseño urbano e investigación social.

La evaluación económica es determinante en la planificación urbana en general, a partir de estas evaluaciones se justifica en la gran mayoría de los casos la elección de proyectos urbanos públicos y privados, así como la planificación de suelo, que juntos condicionan o construyen el espacio público y urbano de una ciudad. Para su utilización la evaluación económica pretende valorar todos los elementos que deben ser considerados en la decisión entre alternativas posibles de solución, sean medidas de prevención o de mitigación ante inundaciones, o incluso para estimar la factibilidad de inversiones

públicas y privadas en proyectos. La justificación para intentar valorar económicamente el riesgo a final de cuentas debería ser conseguir el mayor beneficio social o por lo menos el óptimo de alguna de las alternativas en el uso de recursos sean para inversión o para prevenciones, más allá de que la selección de alternativas sea aprobada o rechazada por razones diferentes a las económicas.

Una de las críticas justificadas a la evaluación del riesgo a través de la valoración económica, es que esta última suele dejar fuera de la valoración elementos sociales y ambientales que son relevantes para la propuesta de medidas preventivas y de mitigación a inundaciones, como son por ejemplo las características que hacen a la población afectada más o menos vulnerable, las cuales además suelen ser importantes para la implementación de formas de prevención que incorporan la actuación de la sociedad ante los desastres. Precisamente una de las consideraciones que se hace en este trabajo, es que parte de los inconvenientes que se adjudican a los métodos de valoración monetaria pueden ser resueltos por lo menos parcialmente, afinando las metodologías de valoración. Para el presente caso es evidente que la población turística sujeta a un riesgo de inundación debería ser considerada cualitativamente diferente a la población local, por tanto, su actuación ante un fenómeno como el de una inundación será diferente al de la población que habita permanentemente. Uno de los elementos primordiales a considerar debería ser ubicar geográficamente a la población turística y su alojamiento, así como el determinar la afectación a la que se verá expuesta ante una eventual inundación.

La cuantificación de los daños que potencialmente pueden provocar las inundaciones ha servido en la práctica de planeación y prevención como una fórmula de valoración del riesgo. En el campo de la administración y gestión del riesgo tanto como en la investigación académica se ha abordado esta formulación, y aunque se reconoce sus debilidades, las cuales se procuran zanjar, seguramente prevalecerá sobre otras metodologías por causas que más adelante se mencionan. Aunque esta investigación se inscribe dentro de esa gama de formulaciones, se trata de reconocer la importancia que los otros elementos no valorados (como la vulnerabilidad social) tienen y como pueden ser involucrados.

Muy particularmente aquí se propone que, comprendiendo la importancia de la actividad económica en las zonas de estudio, particularmente la actividad turística, para la valoración y dimensionamiento de las variables que construyen el riesgo- léase peligro y vulnerabilidad – es relevante que se separe y se especialice el análisis en el núcleo más importante de tal actividad turística afectada por los fenómenos de inundación, que para el caso de cualquier destino turístico se refiere al alojamiento turístico (vivienda turística y hoteles). El alojamiento turístico es la base de la actividad turística, pues sin esta capacidad un destino turístico no puede operar al no tener donde asentar al sujeto principal de su actividad que es el

turista. En la medida que se merma el alojamiento turístico se merma la población turística y con ella la actividad principal de un destino. Así ante fenómenos de riesgo como las inundaciones la recuperación de la actividad turística estará limitada por la recuperación del alojamiento turístico.

El tema del riesgo de inundaciones como se enfoca en este trabajo idealmente puede ser ampliado más allá de destinos urbanos turísticos y la actividad económica principal en este campo, sin embargo, dos consideraciones principales han conducido a restringirlo a ese ámbito:

- 1) Considerando la importancia que ha adquirido la actividad turística en México, y dentro de esta la participación preponderante de los destinos de sol y playa, siendo prácticamente todos estos sujetos al riesgo de inundaciones por lo que a su ubicación toca. Es decir, el impacto de estos fenómenos, en términos económicos, sociales y ambientales que implican, justifican su estudio especializado.
- 2) El efecto que las inundaciones tienen en el alojamiento turístico puede ser de gran impacto en la actividad económica de todo un destino, pues los empleos y el intercambio económico está íntimamente relacionado con la presencia de la población turística, lo que implica su alojamiento. La cuantificación de daños por inundaciones en esas zonas, pueden ser útiles para planear, dimensionar y jerarquizar las acciones e inversiones a realizar en medidas preventivas y de mitigación que se proyecten, así como en los planes de reactivación para todo el destino.

### ***Descripción general del documento***

La columna vertebral de la investigación consiste en la interrelación entre cuatro temas torales de temáticas diversas que se suceden y cada uno aporta los insumos de información al siguiente, adicional y finalmente un análisis crítico de la contribución de la valoración propuesta, enumerando los temas son:(1) análisis hidrológico integral-(2) el efecto en las inundaciones según probabilidad de ocurrencia-(3) identificación de Infraestructura de alojamiento turístico e intersección con zonas inundables (4) evaluación costos por periodo de retorno y valoración del daño anual esperado (DAE). 5) Se realiza un análisis de la contribución que la valoración de daños hace a la evaluación económica y las críticas más relevantes a este enfoque.

Una descripción breve por capítulos del contenido de este trabajo se presenta a continuación:

*Introducción.* Se presenta la introducción sobre el tema abordando la relevancia de este y con ello la justificación para su realización, así mismo se presenta una descripción de las acciones y actuaciones que con antelación se han llevado a cabo para el estudio y atención de los fenómenos, riesgos y su

incorporación u omisión en la planificación urbana. Se describe la problemática abordada y su reducción hasta el problema de investigación.

Asimismo, la naturaleza académica de este documento requiere de describir la metodología utilizada. En esta primera parte se aborda esta descripción, identificando a partir de aquellas causas y efectos. El marco teórico integrado, nos proporciona por un lado el contexto del cual partimos y permite definir dentro de ese contexto las variables que se habrán de estudiar. Siendo que las temáticas abarcan materias diversas como economía, hidrología, sociología y planificación urbana y turística, esto acarrea la necesidad de integrar un marco teórico y referencial ecléctico de manera que abarca las bases en que el problema de investigación se apoya, (la gestión del riesgo apoyada en la hidrología, economía, y planificación urbana).

Capítulo 1, 2 y 3. En estos capítulos se formulan y explican los análisis realizados de elementos y variables fundamentales de la investigación, es la parte que en el proemio de este inciso se ha denominado como la columna vertebral del proyecto, así el capítulo (2) trata sobre: análisis hidrológico integral el efecto en las inundaciones según probabilidad de ocurrencia (o periodo de retorno) en el capítulo (2) se realiza la identificación de los aprovechamiento turístico para luego a través del análisis espacial con una plataforma SIG la intersección con las zonas inundables y en el capítulo (3) se formula la valoración de daños en la infraestructura de alojamiento turístico (DAE) como elemento indicador del riesgo.

Capítulo 4. Se analiza de que forma la valoración de daños puede contribuir a la evaluación económica tanto de proyectos de inversión como de la inversión en medidas preventivas y de mitigación y en particular en la planificación urbano-turística, considerando los resultados para Acapulco como es que se pueden rescatar los elementos comunes a otros destinos turísticos para su consideración lo anterior incluso considerando la experiencia extranjera. Se analiza también las limitaciones y crítica que se hace a los métodos de valoración en el marco de la economía ambiental.

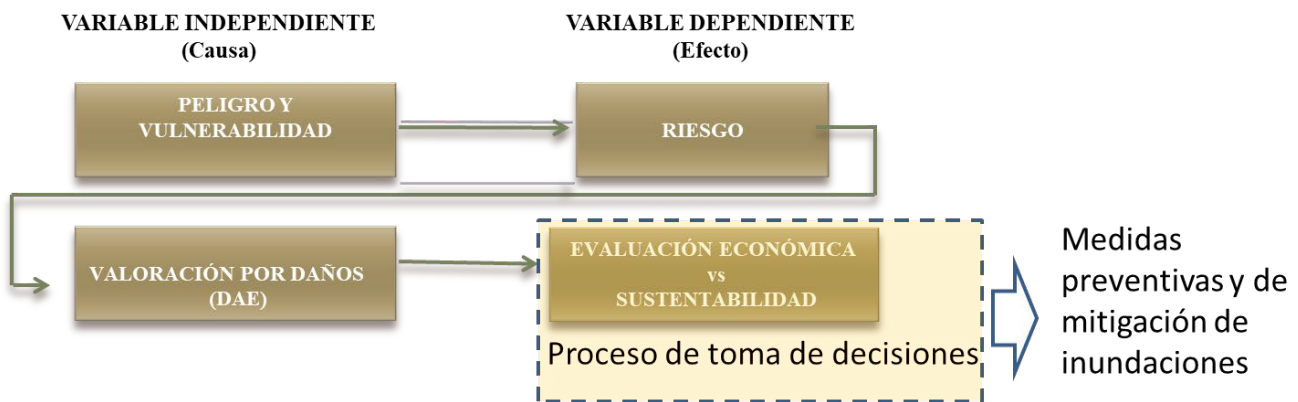
Conclusiones. En esta parte se presentan las conclusiones que se desprenden de la investigación de las cuales algunas ya fueron presentadas en sus capítulos correspondientes, pero ahora son separadas y enlistadas conjuntamente con aquellas conclusiones generales que son recopiladas de la integración de todo el trabajo, Así mismo para dar el grado de validez de estas conclusiones y la posibilidad de profundizar en las temáticas de la investigación, se describen las limitaciones del trabajo y se formulan condiciones deseables que ayudarían a corroborar o en su caso extender los resultados y conclusiones obtenidas.

## ***Problema de investigación***

### ***Proceso para la evaluación de daños por inundación en zonas turísticas***

Una inundación se refiere a la invasión por agua de áreas territoriales que normalmente están secas, aunque tal definición requiere de especificar delimitaciones de espacio y tiempo; no todas las inundaciones son perjudiciales, aunque este documento está referido a aquellas de las cuales se desean evitar las que provocan efectos negativos, afectando a personas y bienes.

El concepto de riesgo- en el caso de fenómenos ‘naturales’ como son las inundaciones, se entiende como la probabilidad de que se presente el evento perturbador (amenaza), combinado con las consecuencias en perjuicio de personas y bienes. En la literatura técnica y científica el riesgo se ha abordado para su reconocimiento y cuantificación identificando tres factores que lo constituyen, el primero la amenaza o peligro representado por el fenómeno físico y los otros dos del lado de las consecuencias, denominados como vulnerabilidad y exposición, esta última que algunos autores la incluyen en la vulnerabilidad y otros la diferencian como un elemento externo porque no depende intrínsecamente del sujeto u objeto involucrado (Blaikie, Cannon, & et al, 1994).



**Figura 2** Secuencia para la evaluación económica a partir del peligro y vulnerabilidad en inundaciones

Según la explicación anterior en términos de variables de un problema el peligro y la vulnerabilidad serían las variables independientes y la interacción de estas darían como resultado el riesgo como variable dependiente, continuando con esa lógica el riesgo determina los daños evitados que ocurren debido a este, así entonces los costos por daños resultantes, siempre que incorporen todos los elementos pertinentes de peligro y vulnerabilidad, pueden representar el riesgo.

Por otra parte, como se dijo antes la actividad turística en México es representativa del uso y explotación de áreas territoriales próximas a cuerpos de agua que suelen estar afectadas por inundaciones. Los cinco

destinos turísticos más importantes del País (aparte de la Ciudad de México) se encuentran en esta situación, esto resulta relevante al considerar el potencial que el turismo tiene para generar bienestar y desarrollo regional, pero que, a la vez, se constituye en una actividad que puede deteriorar extensivamente el funcionamiento ambiental del medio físico, particularmente en lo que se refiere a las áreas de inundación y su amortiguamiento. También a nivel internacional, ante el CC y los escenarios de sobrelevación del nivel del mar (SLR por sus siglas en inglés), existe la misma preocupación acerca de la relación entre inundaciones y destinos turísticos, este tema ya ha dado para un buen número de estudios, como por ejemplo en la zona del caribe y en las costas de España (Njoroge, 2015) en los cuales un significativo porcentaje de alojamientos turísticos de la categoría de resorts, se ven amenazados según las predicciones de algunos de estos escenarios.

### ***Objetivo***

Como objetivo general esta investigación se propone: identificar y valorar los costos ocasionados por los daños potenciales de inundaciones en la infraestructura turística, específicamente en los alojamientos, de tal forma que sirva como elemento de ponderación del riesgo en destinos cuya actividad económica principal sea el turismo.

### ***Pregunta de investigación***

Pregunta principal

¿Cómo se puede realizar una valoración económica de los daños resultantes de inundaciones para que sea una valoración representativa del riesgo de inundación en las zonas turísticas?

Preguntas precedentes

- a) ¿Qué magnitud de riesgo (probabilidad de ocurrencia) existe y cuál es la situación de preponderancia y vulnerabilidad de la población y agentes que intervienen en el aprovechamiento de las áreas inundables en estudio?
- b) ¿Cuáles son las zonas inundables y cómo se presenta la extensión de la inundación en función de su probabilidad o periodo de retorno?
- c) ¿Cuáles es la principal infraestructura turística para valorar los riesgos de inundación y como se identifica y ubica en el territorio?

### *Hipótesis*

Como se ha dicho ya, el riesgo- en el caso de las inundaciones, se entiende como la identificación del peligro o amenaza que es la probabilidad de que se presente el evento perturbador (inundación), combinado con las consecuencias en perjuicio de personas y bienes reconocido como vulnerabilidad. Para que el riesgo se pueda cuantificar de forma que sea representativo, se propone la cuantificación de daños que produce sobre la edificación y en particular en los sitios turísticos el que se presenta en el alojamiento turístico (identificado por la vivienda turística y la edificación hotelera).

Ahora bien, para que la valoración de daños sea representativa y significativa, se requiere de delimitar pertinentemente la región de estudio, seguidamente se debe realizar el análisis hidrológico de la zona contando con la suficiente información meteorológica e hidrológica, que permita simulaciones de inundaciones asociadas a periodos de retorno, en la región delimitada. Adicional y obligadamente, para contribuir pertinentemente a la sustentabilidad, las valoraciones obtenidas deben ser confrontadas con el otro componente del riesgo que es la vulnerabilidad, que igualmente debe reconocer las características específicas de la población afectada (que para el caso es la población turística, combinada y en contraste con la población local de la región)

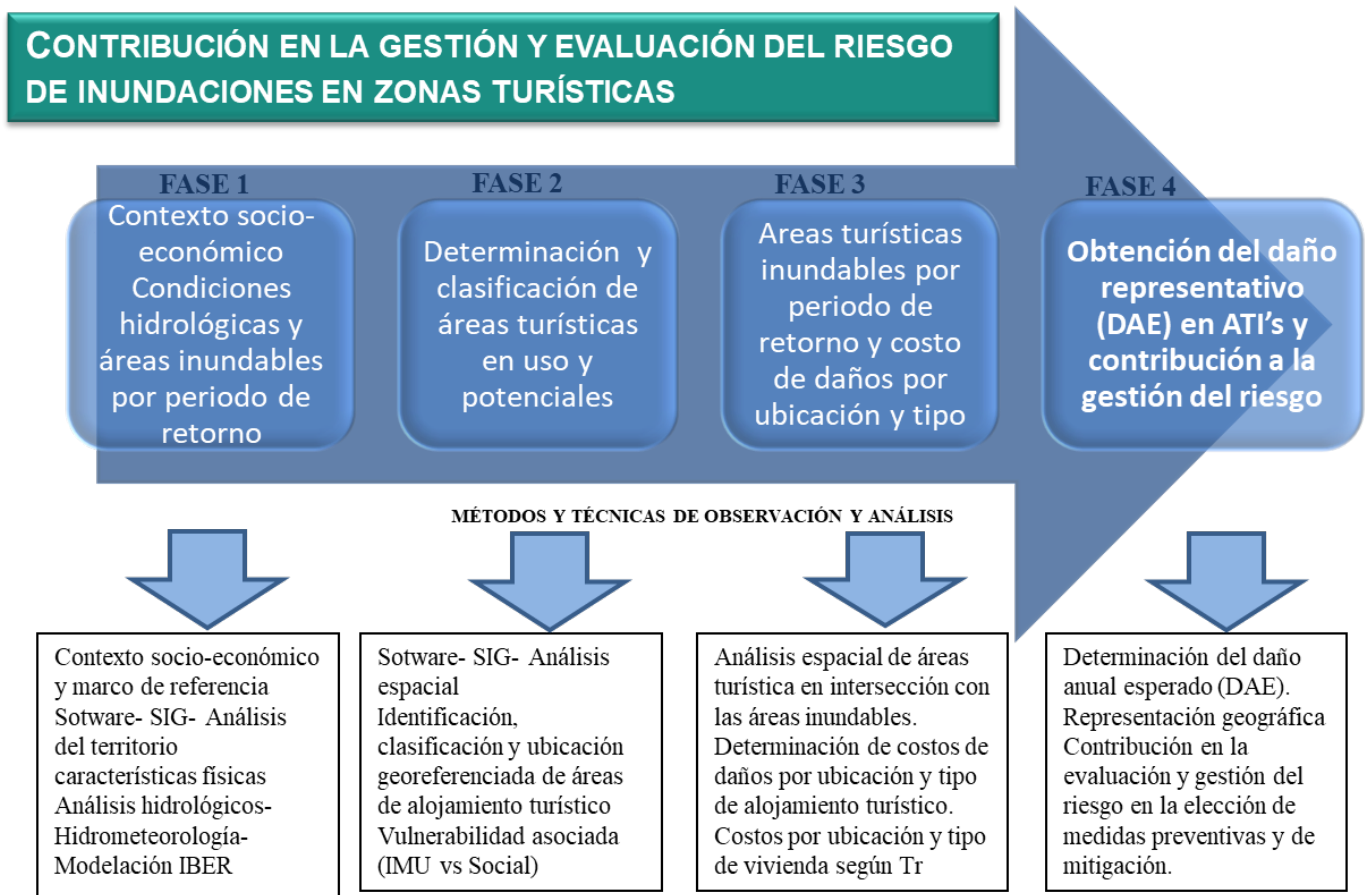
Dicho de otra manera: La valoración de los daños por inundación (daño anual esperado DAE), al realizarse por usos de suelos específicos (en este caso de uso de alojamiento turístico: vivienda y hotelería) condiciona y permite la formulación de decisiones más racionales para la elección de medidas preventivas y de mitigación ante inundaciones.

Como antes se estableció la valoración de daños por inundación en zonas turísticas es posible y relevante que se realice a través de la identificación de los alojamientos turísticos, considerando que el núcleo de la actividad económica en esos sitios depende de la rehabilitación del servicio que tales sitios prestan.

Dada la naturaleza de la hipótesis de trabajo esta no requirió de más contrastación que la comparación entre dos estados de información de antes y después de los análisis realizados del espacio geográfico relativo al alojamiento turístico en la zona de estudio, pero finalmente está ayudaría a la construcción de hipótesis generales en ciernes, para el tema principal en el campo de la valoración económica del riesgo, y su futuro tratamiento. Es decir, la importancia de la investigación actual reside en los procesos y los métodos utilizados, aspirando contribuir a la construcción de nuevas hipótesis en el tema de valoración económica del riesgo y sus componentes: el peligro y la vulnerabilidad.

**Diseño de la investigación**

La Figura 3 representa el proceso por fases del trabajo realizado y que a su vez incorpora los métodos propuestos para el análisis, diagnóstico y formulación de valoración de daños en las áreas turísticas inundables (ATI's) hasta la determinación de la contribución de este proceso en la toma de decisiones para la elección de medidas de prevención y mitigación del riesgo de inundación. Una breve descripción de cada fase se realiza a continuación:



**Figura 3** Proceso de realización de la investigación y propuesta de contribución a la gestión del riesgo de inundación en las ATI's

1ª fase. Primeramente, se formula el marco referencial que es el contexto en que se ha desarrollado el trabajo, y que consiste, como se ha dicho, en un enfoque de gestión integral del riesgo. Asimismo se realiza la recopilación y procesamiento de información básica referida al territorio y a las características físicas de los fenómenos hidrometeorológicos y costeros, tales como datos meteorológicos e hidrológicos, con la intención primordial en un primer momento de generar las modelaciones y simulaciones necesarias para establecer las áreas inundables en la zona de estudio en el caso de ilustración realizado para Acapulco, Gro., Finalmente esta información sirvió para



reconocer el medio circundante y las características físicas del entorno, pues en el transcurso del desarrollo del trabajo se realizó un proyecto de modelación y simulación requerido por CONAGUA (CONAGUA; CFE, 2016) en el marco del Programa Nacional de Prevención Contra Contingencias Hidráulicas (PRONACCH) a la Comisión Federal de Electricidad (CFE). al cual se acudió y sirvió para incorporar estos resultados a un sistema de información geográfica que sirvieron para realizar los polígonos de inundación que serían interceptados con los correspondientes a las zonas turísticas.

2ª fase . Identificación y clasificación de las áreas turísticas en general, de estas se diferenciaron aquellas que son para alojamiento turístico, clasificadas en dos grandes categorías: *vivienda turística y hoteles*, que igualmente fueron sub- categorizadas para la valoración de daños. Para la identificación, trazo y georreferenciación de las áreas turísticas se acudió a la estadística y mapas suministrados por el Instituto Nacional de Vivienda desde la plataforma de INEGI, así como a la revisión de la oferta turística realizada desde las plataformas web desde la que operadores turísticos internacionales realizan como Booking.com, Airbnb y otro similares. También se realizó el análisis de ortofotos con resolución de 1.0 m, utilizando el programa ERDAS de Hexagon Geoespacial, así como imágenes satelitales de la agencia espacial europea (ESA) cuyas imágenes ráster del satélite SENTINEL 2, sirvieron para ese mismo propósito y las cuales se analizaron con la plataforma SNAP que es proporcionada por la misma agencia para la determinación por medio de bandas espectrales del tipo de objetivo buscado (edificación, áreas verdes, etc.,).

3ª fase. Valoración de daños asociados con las probabilidades de inundación en las zonas turísticas identificadas, ubicándolas geográficamente dentro de un sistema de información geográfica (SIG), con base en la ubicación se asigna un costo, atendiendo parcialmente a la vulnerabilidad que proporciona el Índice de Marginación Urbana, en el apartado de vulnerabilidad se comenta acerca de la reservas y representatividad de índice adoptado, considerando las características particulares de la población turística en contraste con la población local, además de las consideraciones que en general una valoración de la vulnerabilidad ha de considerar a juicio de la producción de investigación internacional. Para la valoración de daños con base al IMU se acudió al método propuesto por investigadores del IMTA y CONAGUA <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Baró-Suárez et al., “Costo Más Probable de Daños Por Inundación En Zonas Habitacionales de México.”

Con los tipos y clasificación de alojamiento turísticos determinados, se realiza la asignación de valor de daño según el tirante máximo presentado en cada zona en cuestión y asociadas a los diferentes periodos de retorno.

4ª fase. Con los valores obtenidos anteriormente se procede a la integración de estos a través del daño anual esperado (DAE), para lo cual se recopilan los valores asignados y geo-referenciados, por número de viviendas y por manzana y clasificados según periodo de retorno y nivel de tirante máximo. Considerando que, para la utilización amplia y disponibilidad de los resultados obtenidos de esta etapa, se realizó el mapeo de estos resultados acoplado al SIG. Los valores obtenidos se contrastan con los valores de daños en la infraestructura habitacional total. Tomando en cuenta las limitaciones que el análisis crematístico puede adolecer y las aportaciones que los otros enfoques pueden aportar. A continuación, se analiza el impacto y relevancia de los valores determinados y la influencia que dentro de un proceso de toma de decisiones tiene y debiera tener. También se propone como los resultados deben ser complementados con otros criterios y conjuntamente su consideración en el proceso de toma de decisiones en la gestión del riesgo, siendo parte de una evaluación multicriterio

Como se ha venido describiendo dentro del proceso completo de gestión del riesgo, esta investigación se centra en una contribución a través de la valoración del riesgo. En las siguientes figuras (Figura 4 y Figura 5) se esquematiza el proceso de gestión completo ideal, desde su diagnóstico hasta la etapa de determinación de medidas preventivas y de mitigación antecedida del proceso de toma de decisiones, en ese contexto el trabajo actual se inscribe como una contribución que se representa a través de los recuadros de líneas punteadas y transparentados. Las líneas de relación o conectores, además de establecer la relación entre conceptos y actividades, describen la información requerida y/o producida, la representación gráfica de estos elementos nos da como resultado un mapa conceptual del proceso de evaluación propuesto, como se concibe y que resultados en términos de la información parcial y final se obtienen.

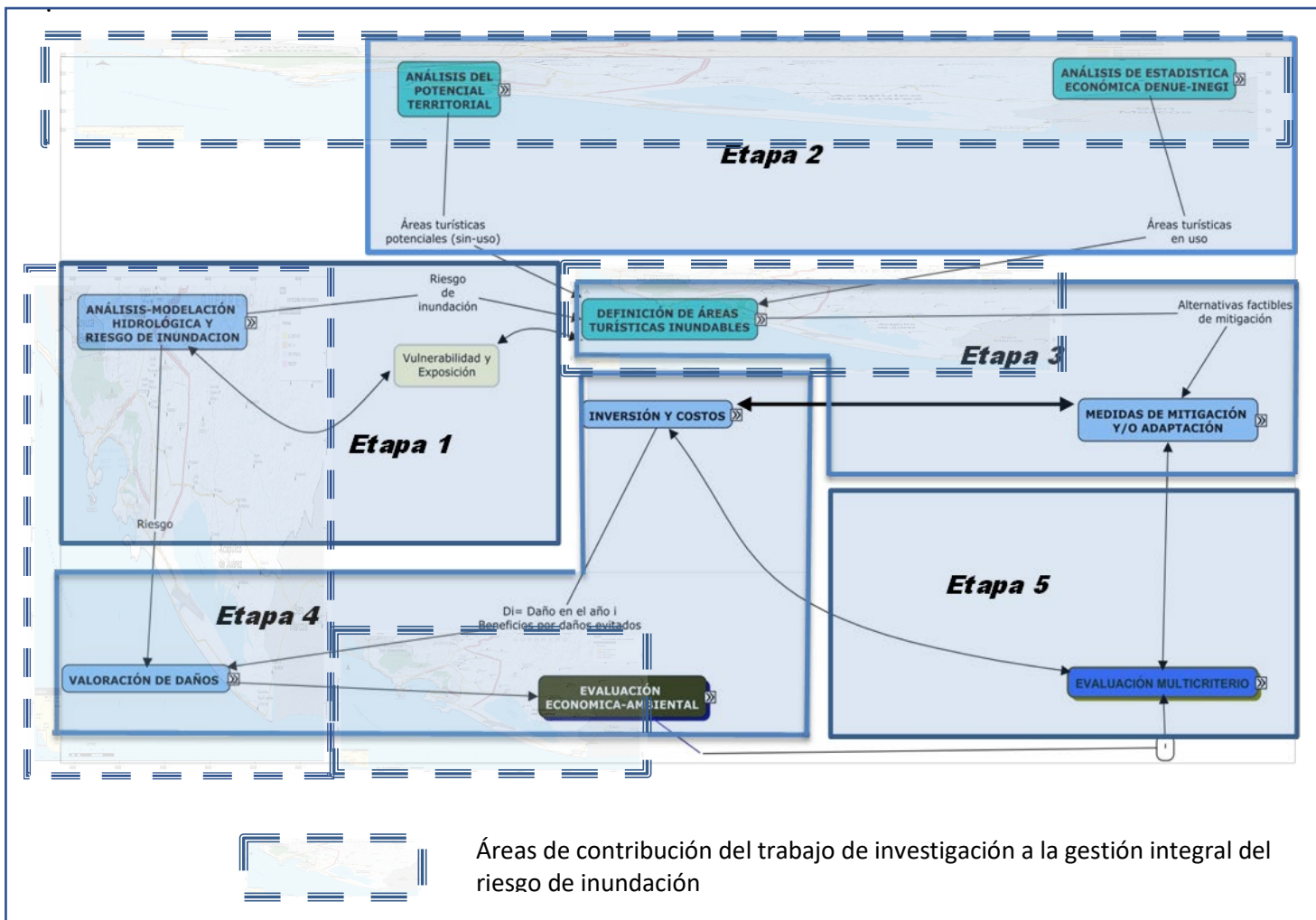


Figura 4 Mapa conceptual integrado propuesto para la determinación de zonas inundables y áreas de contribución de la investigación

La Figura 5 es una desagregación a mayor detalle de la figura anterior, cada etapa se desglosa en actividades o componentes de análisis. Las figuras anteriores también han servido de referencia para guiar la explicación que se presenta en este documento, realizando una descripción general y seleccionando algunos de los componentes más relevantes para una descripción más detallada de estos.

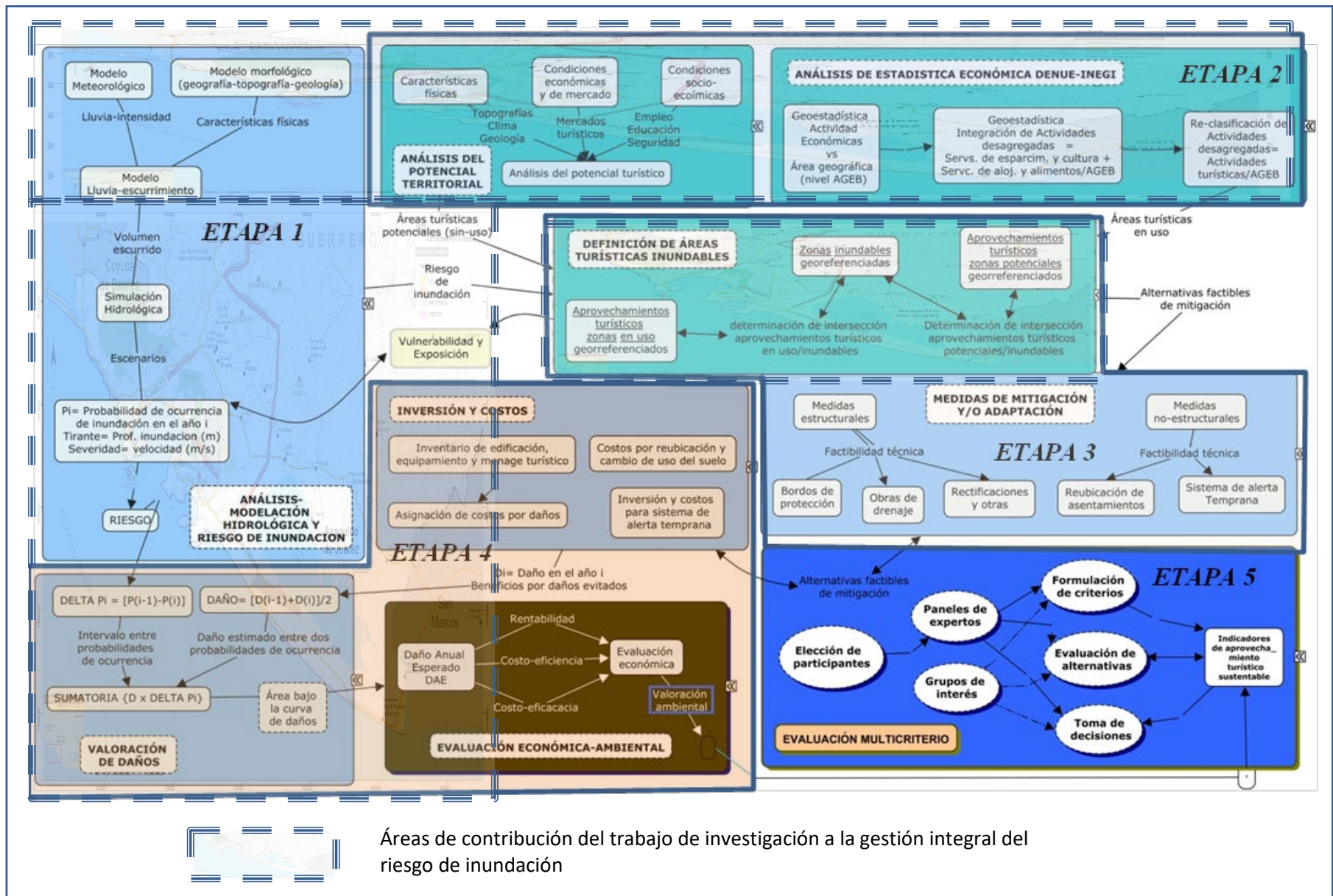


Figura 5 Mapa conceptual desagregado del marco conceptual integrado y áreas de contribución de la investigación

### ***Marco teórico integrado***

Una primera recopilación de información teórica de diversos campos fue realizada, para identificar y adoptar el enfoque multidisciplinario más adecuado para generar los marcos de referencia y teóricos de la investigación, desde un principio al buscar el estudio del riesgo como un tema urbanístico, la multidisciplinariedad era un requisito esencial del trabajo.

Siendo la prevención del riesgo un tema que involucra necesariamente la aportación institucional, en cuanto a que su manejo es responsabilidad en general de órganos u mecanismos del estado y en el caso de inundaciones ante la perspectiva del cambio climático, incluso de organismo supranacionales, una importante documentación digna de análisis está provista por estos organismos (ONU, UE, OEA) por lo cual fue motivo de lectura y análisis, tanto como las aportaciones de las corrientes de investigación en los campos de las ciencias relacionadas, como la geografía, ingeniería, ciencias sociales y economía.

En 1996 la Asociación Mundial para el Agua, en inglés GWP (Global Water Partnership) fue creada para promover la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), con la intención de trabajar como una red internacional abierta para todas las instituciones que tienen que ver con la gestión de los recursos hídricos. De esta Asociación surge el Programa Asociado de Gestión de Crecientes, APFM (Associated Programme on Flood Management), como un enfoque en materia de gestión inundaciones. La APFM identifica que la problemática de las inundaciones se presenta en todo el mundo y bajo este enfoque edita el documento; Gestión Integrada de Crecidas (GIC), que es un compendio sobre el tema de las inundaciones. Esta Guía, propone la metodología a seguir para la Gestión Integrada de Crecientes (GIC) y del APFM, repasa entre otros temas las medidas existentes de intervención y las etapas la realización de Planes de la GIC. Así como el mecanismo para la formulación de leyes y normas pertinentes para la GIC la determinación de áreas de riesgo.

Por otra parte, la investigación y trabajos que viene realizando el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2014) de acuerdo con su quinto informe de síntesis confirma la importancia de la influencia humana en el sistema climático y que además va en aumento, y no puede esperarse por lo menos en corto plazo que esta influencia se reduzca. el Informe de síntesis reporta que la perturbación propiciada por la actividad humana sobre el clima acrecentará los riesgos, particularmente entre otros los de inundación, generalizándose en las personas y los ecosistemas, y permaneciendo por más tiempo los cambios en los componentes del sistema climático.

Los programas de gestión del riesgo idealmente incluirían: prevención, protección, preparación, planes de emergencia y medidas de recuperación, elaborados por unidades de gestión del riesgo de inundaciones,

organizadas exprofeso para dicho objetivo (que podrían ser conformados por instituciones y organizaciones públicas, privadas y del sector social, pero generando un núcleo que las coordine y promueva su complementariedad).

Dentro de este marco de actuación la iniciativa europea sobre la gestión del riesgo de inundación realizó acciones para generar un marco de referencia general en el tema de riesgo y vulnerabilidad en su entorno a través del proyecto MOVE “Methods for the Improvement of Vulnerability Assessment in Europe”. Desde este proyecto se generó un gran número de investigaciones financiadas por la Unión Europea con el objetivo de crear un enfoque estándar para la evaluación de vulnerabilidad en Europa que se describe en el documento «Manual of Vulnerability Assessment in Europe» («Manual para la evaluación de la vulnerabilidad en Europa»)

El análisis de la experiencia europea es pertinente, considerando que en tal complejidad de estados reunidos (la Comunidad Europea) debe existir una amplia coordinación considerando que comparten riesgos al compartir cuencas y cauces que trasladan los flujos de agua y por tanto de riesgo, la necesidad de prevención para proteger población, actividad económica y recursos, ha obligado a buscar fórmulas de cooperación y de actuación contra los peligros que resulten probables, a nivel europeo, los planes de gestión del riesgo de inundación y los planes hidrológicos son elementos de una gestión integrada de la cuenca y de ahí la importancia de la coordinación. Esto no es ajeno a la organización de nuestro País tratándose de una gran extensión con diversidad geográfica y la necesidad de compartir recursos y repartir riesgos entre regiones, comunidades y entidades federativas. El análisis comparativo es una modalidad para implementar lo que se ha denominado como «mejores prácticas» y «mejores tecnologías disponibles» adecuadas al ámbito de México, con el fin de lograr que la toma de decisiones y la formulación de políticas se lleve a cabo de acuerdo al avance y progreso técnico y científico a favor del desarrollo social y económico.

Uno de los aprendizajes obtenidos de la comparación entre lo que realiza la política europea sobre la prevención de riesgos de inundación, es que debido a la integración económica y política de los países miembros exige en muchas formas a cumplir las directivas que crean una obligación vinculante entre los Estados miembros, por ejemplo en el caso de España esta es vinculada al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 903/2010, de evaluación de gestión de los riesgos de inundación. En esta se establece la gestión de estos riesgos en ciclos de 6 años. Así bajo este ordenamiento los organismos de cuenca, las autoridades de Protección Civil y demás administraciones competentes, deben trabajar coordinadamente independientemente de las entidades gubernamentales a las que pertenecen para realizar

las actividades obligadas que deben cumplirse en plazos preestablecidos (generalmente de 6 años), como se ha establecido desde el principio de este documento al hablar de la planificación y mitigación del riesgo de inundaciones la UE establece en su Directiva desde el principio “Pero las medidas dirigidas a reducir dichos riesgos, para ser efectivas, tienen que coordinarse en la medida de lo posible en toda una cuenca hidrográfica.” (Parlamento Europeo, 2007)

Las principales acciones establecidas tanto en la Directiva como en el ordenamiento (Real Decreto) se distinguen las siguientes:

#### 1ª. Fase

- Evaluación preliminar del riesgo de inundación (EPRI)
- Definición de áreas de riesgo potencial significativo (ARPSIs)

cumplimiento diciembre de 2011

#### 2ª. Fase

- Mapas de peligrosidad de inundación:  
Superficies afectadas y profundidad de la inundación
- Mapas de riesgo de inundación

Población afectada.

Actividades económicas.

Puntos de especial importancia.

Áreas de importancia medioambiental.

Cumplimiento diciembre 2013

#### 3ª. Fase

- Planes de gestión del riesgo de inundación (PGRI).  
Algunos de las medidas incluidas en los PGRI's
- Medidas de restauración fluvial y medidas para la restauración hidrológico-agroforestal.
- Medidas de mejora del drenaje de infraestructuras lineales (carreteras y ferrocarriles).
- Medidas de predicción de avenidas

Estudios y medidas de alerta hidrológica.

Normas de gestión de embalses con impacto en el régimen hidrológico.

- Medidas de protección civil

Medidas para mejorar la planificación institucional de respuesta a inundaciones.



Medidas para incrementar la conciencia y preparación de las administraciones agentes sociales y ciudadanos.

Medidas de evaluación de lecciones aprendidas.

- Medidas de ordenamiento territorial y urbanismo

Usos de suelo en zonas inundables, zonas no urbanizables y criterios constructivos en edificaciones en zonas inundables.

Reducción de la vulnerabilidad e incremento de la resiliencia en afectaciones en zonas inundables

- Medidas de promoción en el aseguramiento

Promoción de seguros para bienes y personas ante el riesgo de inundación, incluyendo seguros agrarios.

- Medidas Estructurales

Regulación de caudales

Encauzamientos

En general estructuras en cauces, aguas costera y demás áreas en riesgo de inundación.

Cumplimiento diciembre 2015

Como parte de los productos resultantes de esta gestión se puede consultar en el caso de España, el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (Ministerio para la Transición Ecológica, Gobierno de España, 2019).

En el ámbito europeo el resultado final de aplicar un enfoque de gestión del riesgo es contar con Programas de medidas de prevención de inundaciones, en los cuales las medidas se presentan según cuatro fases de acuerdo a la Guidance for Reporting under the Floods Directive (2007/60/EC)

Clasificación de las medidas según la fase de gestión del riesgo: Las fases de la gestión del riesgo son cuatro que quedan representadas en la figura siguiente.





**Figura 6** Fases del ciclo de gestión del riesgo: Prevención, Protección, Preparación y Recuperación y revisión. Fuente: (Departament de Territori i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya, 2017)

*Fase de Prevención:* prevención de los daños causados por inundaciones, evitando en la actualidad y en el futuro la construcción de viviendas e industrias en las zonas propensas, adaptando las ocupaciones existentes y cualquier desarrollo futuro al riesgo de inundación y promocionando el uso adecuado del suelo.

*Fase de protección:* la adopción de medidas, tanto estructurales como no estructurales, para reducir la probabilidad de inundaciones en una ubicación específica.

*Fase de preparación:* informar a la población sobre los riesgos de inundación y qué hacer en caso de una inundación, incluyendo la respuesta de emergencia, esto es, el desarrollo de planes de respuesta de emergencia por inundaciones.

*Fase de recuperación y revisión:* volver a la normalidad lo antes posible, mitigando los impactos sociales y económicos en la población afectada.

La tabla siguiente clasifica las medidas en función de la fase de gestión del riesgo en la que se corresponde y del aspecto principal de la gestión del riesgo sobre el que inciden:

Fases	Tipología	Descripción
Prevención	Evitar nuevos asentamientos	Medidas como la regulación o las políticas de ordenación territorial, para evitar la ubicación en áreas susceptibles de inundación en nuevos asentamientos.
	Eliminación y reubicación de asentamientos	Medidas de eliminación de los asentamientos existentes situados en zonas propensas a las

		inundaciones o la reubicación a zonas de menor o bajo riesgo de inundación.
	Reducción y adaptación	Medidas de adaptación de los asentamientos para la reducción de las consecuencias negativas de las inundaciones en edificios, redes públicas, etc,
	Otras medidas de prevención	Otras medidas para mejorar la prevención de inundaciones (puede incluir modelización y evaluación del riesgo de inundación, etc.)
Protección	Gestión de las inundaciones naturales/Gestión de la escorrentía	Medidas para reducir el flujo hacia sistemas de drenaje naturales o artificiales, como los interceptores o almacenes de flujo superficial, mejora de la infiltración, canalización, obras en la llanura de inundación, reforestación de bancos, medidas que restauran sistemas naturales de atenuación de corrientes y retención de agua
	Regulación del flujo de agua	Medidas que incluyen intervenciones físicas para regular flujos, tales como la construcción, modificación o supresión de estructuras de retención de agua ( presas o de otras áreas de almacenamiento, o desarrollo de las normas de regulación de flujos), todas ellas de impacto significativo en el régimen hidrológico
	Obras en canales, costas o llanuras de inundación	Medidas que impliquen intervenciones físicas en los canales de agua dulce, estuarios, aguas costeras y zonas propensas a las inundaciones, tales como modificación de construcciones, supresión de estructuras o alteración de canales
	Gestión de las inundaciones urbanas/ Drenaje urbano	Medidas que impliquen intervenciones físicas de reducción de las inundaciones de aguas residuales, comunes a entornos urbanos, p.e. con la mejora del drenaje artificial o mediante sistemas de drenaje urbano sostenibles (SDUS)
	Otras de protección	Otras medidas para mejorar la protección contra inundaciones, que deberían incluir las ventajas en el mantenimiento de los programas o políticas de defensa contra inundaciones
Preparación	Previsión y alerta de inundación	Medidas para establecer o mejorar los sistemas de previsión o aviso de inundaciones
	Capacidad de reacción y respuesta de emergencias	Medidas para establecer o mejorar los planes de respuesta institucional de emergencia por inundaciones
	Preparación y concientización pública	Medidas para establecer o mejorar la preparación y concientización pública ante emergencias por inundaciones

	Otras preparaciones	Otras medidas para establecer o mejorar la preparación ante inundaciones y reducir los efectos adversos
Recuperación y revisión	Recuperación individual y social	Actividades de limpieza y recuperación (edificios, infraestructura, etc.) Acciones de apoyo sanitario físico y mental, incluida la gestión del estrés Asistencia financiera ante desastres (ayudas económicas directas), incluida la asistencia legal, laboral, ...
	Recuperación del medio	Cambios laborales permanentes o temporales Actividades de limpieza y restauración (con varios tipos de acciones como la seguridad del agua potable, gestión de la seguridad de los contenedores de materiales peligrosos)
	Lecciones aprendidas	Lecciones aprendidas de emergencias por inundaciones anteriores
Otras medidas	Otras medidas	-

### El avance tecnológico en la gestión del riesgo de inundación

El elemento tecnológico es una consideración relevante en la gestión de riesgos en general y en particular para inundaciones. La tecnología en los sistemas de información geográfica, los avances en los sistemas de información y transmisión y comunicación de datos, ha sido de gran impacto prácticamente en todos los campos de la actividad humana, y no puede ser la excepción en el campo de la prevención de riesgos.

Los avances tecnológicos que observar se pueden dividir en:

- Sistemas de información geográfica y geoprocetamiento
- Sistemas de simulación y procesamiento
- Sistemas de alertamiento

El resultado mayor o menormente positivo ante el enfrentamiento con un peligro de inundación dependerá de la eficacia de un programa de gestión, considerando que dicho programa debe contener acciones que han de realizarse previas, durante o después del evento de inundación.

Un ejemplo de las aplicaciones de los avances tecnológicos se mostró recientemente en Perú (yahoo, 2019). En ese País se permitió desde 2014 a manera de prueba el uso de su espacio aéreo para las pruebas de un proyecto diseñado por Google denominado “Loons” consistente en liberar siete globos a 20 kilómetros de altura y permitir la conectividad entre decenas de miles de personas afectadas por inundaciones. cuando las precipitaciones tomaron por asalto a Perú entre marzo y abril de 2017, dañando infraestructuras claves para las telecomunicaciones, Loon pudo habilitar los servicios de telefonía e internet donde fuese necesario, sin importar lo que ocurría en la tierra. Gracias a la alianza con la firma

española Telefónica, Loon colocó en red 7 globos en la estratósfera y permitió servicios básicos de internet móvil en las áreas más afectadas. El servicio se expandió a 40.000 km<sup>2</sup> del territorio peruano y permitió el uso de 160GB, suficientes para enviar unos 30 millones de mensajes. Esta actuación da un ejemplo del tipo tan diversos de acciones y tecnologías que pueden ser utilizadas para la gestión del riesgo.

Al presentar este documento se estableció que el problema de investigación requiere para su acometida de un marco referencial y teórico multidisciplinario de tal manera que permita el análisis del problema desde diversos enfoques llegando a resultados integrales para que sean posibles de implementar en la realidad prevaleciente. Cuando se habla de un marco de referencia de estas características, equivale a decir que se requiere de incorporar el análisis de variables complejas, estudiadas desde diversos campos de conocimiento que se combinan, comparten y desarrollan estrategias con el objetivo de obtener resultados plausibles y crear propuestas asequibles. Así los análisis abarcan desde la aplicación de modelos de análisis hidrológico que permitieran definir alcances y valoraciones del peligro físico de las inundaciones (enfoque de ingeniería y geografía); la identificación y valoración de la vulnerabilidad social y física (enfoque social y técnico de ingeniería)-, de la combinación de estos dos enfoques la identificación y dimensionamiento del riesgo; posteriormente el reconocimiento y clasificación de las características de la actividad económica en relación con el territorio (enfoque económico y geográficos complementados) y partiendo de este la valoración de costos ambientales (enfoque de economía ambiental y ecológica) para llegar a una propuesta general de formulación de políticas públicas y planificación (enfoque urbano y de planificación territorial). Si bien la aportación relevante del estudio, se considera en el campo de la economía ambiental con la determinación de los costos correspondientes, los pasos precedentes son requeridos para llegar a establecer tales costos; así como en la propuesta final de planificación y política pública, sirve para revelar la importancia de obtener la valoración ambientales, en el campo urbanístico y de planificación territorial.

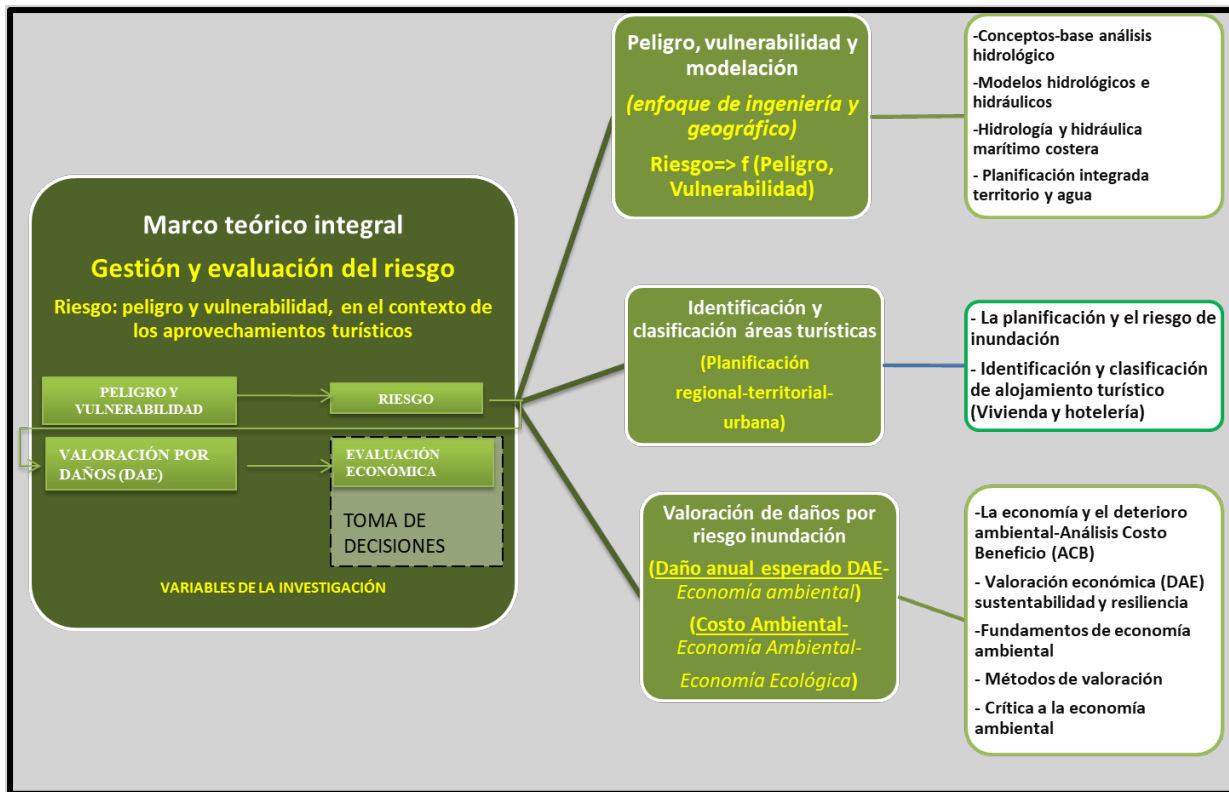


Figura 7 Esquema de marco teórico integrado referido al capítulo o sección de este documento

Es en esta integración entre el análisis ingenieril y su transformación a evaluación económica y después de ahí su incorporación a través del diagnóstico y el pronóstico y su transformación en estrategia de planificación urbana donde la multidisciplinariedad se hacen patentes y la naturaleza urbanística del problema cobra relevancia. Parafraseando la cita de Hall a Geddes al inicio del capítulo 2 de esta tesis (Hall, 1996) se podrá llegar a que: "...el movimiento de planificación de la ciudad (sea), por un lado, (con) la rebelión del campesino y del jardinero, y, por otro, la del ciudadano que, unidos por el geógrafo, (impidan) el dominio (único) del ingeniero. (y entonces) las energías mecánicas del ingeniero coincidan con los otros aspectos de la ciudad, y todos ellos se unan al servicio de la vida,"

Para una mejor comprensión de la integración del marco teórico se han formulado: primero un árbol conceptual que muestra la ramificación de enfoques, teorías y conceptos abordados y que muestran su referencia respecto a la sección de este documento que corresponde para su lectura.

Como segundos elementos para una mejor referencia y consulta sobre los autores y bibliografía utilizada para la formulación del marco teórico, se presenta la matriz de construcción del marco teórico integrado, la cual identifica la preguntas de investigación y las temáticas y conceptos con que empatan y que relacionan con los autores más relevantes del campo de conocimiento del que proceden las temáticas, y

que por intersección de temas y/o preguntas de investigación y/o autores, se pueden consultar todos los títulos de las obras citada o referidas en la investigación (que constituyen el marco teórico integrado), por los número de referencia que le corresponde en la bibliografía al final de este documento (la matriz incluye estas instrucciones de forma más extensa).

AUTOR REPRESENTATIVO / Referencia bibliográfica

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	TEMA BÁSICOS	ECONOMÍA CLÁSICA Y AMBIENTAL	SUSTENTABILIDAD ECONOMÍA ECOLÓGICA	VULNERABILIDAD SOCIAL	VULNERABILIDAD FÍSICA	HIDROLOGÍA	POLÍTICA PÚBLICA Y PLANIFICACIÓN	GEOGRAFÍA ESPACIAL	VALUACIÓN Y COSTOS DE INFRAESTRUCTURA (ACB)	METODOLOGÍA
	AUTOR	Coase	Martínez	Sen	CENAPRED	Bedient	Bardach	Harvey	CONAGUA	Feyereband
	TEMAS RELACIONADOS	Pigou	Costanza	Blaikie	CEPAL	CONAGUA	Yepes	CONAGUA	BIMSA	Hernández
		Azqueta	Ostrom	CENAPRED	Kuroiwa	Chow V.T.	FONATUR	Mashisa	CENAPRED	Denzin
P) b)	ECONOMÍA CLÁSICA-AMBIENTAL- ECOLÓGICA	1, 2, 4, 5, 17, 27, 40, 67, 54, 72, 80 FIN	1, 2, 10, 40, 49, 62, 67, 70, 80, FIN	2, 5, 18, 19, 20, 40, 54 FIN	4, 5, 10, 18, 19, 20, 24, 34, 51, 62, 67 FIN	5, 6, 10, 23, 28, 33, 40, 57, FIN	2, 6, 17, 37, 38, 66, 69, 75, 79, FIN	19, 20, 37, 40, 46, 63 FIN	11, 14, 28, 33, 67 P	1, 2, 4, 5, 17, 38, 40, 46, 63, 67 P
	POLÍTICA PÚBLICA Y PLANIFICACIÓN URBANA	2, 6, 17, 37, 56, 63, 66, 79, 80 FIN	2, 10, 28, 40, 41, 54, 57, 79, 85 FIN	13, 18, 19, 22, 24, 34, 51, 60, 62, 77, 86, 87 FIN	13, 18, 19, 22, 24, 34, 51, 60, 62, 77, 86, 87 FIN	5, 9, 10, 15, 21, 23, 35, 50 FIN	7, 37, 45, 66, 75, 78, 79, 91 FIN	46, 63, 65, 75, 79, 81, 82 FIN	5, 28 P	7 P
	RIESGO Y VULNERABILIDAD	2, 4, 5, 10, 18, 19, 20, 24, 34, 40, 51, 54, 62 FIN	2, 16, 57 P	2, 13, 16, 18, 19, 24, 29, 34, 51, 60, 62, 77, 87, FIN	9, 10, 13, 21, 22, 23, 24, 28, 43, 50, 51, 57, 58, 61, 65, 74, 76, 81, 82, 84, 86, 88 FIN	9, 21, 22, 23, 24, 28, 43, 50, 51, 57, 65, 76, 81, 82, 84, 86, 88, FIN	21, 22, 23, 24, 28, 43, 81, 82, 84, 86, 88, FIN	21, 22, 23, 28, 43, 81, 82, 84, 86, 88, FIN	5, 18, 19, 20, 24, 28, 33, P	2, 13, 16, 22, 34, 51, 57, 77, 87 P
	VALUACIÓN Y COSTOS DE INFRAESTRUCTURA (ACB)	11, 14, 28, 33, 67P	28, 67 P	28 P	28, 67 P	24, 28, 33, 67 P	24, 28, 33, 67 P	24, 33 P	11, 24, 28, 33, 67 P	11, 67 P
c)	PLANIFICACIÓN TURÍSTICA Y ANÁLISIS ESPACIAL	38, 43, 44, 55, 63, 66, 69, 70, 78, 89 P	86, 89	43, 74, 76, 81, 82, 83, 84, 86, 88, 89 P	43, 74, 76, 81, 82, 83, 84, 86, 88, 89 P	43, 61, 74, 76, 81, 82, 83, 84, 86, 88, 89 P	55, 63, 66, 69, 70, 89, 90 P	38, 43, 44, 63, 66 P	25, 51 P	38, 70, 89 P
a) c)	SUSTENTABILIDAD Y VULNERABILIDAD	2, 4, 5, 10, 18, 19, 20, 24, 34, 40, 51, 54, 62 FIN	1, 2, 40, 49, 62, 70, 89 P	2, 13, 16, 18, 19, 24, 29, 34, 51, 60, 62, 77, 87, FIN	9, 10, 13, 21, 22, 23, 24, 28, 43, 50, 51, 57, 58, 61, 65, 74, 76, 81, 82, 84, 86, 88 FIN	9, 21, 22, 23, 24, 28, 43, 50, 51, 57, 65, 76, 81, 82, 84, 86, 88, FIN	21, 22, 23, 24, 28, 43, 81, 82, 84, 86, 88, FIN	21, 22, 23, 28, 43, 81, 82, 84, 86, 88, FIN	5, 18, 19, 20, 24, 28, 33, P	2, 13, 16, 22, 34, 51, 57, 77, 87 P
P) b)	HIDROLOGÍA Y VULNERABILIDAD	2, 4, 5, 10, 18, 19, 20, 24, 34, 40, 51, 54, 62 FIN	2, 16, 57 P	21, 22, 23, 24, 28, 43, 51, 57, 76, 81, 82, 84, 86, 88, P	9, 21, 22, 23, 24, 28, 43, 50, 51, 57, 65, 76, 81, 82, 84, 86, 88, P	9, 21, 22, 23, 24, 28, 43, 50, 51, 57, 65, 76, 81, 82, 84, 86, 88, FIN	21, 22, 23, 24, 28, 43, 81, 82, 84, 86, 88, FIN	21, 22, 23, 28, 43, 81, 82, 84, 86, 88, FIN	5, 18, 19, 20, 24, 28, 33, P	9, 26, 28, 65 P
a) b)	GEOGRAFÍA ESPACIAL- ECONOMICA	19, 20, 37, 40, 46, 63 P	19, 20, 37, 40, 46, 63 P	2, 5, 18, 19, 20, 40, 54 FIN	4, 5, 10, 18, 19, 20, 24, 34, 51, 62 FIN	9, 21, 22, 23, 24, 28, 43, 50, 51, 57, 65, 76, 81, 82, 84, 86, 88, FIN	46, 63, 65, 75, 79, 81, 82 P	21, 22, 23, 28, 43, 46, 63, 81, 82, 84, 86, 88, FIN	25P	46, 63 P
P)	ECONOMÍA CLÁSICA, AMBIENTAL Y SOCIOLOGÍA	1, 2, 5, 10, 18, 19, 20, 40, 49, 54, 62, 70, 67, 80 P	81, 82, 83, 84, 86, 89, 88 F	81, 82, 83, 84, 86, 89, 88 F	81, 82, 83, 84, 86, 89, 88 F	81, 82, 83, 84, 86, 89, 88 F	81, 82, 83, 84, 86, 89, 88 F	81, 82, 83, 84, 86, 89, 88 F	25 P	77 P
METODOLOGÍA		1, 2, 4, 17, 38, 40, 46, 63	1, 2, 10, 40, 49, 62, 70, 77, 89 FIN	2, 49, 62, 77, 89 FIN	2, 49, 62, 77, 89 FIN	9, 26, 28, 65 P	7, 70, 91 F	46, 63 P	11 P	139, 31, 36, 42, 47, 48, 49, 73 P

**Nota para leer la Matriz:** En la primera columna se enlistan las preguntas de la investigación por número de identificación, de acuerdo al recuadro mostrado abajo, en la segunda columna se relaciona el tema (conceptual y/o teórico) al que se refiere; en las columnas siguientes se presentan los autores más representativos de cada tema; en cada celda interior de la matriz se relaciona de forma cruzada el número de la referencia según la bibliografía enlistada al final de la tesis.

### **PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **Pregunta principal (P)**

**¿Cómo se puede realizar una valoración económica de los daños resultantes de inundaciones (DAE) para que sea una valoración representativa del riesgo de inundación en las zonas turísticas?**

#### **Preguntas precedentes**

- a) *¿Qué magnitud de riesgo (probabilidad de ocurrencia) existe y cuál es la situación de preponderancia y vulnerabilidad de la población y agentes que intervienen en el aprovechamiento de las áreas inundables en estudio?*
- b) *¿Cuáles son las zonas inundables y cómo se presenta la extensión de la inundación en función de su probabilidad o periodo de retorno?*
- c) *¿Cuáles es la principal infraestructura turística para valorar los riesgos de inundación y como se identifica y ubica en el territorio?*



# ***CAPITULO 1***

*Esas aflicciones y molestias, por las cuales estás pasando en estas aguas, no son señal alguna de que Dios te haya abandonado, sino que son enviadas para probarte y ver si te acuerdas de lo que anteriormente has recibido de sus bondades, y vives de él en tus aflicciones...*

*John Bunyan  
The Pilgrim's Progress (1678)*

## **PELIGRO, VULNERABILIDAD Y MODELACIÓN DEL RIESGO**

### **Análisis y modelos matemáticos de inundación (el peligro)**

El análisis del sitio y diagnóstico de las inundaciones en el lugar fueron útiles para establecer hipótesis del comportamiento del fenómeno, las cuales sirvieron para guiar las simulaciones, así como la calibración de los modelos generados. Más allá de esto, el reconocimiento y estudio del lugar también han servido para identificar actores y afectados y medir la actuación de estos, cuestiones que son relevantes, para establecer intervenciones y medidas de prevención y mitigación que sean factibles de implementar, las condiciones sociales, políticas y económicas locales son determinantes para la aplicación de soluciones viables y compatibles con las metas de sustentabilidad.

Del estudio del lugar y del diagnóstico obtenido en el sitio, en particular para observar y reconocer los efectos posteriores a eventos de inundación se generan lecciones aprendidas; así entonces, el registro y documentación de los eventos extremos que se hayan presentado en la zona de estudio, deben ser conservadas como una base de datos que tienen que ser retroalimentada ante la presencia de nuevos eventos. Las lecciones aprendidas son una herramienta importante para gestionar el riesgo.

En el caso de Acapulco, Gro., el análisis en el sitio de las inundaciones de 2013-ocasionadas por los huracanes Ingrid y Manuel- develó como gran parte de las construcciones y asentamientos humanos a la vez que fueron afectados, contribuyeron a la ampliación de los efectos. En los diagnósticos obtenidos de diversos informes se destaca que la infraestructura hidráulica de la zona “fue insuficiente” (SEDATU, 2013), identificando varios puentes vehiculares que obstruyeron los cauces que deben drenar las zonas:

como el Puente del Viaducto Diamante en el cruce con el río La Sabana, o el Puente Barra Vieja en la Laguna de Tres Palos, entre otros. También se reportó que los asentamientos existentes en la zona federal del Canal Meándrico y las ocupaciones por concesiones en la zona federal del Río Papagayo, del río La Sabana y de la Laguna de Tres Palos, causaron obstrucción y amplificación de la inundación.

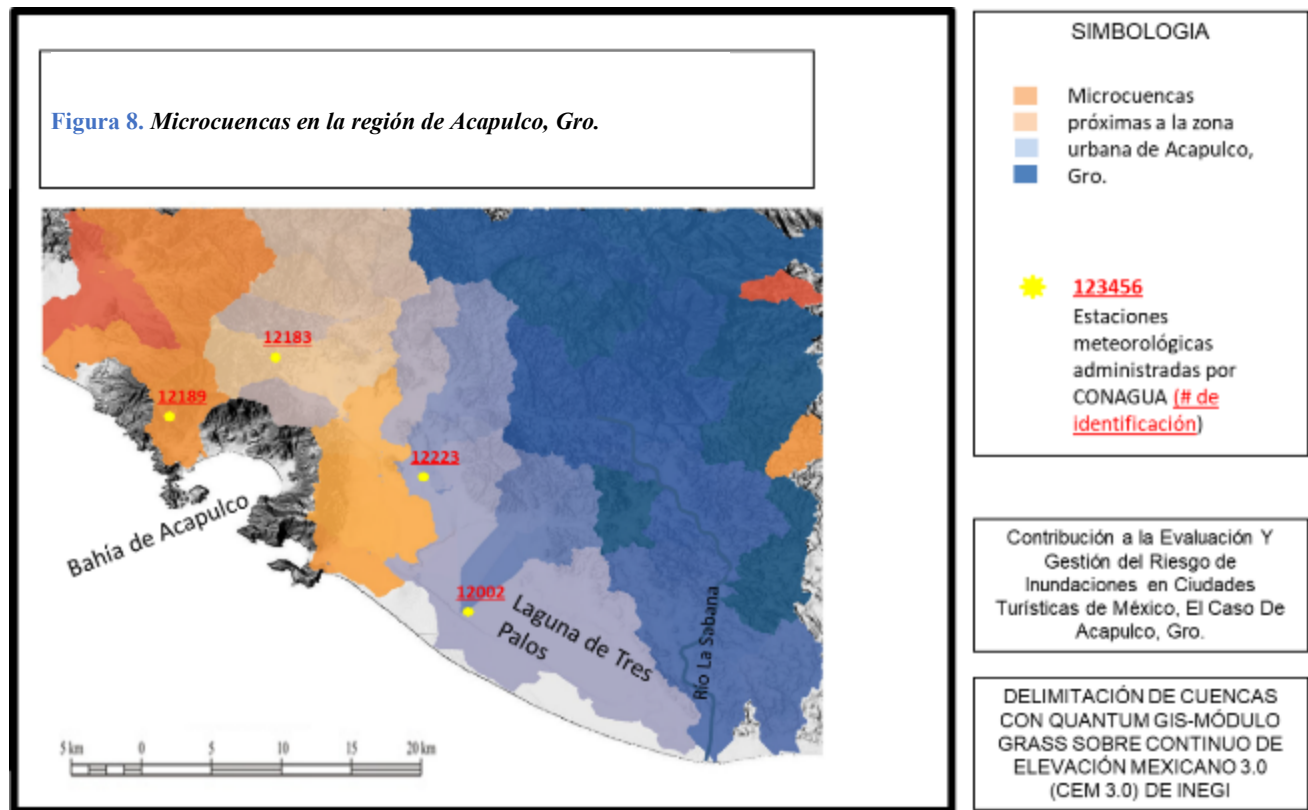
El diagnóstico realizado en 2013 (Rosengaus, 2013) observa que el reducido tamaño de las cuencas locales (en orden de magnitud de los 10 km<sup>2</sup>) hace muy improbable que las inundaciones en la zona provengan exclusivamente de ellas y devela que las obstrucciones de obras construcciones y asentamientos mal ubicados, son causa relevante del represamiento e inundación de áreas focalizadas.

Los análisis por modelos matemáticos para las zonas inundables deben partir de delimitar el espacio geográfico que resulte relevante para los efectos de inundación más allá de la demarcación de un área de terreno en particular, proyecto u obra del que se trate, abarcando los límites de la cuenca natural que corresponda, emprendiendo el análisis de toda la cuenca, y como parte de esta el área urbana y las zonas específicas<sup>2</sup>, que se deseen estudiar y en su caso proteger.

---

<sup>2</sup> (Arreguin, agosto de 2011)“Partir de la cantidad de agua de lluvia que llega a la red del drenaje es partir de un efecto, no de la causa. Un mayor escurrimiento en la cuenca es producto de la deforestación, erosión del suelo y urbanización de áreas de regulación, filtración y recarga de acuíferos. El problema primero es de manejo de la cuenca y luego de ingeniería hidráulica, tiene que considerarse el problema integral de las inundaciones y otros efectos correlacionados...”

Aunque de manera estándar la información para la caracterización de las cuencas y áreas de estudio se



encuentran disponibles en las plataformas de información geográfica (por ejemplo, INEGI), la validación de su vigencia deberá ser ratificada por medio del análisis del sitio y el reconocimiento de las condiciones reales. Las características físicas de topografía, pendientes, cauces, clima, geología, edafología, así como los datos meteorológicos de precipitación y la caracterización de eventos hidrometeorológicos extremos, son insumos para la determinación de las áreas inundables.

Se muestra en la Figura 8 la delimitación de las cuencas y subcuencas para la zona de Acapulco, Gro., que para efectos del análisis de la infraestructura de alojamiento turístico fueron considerados para este estudio, aunque como se explica más abajo el área de modelación hidrológica realizada por CONAGUA-CFE (*idem*) para determinar las áreas inundables, abarca una extensión mayor.

La identificación de las áreas inundables de forma pertinente (en extensión y asociadas a periodos de retorno significativos 2, 5, 10, 50 y 100 años), así como la determinación del riesgo de inundación, son a su vez insumos de información requeridos para la evaluación económica y esta para la toma de decisiones sobre propuestas y selección de medidas preventivas y de mitigación (como se esquematizó en la

y la

#### Figura 5)

Actualmente la información disponible sobre peligro de inundación se encuentra representada en los Atlas de Riesgo, sin embargo, esta no está asociada a diferentes periodos de retorno, ni se representan la extensión de las manchas de inundación correspondientes, lo que es indispensable para determinar el riesgo representado por los daños ocasionados. Caso excepcional es el citado estudio de Acapulco, Gro., realizado por CONAGUA-CFE en el cual se cuenta con las modelaciones de inundaciones por periodo de retorno; lo ideal será que en el futuro estos estudios estén disponibles para todos los destinos turísticos bajo riesgo y se mantengan actualizados y disponibles.

Para el caso de Acapulco, Gro., a partir de las modelaciones recopiladas fue posible representar y generar la información y mapeos de inundación por periodos de retorno, para cada una de las variables de extensión, profundidad, velocidad máxima de las corrientes y severidad.

Como se representó en la **Figura 5** la modelación hidrológica, se inicia con el modelo morfológico de la zona en estudio incluyendo el Modelo Digital de Elevación (MDE) y la red hidrográfica acopladas a un Sistema de Información Geográfica (SIG) que para el caso se utilizó el software de *ArcGis*. (ver **Mapa Base B-00 1 Modelo de elevaciones- Relieve**)

De acuerdo con la modelación y análisis realizados por CONAGUA-CFE, existe una interacción relevante entre la Laguna de Tres Palos y la desembocadura del río Papagayo por lo que estudios anteriores de CFE realizados en la zona se fueron incluidos por ellos mismos, así como los datos de las estaciones hidrométrica en Acapulco que registran los escurrimientos del río La Sabana. Con las consideraciones anteriores el modelo delimitado por CONAGUA-CFE, abarco las zonas ese estudio como se muestra y se reproduce en la Figura 10.

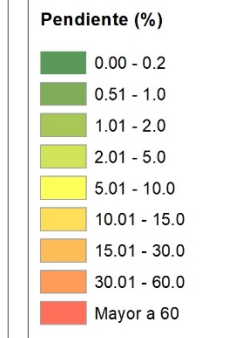
En los Mapa-ilustración a y b se aprecian las cuencas y red hidrográfica que en la plataforma del SIATL (Simulado de flujos de aguas de cuencas hidrográficas) del INEGI se muestran para los ríos de La Sabana y Papagayo.





**CONTRIBUCIÓN A LA EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN CIUDADES TURÍSTICAS DE MÉXICO, EL CASO DE ACAPULCO, GRO.**

**Simbología Temática**



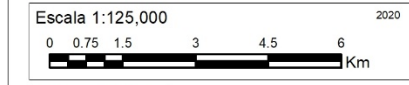
Elaboración propia con base en datos de Modelos Digitales de Elevación (MDE), INEGI.

Fuente:  
Conjunto de datos vectoriales, Escala 1:75,000, INEGI 2010

INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA

ELIPSOIDE	GRS80
PROYECCIÓN	UNIVERSAL TRANSVERSA DE MENCACIÓN 1983
ZONA	18N
CUADRICULA	UTM, CADA 20M
DATUM HORIZONTAL	WGS 84

**Simbología Básica**



**Mapa B00-1**

**Modelo de Elevaciones Relieve**

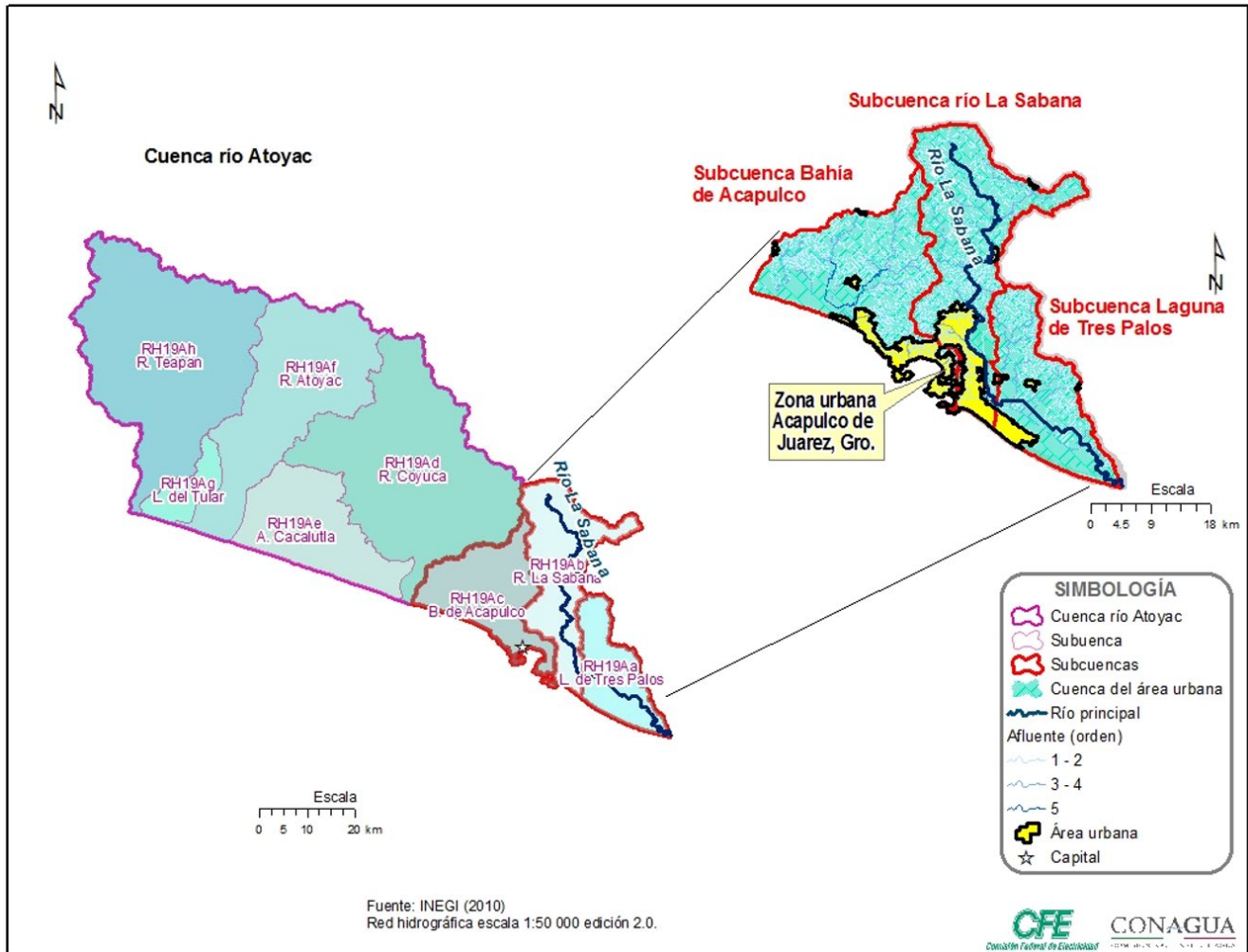




**Mapa-ilustración a** Cuenca y red hidrográfica del Río La Sabana. Imagen descargada de Simulador de flujos de aguas de cuencas hidrográficas de (INEGI, 2019).



**Mapa-ilustración b** Cuenca y red hidrográfica del Río Papagayo. Imagen descargada de Simulador de flujos de aguas de cuencas hidrográficas de (INEGI, 2019).



**Figura 9** Región hidrológica de la zona urbana y cuenca de aportación de Acapulco de Juárez, Guerrero (CONAGUA; CFE, 2016)

De acuerdo a CONAGUA la zona urbana de Acapulco de Juárez se ubica dentro de la Región Hidrológica 19, identificándola como subregiones 19Aa, 19Ab y 19Ac; Costa Grande de Guerrero, formando parte del sistema hidrológico de la cuenca del río Atoyac y otros y de la subcuencas: del río Sabana, de la Laguna de Tres Palos y de la Bahía de Acapulco, como se observa en la Figura 9.



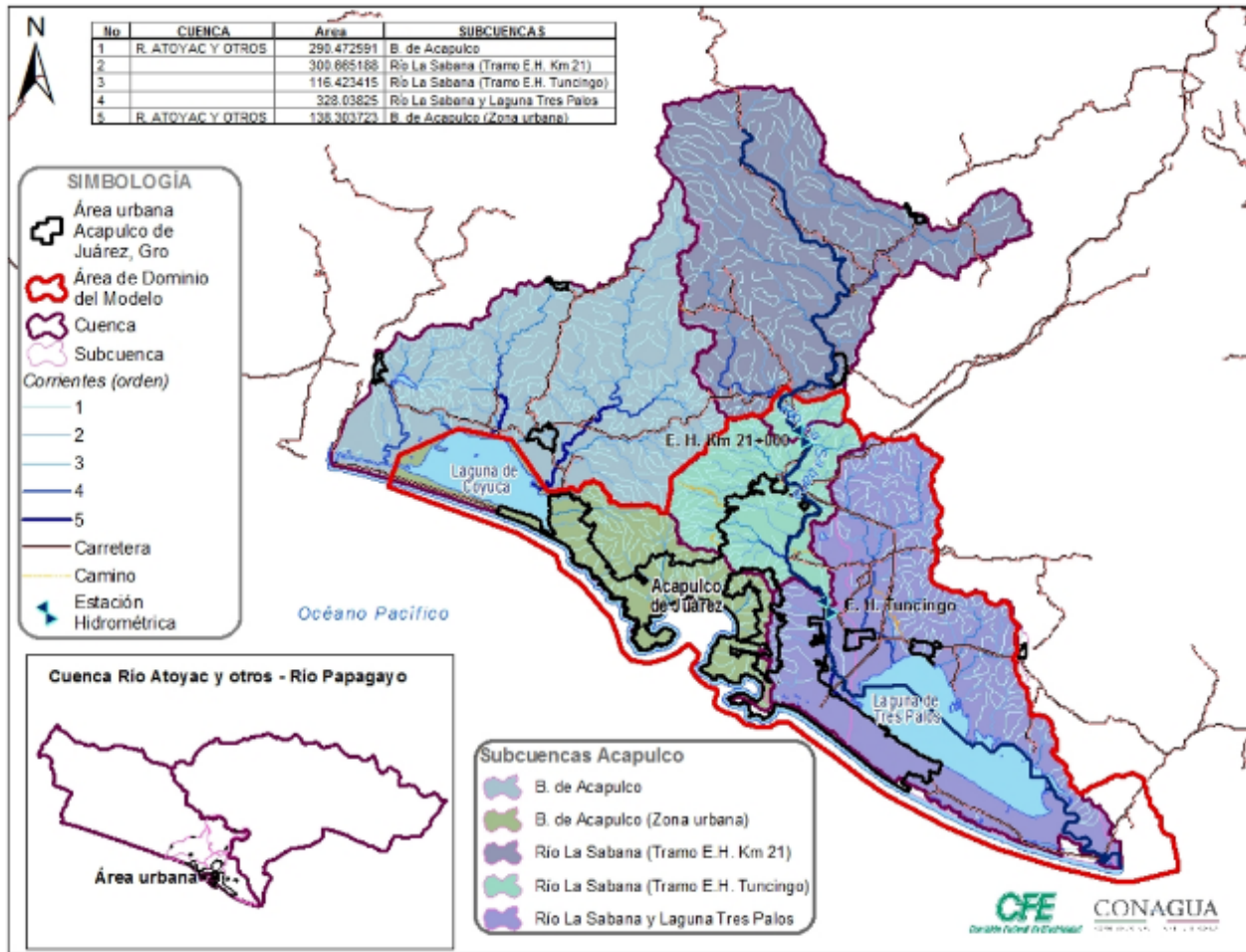


Figura 10 Dominio del modelo matemático para simulación hidrológica. (CONAGUA; CFE, 2016)

La modelación bidimensional utilizada para las simulaciones en las zonas de la Bahía (zona turística tradicional y parte de la zona dorada) de Acapulco, Gro., en realidad es la fase final del enlace entre dos modelaciones previas, donde la primera es un modelo meteorológico, que se realiza partiendo de los datos básicos del terreno y meteorología y que se transforman en la precipitación resultante, con estos resultados posteriormente el modelo hidrológico determina los caudales en el sistema de cauces y drenaje natural y finalmente estos sirven de insumo para la modelación hidrodinámica bidimensional para determinar las zonas inundables. Las modelaciones ocupadas para Acapulco, Gro., en la zona de la Bahía, en los dos primeros casos fue el modelo HEC-HMS, modelo generado por el cuerpo de ingenieros de la armada de Estados Unidos, y en la modelación hidrodinámica se usó el modelo IBER realizado por el Instituto Flumen de España.



Para los datos de lluvia necesarios para la estimación lluvia escurrimiento en las cuencas no aforadas el estudio de (CONAGUA; CFE, 2016) utilizó la metodología elaborada por el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México partiendo del mapa nacional de isoyetas de precipitación media de las máximas en 24 horas, de estos se determinó la precipitación ponderada máxima en 24 horas para las subcuencas en estudio.

En el caso de las aportaciones provenientes de los ríos La Sabana y Papagayo hacia la Laguna de Tres Palos, se contaba con aforos en estaciones hidrométricas para el primer caso en la estación hidrométrica km 21 (ID BANDAS 19008), la cual tenía mediciones de los escurrimientos del río La Sabana desde su nacimiento hasta la localidad km 21, contando con un periodo de observación de registro de avenidas desde el año de 1955. Para el Río Papagayo los datos de escurrimiento utilizados provinieron de un estudio que la CFE había realizado en la zona en 2014.

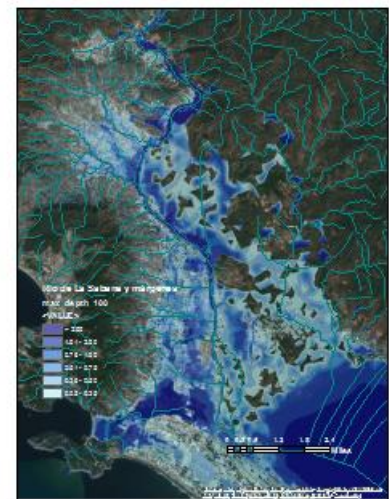
Figura 11. Bahía de Acapulco- Inundación- profundidad Tr=100 años



Figura 12. Zona Diamante y Laguna Tres Palos, Inundación- profundidad Tr=100 años



Figura 13. Río La Sabana, Inundación- profundidad Tr=100 años



Mapas: Elaboración propia, sobre mapas base, modelos y datos de (CONAGUA; CFE, 2016)

Figura 14. Bahía de Acapulco- Inundación- severidad Tr=100 años



Figura 15. Zona Diamante y Laguna Tres Palos, Inundación- severidad Tr=100 años

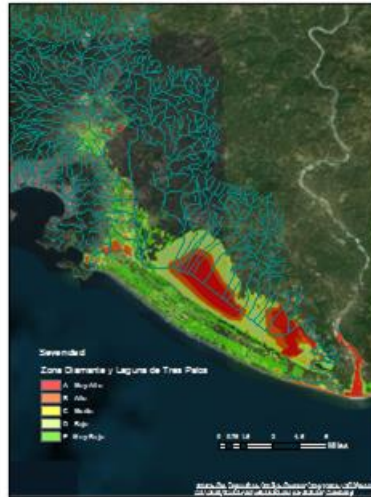
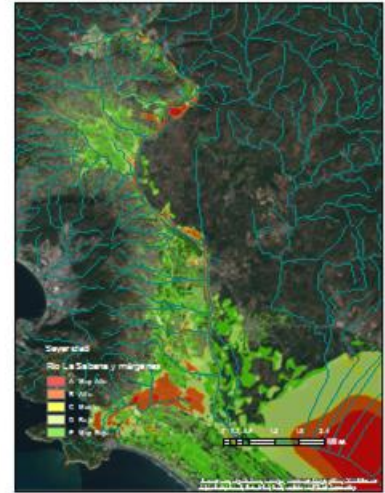


Figura 16. Zona Diamante y Laguna Tres Palos, Inundación- severidad Tr=100 años



Mapas: Elaboración propia, sobre mapas base, modelos y datos de (CONAGUA; CFE, 2016)

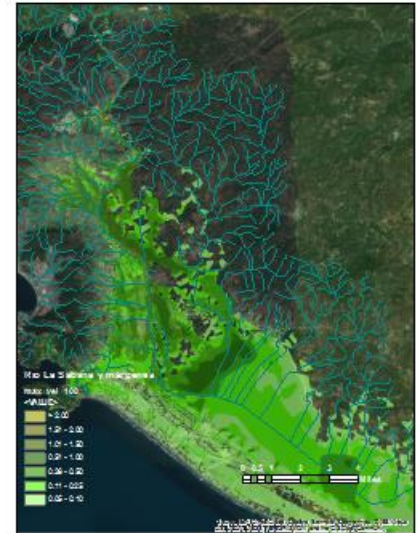
Figura 17 Bahía de Acapulco- Inundación- Vel max Tr=100 años



Figura 18 Zona Diamante y Laguna Tres Palos, Inundación- Vel\_max Tr=100 años



Figura 19 Río La Sabana, Inundación- Vel max Tr=100 años



Mapas: Elaboración propia, sobre mapas base, modelos y datos de (CONAGUA; CFE, 2016)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 PROGRAMA DE DOCTORADO EN URBANISMO  
 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE INUNDACIONES EN ZONAS TURÍSTICAS, EL CASO DE ACAPULCO, GRO.

**Simbología Temática**

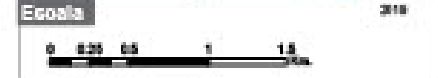
FUENTES:  
 COORDENADAS DE DATOS VECTORIALES, ESCALA 1:100,000  
 MEDICIÓN

REFERENCIA GEOGRÁFICA Y REFERENCIA

PROYECTO: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y ENGENIERÍA EN INGENIERÍA CIVIL  
 AUTÓNOMA DE ACAPULCO, GUERRERO, MÉXICO

**Simbología Básica**

Línea de Acapulco	Carretera federal	Canal
Línea estatal	Carretera estatal	Línea de inundación
Línea municipal	Vialidad principal	Zona urbana
Vialidad secundaria	Vialidad secundaria	Zona urbana
Vialidad terciaria	Vialidad terciaria	Zona urbana



Clave: **B-00**  
 Mapa: **MAPA BASE (Zonas turísticas)**



A partir de las simulaciones y modelos recabadas de CONAGUA-CFE (*idem*) se elaboraron las coberturas (capas en formato “shape” para plataforma SIG) de inundación-profundidad-extensión, inundación-severidad e inundación-velocidad máxima, que juntamente con las coberturas (“shape”) de ubicación de alojamiento turístico que se explican en la siguiente sección, sirvieron para determinar las áreas de inundación en intercepción con la infraestructura de alojamiento turístico requeridas para determinar la valoración de daños y los mapas correspondientes. En las figuras 8 a la 16 se representan a pequeña escala a manera de ejemplo los mapas resultantes para áreas de inundación, severidad y velocidad máxima para periodos de retorno de 100 años en las zonas de estudio.

El mapa base elaborado para representar la región y los puntos relevantes del estudio realizado se presenta en el Mapa Base B-00 2 Zonas turísticas, sobre el cual se representaron las áreas de inundación y de áreas de alojamiento turístico que se incluyen en las secciones siguientes de este documento.

### **La vulnerabilidad en la determinación del riesgo**

La vulnerabilidad ha sido abordada desde diversos enfoques y por tanto existen muy diversas definiciones sobre ese concepto, pero tratando de integrar y sintetizar estas concepciones se puede definir a la vulnerabilidad como una situación y un proceso multidimensional y multicausal en un momento y espacio dado, en el que convergen simultáneamente la exposición a riesgos, la incapacidad de respuesta y adaptación de entre cualquiera de actores que se identifican a diferentes escalas como pueden ser: individuos, hogares o comunidades. En dicha situación estos pueden ser resultar afectados (física, social, económica o ambientalmente) ante algunos cambios o ante la estadía indefinida de eventos extraordinarios como pueden ser las inundaciones impactando en su nivel de bienestar o incluso en el ejercicio de sus derechos Busso<sup>3</sup>.

El modelo y las evaluaciones de vulnerabilidad han surgido como soluciones y se están utilizado en diversas disciplinas para examinar las interacciones de sistemas ambientales, sociales, institucionales o políticos y sus impactos en las poblaciones, sin embargo algunos autores alertan<sup>4</sup> que la mayoría de los estudios sobre vulnerabilidad se centran principalmente en las variaciones en las desigualdades sociales y / o las vulnerabilidades físicas, de forma separada, modeladas para condiciones futuras verificadas por

---

<sup>3</sup> Busso, “Vulnerabilidad Social: Nociones e Implicancias de Políticas Para Latinoamérica a Inicios Del Siglo Xxi.”

<sup>4</sup> Vease por ejemplo Pricope, Halls, and Rosul, “Modeling Residential Coastal Flood Vulnerability Using Finished-Floor Elevations and Socio-Economic Characteristics.”

eventos pasados, sin los efectos combinados en la vulnerabilidad general, que proporciona una medida más completa de los impactos previos y posteriores al peligro.

Visto de manera resumida la vulnerabilidad general se puede expresar como:

$$VT = f(\text{Vulnerabilidad social, Vulnerabilidad física, Vulnerabilidad económica, Vulnerabilidad ambiental})$$

Distintos autores han definido a la vulnerabilidad y en muchos casos convergen entre sí, para esto algunos elementos de la definición de vulnerabilidad aplicables a Latinoamérica que se pueden mencionar (CEPAL, 2001) : Exposición a un elemento externo que no es susceptible de manipular, en este sentido la vulnerabilidad es la capacidad para superar un riesgo y es diferenciado o relativo a cada comunidad, familia o individuo, esto dependerá también del evento productor del riesgo. La vulnerabilidad es cambiante según el riesgo y su presentación y propio cambio, también puede cambiar por eventos acumulativos o si el sistema este sujeto a otras presiones adicionales y múltiples y la vulnerabilidad es una propiedad del sistema que también depende de la escala.

La característica dinámica de la vulnerabilidad como función del tipo de riesgo hace necesario que, ante un evento, se realice un diagnóstico del objeto que se pretende analizar, para evitar pasar por alto las particularidades que pueden beneficiar o perjudicar la toma de decisiones en cuanto a la prevención y mitigación del riesgo. Para poder gestionar el riesgo, es necesario reconocer que la vulnerabilidad no es una condición o estado, es más bien un proceso en marcha y cambiante.

Puntualizando el concepto puede descomponerse de la siguiente manera según Balvanera <sup>5</sup>:

- *Exposición*: aquellos eventos potencialmente catastróficos que se caracterizan por tener frecuencia, duración y magnitud y que se desarrollan en un sistema biogeofísico determinado
- *Sensibilidad*: es lo más próximo al concepto de vulnerabilidad social y, puesto que puede variar independientemente de la existencia del fenómeno de riesgo.
- *Resiliencia*: "capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuesto a amenazas para adaptarse, resistiendo o cambiando, con el fin de alcanzar o mantener un nivel aceptable en su funcionamiento y estructura. Viene determinada por el grado en que el sistema social es capaz de organizarse para incrementar su capacidad de aprender de desastres pasados a fin de protegerse

---

<sup>5</sup> Balvanera et al., "Resiliencia, Vulnerabilidad y Sustentabilidad de Sistemas Socioecológicos En México."

mejor en el futuro y mejorar las medidas de reducción de los riesgos" (Naciones Unidas, 2004). Se puede concluir que la resiliencia es la contraparte de la vulnerabilidad, de ahí la importancia de considerar este concepto.

- *Adaptabilidad*: es la capacidad colectiva de los actores humanos en un sistema de gestión de la resiliencia. Aunque el sistema puede organizarse por sí mismo, la influencia de las actividades humanas influye directamente en la resiliencia y la trayectoria del sistema socioambiental Walker<sup>6</sup>. La adaptabilidad, por su parte, define la capacidad de los componentes de un sistema para construir resiliencia, con miras a tener una mejor respuesta ante futuras perturbaciones, reducir daños y permitir una recuperación más rápida en futuros desastres.

De un conjunto amplio de estudios consultados sobre vulnerabilidad ante inundaciones tanto metaanálisis, como estudios institucionales de organizaciones internacionales y nacionales, e investigaciones independientes, se puede identificar una variedad muy amplia sobre la manera de medir la vulnerabilidad en particular de naturaleza social, si bien se puede apreciar coincidencia en que tipo de variables se deben incluir y que serían:

- Demografía (edad, genero, etnia, etc)
- Resiliencia como capacidad de adaptación y respuesta
- Nivel socioeconómico
- Estado de salud
- Percepción del riesgo

En el párrafo transcrito a continuación de un metaanálisis se sintetiza la dificultad, naturaleza y representatividad de la medición de la vulnerabilidad en general y en particular la que se refiere al campo social “Los resultados (del conjunto de estudios de vulnerabilidad analizados, n.a.) identifican las características demográficas, el estado socioeconómico y la salud como los principales impulsores empíricos de la vulnerabilidad social a los eventos de inundación perjudiciales. Sin embargo, la percepción del riesgo y la capacidad de afrontamiento también se destacaron en los estudios de caso, sin embargo, estos factores tienden a reflejarse poco en muchos indicadores de vulnerabilidad social. La influencia de los impulsores de la vulnerabilidad social varió considerablemente según la etapa del desastre y el entorno

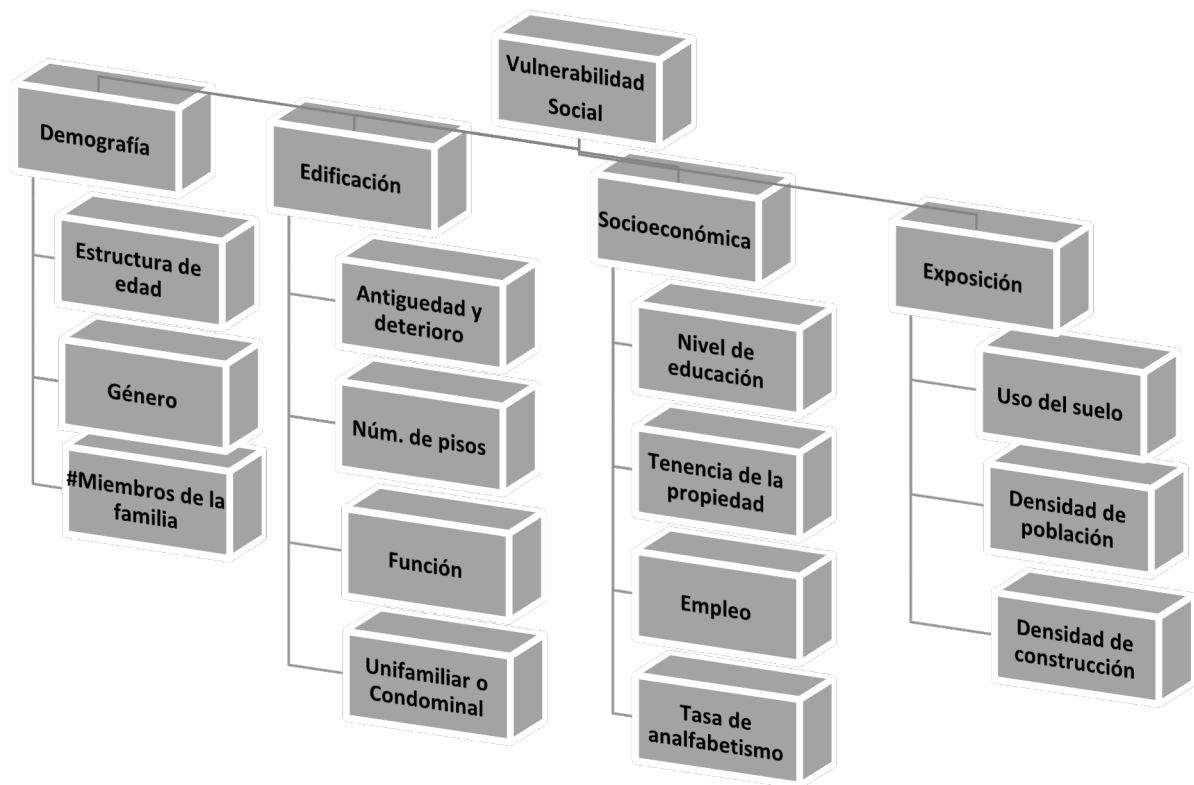
---

<sup>6</sup> Walker et al., “Resilience, Adaptability and Transformability in Social-Ecological Systems.”

nacional, destacando la importancia del contexto en la comprensión de los precursores, procesos y resultados de la vulnerabilidad social...” Rufat<sup>7</sup>.

En Fernández<sup>8</sup> se representa un esquema de variables para la medición de la vulnerabilidad social en casos de comunidades con riesgo de inundación y además basado en un análisis con SIG:

**Figura 20** Variables consideradas para la medición de la vulnerabilidad social en una comunidad bajo riesgo de inundación según Fernández<sup>9</sup>



En la estructuración mostrada en la Figura 20 de vulnerabilidad, tomándola como una propuesta promedio y representativa del concepto en general, se puede identificar que el problema de la valoración del riesgo con base en los daños, afronta dos dificultades, por un lado que aquellos parámetros que pueden ser representados por este medio, deben de reflejar el valor que realmente se puede apreciar de los costos o precios del mercado, tal es el caso de los que se refieren a la “Edificación” como: antigüedad y deterioro,

<sup>7</sup> Rufat et al., “Social Vulnerability to Floods: Review of Case Studies and Implications for Measurement.”

<sup>8</sup> Fernandez, Mourato, and Moreira, “Social Vulnerability Assessment of Flood Risk Using GIS-Based Multicriteria Decision Analysis. A Case Study of Vila Nova de Gaia.”

<sup>9</sup> Fernandez, Mourato, and Moreira.

número de pisos, función (habitacional u otro) y si es unifamiliar o condominal, algo semejante debería ocurrir con los parámetros relativos a la “Exposición” tales como uso del suelo, densidad de población y densidad de construcción. El otro gran problema es que otros parámetros ahí presentados tales como los relativos a “Demografía y “Socioeconómica” no podrán encontrar valor directo en costos o precios de mercado, parte de esta situación en algunas investigaciones (por ejemplo, Baró-Suárez <sup>10</sup>) se compensa parcialmente utilizando índices de vulnerabilidad o equivalentes.

En la propuesta de Baró (ídem) se utilizan curvas con el Índice de Marginación Urbana (IMU), que es una forma parcial de medir la vulnerabilidad social, y cuyo procedimiento y correlación de valores se utiliza en este trabajo. El (IMU), es útil como un indicador local, y que ha sido adoptado y publicado por CONAPO, los parámetros que utiliza este indicador son:

Educación que se mide por: a) Porcentaje de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela, y b) Porcentaje de población de 15 años o más sin educación básica completa.

Salud medida por: c) Porcentaje de población sin derechohabencia a servicios de salud, y d) Porcentaje de hijos fallecidos de las mujeres de 15 a 49 años de edad.

Vivienda a través de considerar: e) Porcentaje de viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda, f) Porcentaje de viviendas particulares sin drenaje, g) Porcentaje de viviendas particulares sin excusado con conexión de agua, h) Porcentaje de viviendas particulares con piso de tierra, y i) Porcentaje de viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento.

Disponibilidad de bienes: j) Porcentaje de viviendas particulares sin refrigerador.

Se aprecia que el tema de vulnerabilidad social es indispensable e ineludible para la evaluación y gestión del riesgo, si bien en este trabajo de valoración se intenta su participación aunque de forma parcial y limitada, siendo un campo que tiene su propio marco de referencia pero al cual se puede aproximarse, a través de la inclusión del índice de Marginación Urbana (IMU) que es lo más cercano a la inclusión de la vulnerabilidad social con un cierto antecedente y respaldo metodológico por lo menos para nuestro País. En cualquier caso, un índice de vulnerabilidad social general sea como el presentado por Baró <sup>11</sup> o el IMU, en el caso de una población turística se enfrenta con la dificultad de medir una población flotante y temporal como es el caso del turismo, que guarda características generalmente separadas de la población local y la información que sobre esta se proporciona en la estadística demográfica local. Aun así, es

---

<sup>10</sup> Baró-Suárez et al., “Costo Más Probable de Daños Por Inundación En Zonas Habitacionales de México.”

<sup>11</sup> Fernandez, Mourato, and Moreira, “Social Vulnerability Assessment of Flood Risk Using GIS-Based Multicriteria Decision Analysis. A Case Study of Vila Nova de Gaia.”



necesario el esfuerzo por incorporar esta variable compleja que permite tener presente su importancia y necesidad de participación para la determinación definitiva del riesgo. En este trabajo se realiza una contribución en este sentido al identificar en su ubicación geográfica el alojamiento turístico y separar su función y características de edificación.

En el Mapa Base B-00 3 Índice de Marginación Urbana (IMU) a partir de capas e información de CONAPO. En los mapas-ilustración de la siguiente sección se representan los valores de densidad de población (que es uno de los parámetros de medición de la vulnerabilidad social propuestos en la mayoría de los estudios consultados) juntamente con la ubicación de los polígonos de ubicación de las zonas turísticas en las zonas de estudio que se proponen en Acapulco, Gro.

### *La vulnerabilidad según la población local y turística*

Como se mencionó anteriormente, en la mayoría de los estudios de vulnerabilidad se identifican las características demográficas y socioeconómicas como elementos relevantes para la construcción de indicadores de vulnerabilidad, es evidente que cuando se trata de variables demográficas, las correspondientes a la población que ocupa las zonas turísticas, particularmente las áreas de alojamiento, pueden diferir grandemente de las características de las poblaciones locales, pues existe una mayoría de turistas, siendo estos por definición visitantes externos.

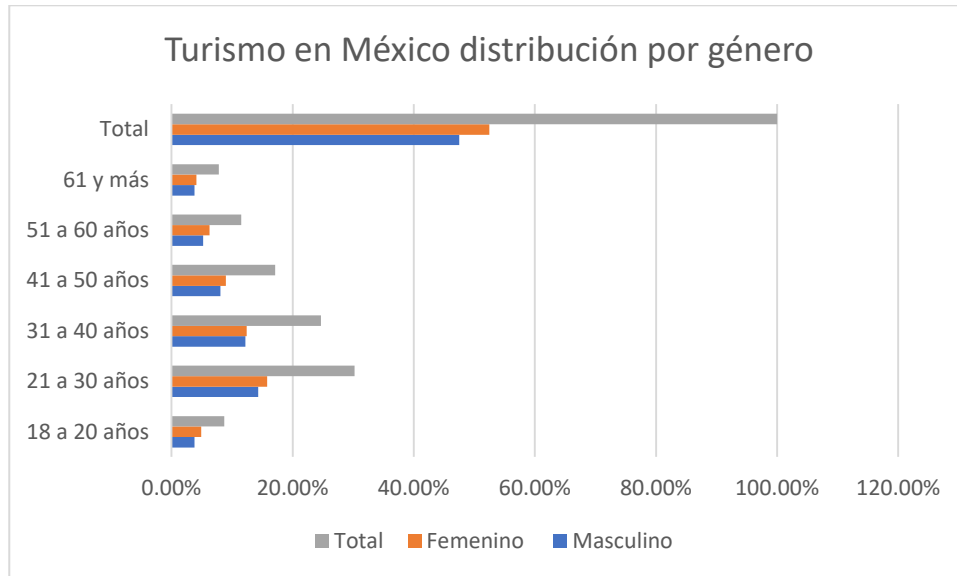
Con las consideraciones anteriores los indicadores de vulnerabilidad tienen que variar al considerar a la población turística por encima de la población local, en las zonas donde estas actúan preferentemente. Para conocer estos valores se requiere de contar con levantamientos en el sitio de los perfiles de turistas, para el caso del presente trabajo, se ha acudido a la información que para las poblaciones turísticas en general ha generado la Secretaría de Turismo (SECTUR, 2011), a través de una encuesta aplicada a una muestra representativa, en el año de 2010 en diversos destinos, arrojando los resultados que más abajo se presentan en las variables que se pueden asociar a la vulnerabilidad. Aunque los valores expresados son nacionales y no exclusivos del destino estudiado (Acapulco, Gro.) nos da una idea de las diferencias demográficas que pueden existir respecto a la población en el lugar.

#### *Edad y género:*

La edad media de los viajeros encuestados a nivel nacional fue de 38 años con una desviación estándar de 14 años, la mayoría de las edades de los viajeros estuvo entre los 24 y los 52 años.

Grupos de edad	Masculino	Femenino	Total
18 a 20 años	3.80%	4.90%	8.70%
21 a 30 años	14.30%	15.80%	30.20%
31 a 40 años	12.20%	12.40%	24.70%
41 a 50 años	8.10%	9.00%	17.10%
51 a 60 años	5.20%	6.30%	11.50%
61 y más	3.80%	4.10%	7.80%
Total	47.50%	52.50%	100.00%

**Tabla 1** Distribución de población turística nacional por grupo de edad y género. Fuente: (SECTUR, 2011)

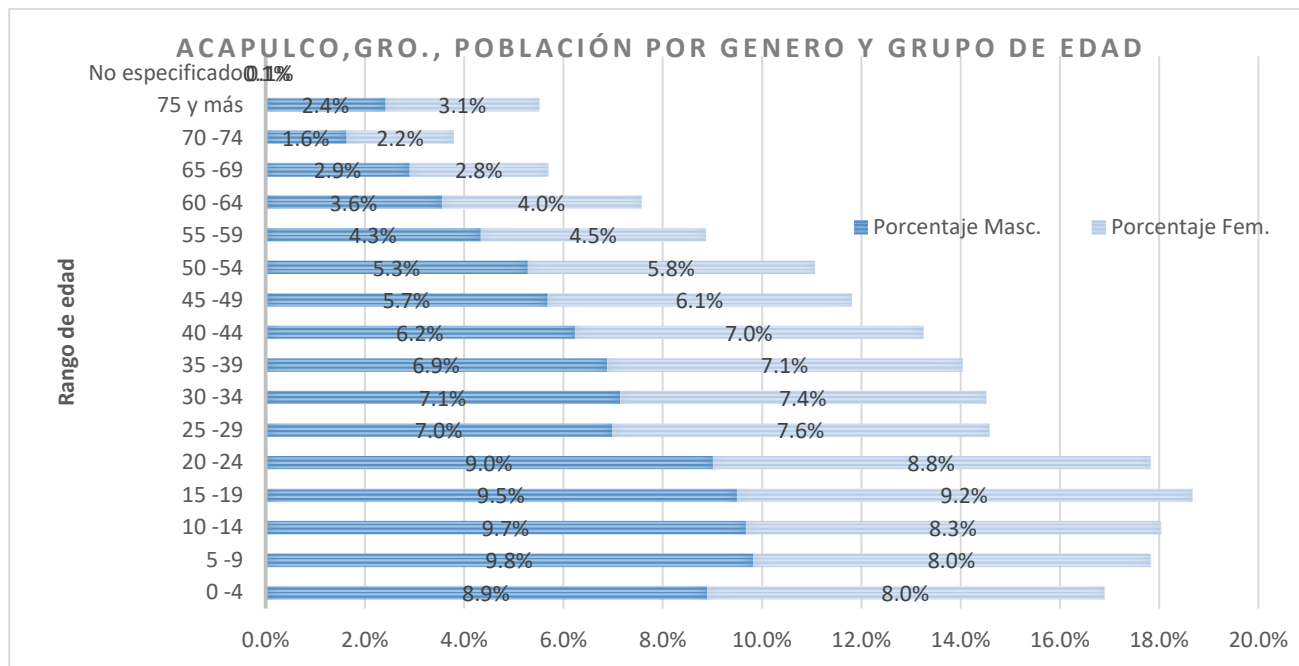


**Gráfica 1** Distribución de población turística nacional por grupo de edad y género. Fuente: (SECTUR, 2011)

En contraste la distribución de edades por género en Acapulco, Gro., según datos de INEGI aparece en el cuadro siguiente, resultando la edad promedio de la población de 32 años y el 52% de la población es menor de 30 años:

Rango de edad	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje
0 -4	34,301	8.9%	33,985	8.0%
5 -9	37,900	9.8%	33,951	8.0%
10 -14	37,332	9.7%	35,464	8.3%
15 -19	36,634	9.5%	38,932	9.2%
20 -24	34,752	9.0%	37,430	8.8%
25 -29	26,947	7.0%	32,238	7.6%
30 -34	27,541	7.1%	31,311	7.4%
35 -39	26,555	6.9%	30,374	7.1%
40 -44	24,031	6.2%	29,821	7.0%
45 -49	21,932	5.7%	26,000	6.1%
50 -54	20,386	5.3%	24,549	5.8%
55 -59	16,729	4.3%	19,254	4.5%
60 -64	13,703	3.6%	17,083	4.0%
65 -69	11,210	2.9%	11,857	2.8%
70 -74	6,309	1.6%	9,158	2.2%
75 y más	9,330	2.4%	13,161	3.1%
No especificado	220	0.1%	289	0.1%
<b>TOTALES</b>	<b>385,812</b>	<b>100%</b>	<b>424,857</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 Población de Acapulco, Gro., por género y grupos de edad. Fuente INEGI. Encuesta Intercensal 2015.



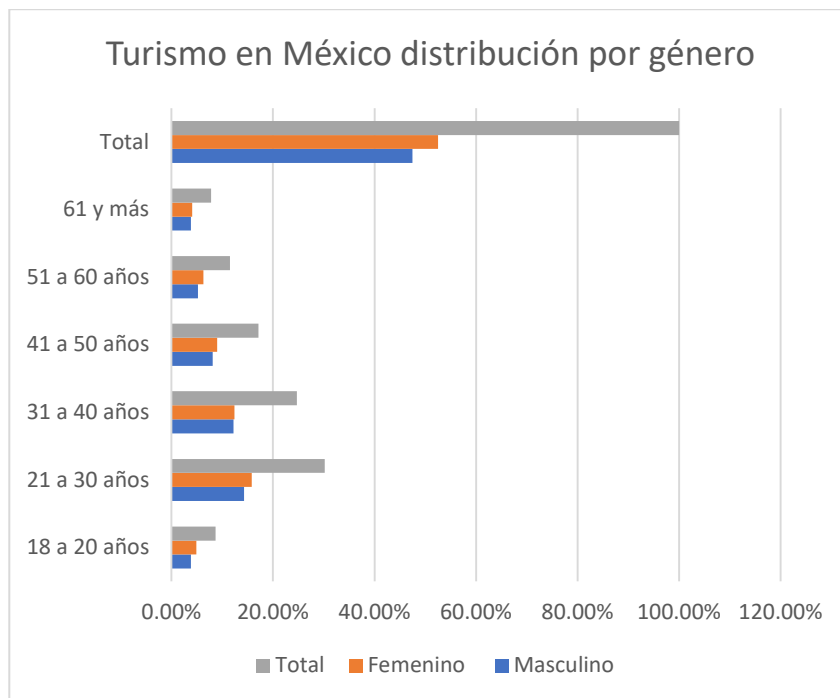
Gráfica 2 Población de Acapulco, Gro., por género y grupos de edad. Elaboración propia datos INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

Un porcentaje mayor de mujeres viajaron en el periodo en el que se realizó la muestra del estudio consultado resultando ser un 52.5% de mujeres y un 47.5% de hombres, recordando que este estudio se trató de una muestra, resulta coincidente con el hecho de que en la población en general INEGI reporta una mayor cantidad de mujeres (51.2%) contra el total de hombres de (48.8%).

Particularmente en Acapulco, Gro., la población masculina local se reporta en un 47.6% y la femenina en 52.4%

Grupos de edad	Masculino	Femenino	Total
18 a 20 años	3.80%	4.90%	8.70%
21 a 30 años	14.30%	15.80%	30.20%
31 a 40 años	12.20%	12.40%	24.70%
41 a 50 años	8.10%	9.00%	17.10%
51 a 60 años	5.20%	6.30%	11.50%
61 y más	3.80%	4.10%	7.80%
Total	47.50%	52.50%	100.00%

Tabla 3 Población turística y distribución por grupos de edad y género a nivel nacional. Fuente: (SECTUR, 2011)



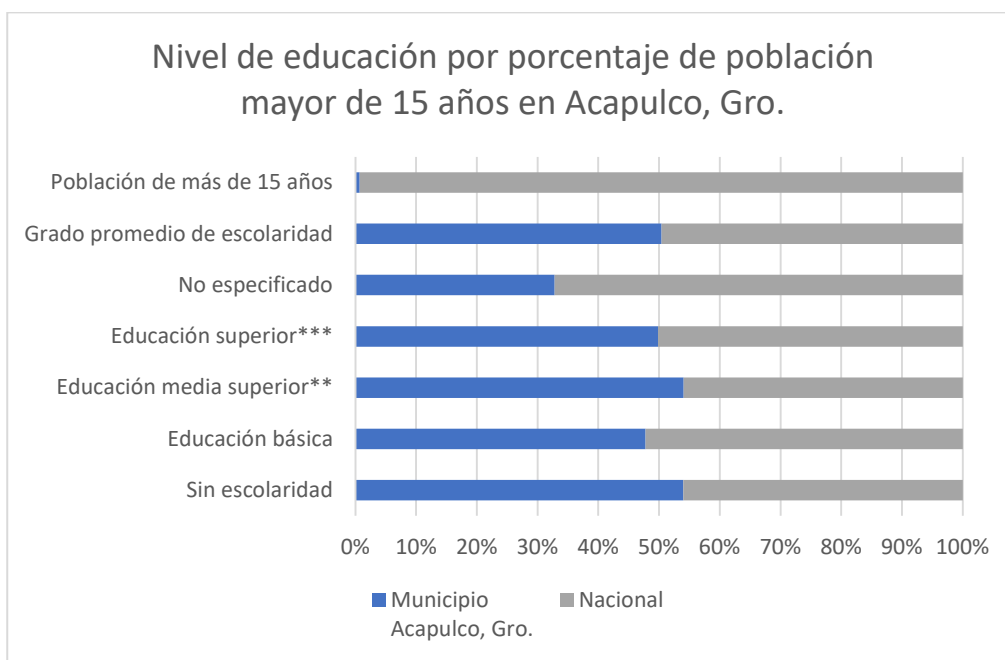
Gráfica 3 Población turística y distribución por grupos de edad y género a nivel nacional. Elaboración propia de datos de: (SECTUR, 2011)

*Educación:*

El nivel de educación en Acapulco para el nivel universitario es del 18.5% que es parecido a la media nacional que ronda el 18.6%, sin embargo se ve muy distante del obtenido para la muestra de la encuesta de población turística que para Universidad refleja el 40.8 %, el dato debe verse con la precauciones debidas considerando que la encuesta turística es una muestra obtenida en condiciones y periodos específicos, pero sin duda no deja de llamar la atención que por lo menos en el dato de educación debe investigarse más, tomando en cuenta la relevancia que tiene en el impacto en la vulnerabilidad social.

Nivel de educación	Municipio Acapulco, Gro.	Nacional
Sin escolaridad	6.8%	5.8%
Educación básica	49.0%	53.5%
Educación media superior	25.5%	21.7%
Educación superior	18.5%	18.6%
No especificado	0.2%	0.4%
Grado promedio de escolaridad	9.3%	9.2%
<b>Población de más de 15 años</b>	<b>597,227</b>	<b>86,692,424</b>

**Tabla 4** Nivel de educación por porcentaje de población mayor de 15 años en Acapulco, Gro. Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.



**Gráfica 4** Nivel de educación por porcentaje de población mayor de 15 años en Acapulco, Gro. elaboración propia. Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015

Escolaridad	Pcntje. de turistas
Ninguna	1.60%
Primaria	9.10%
Secundaria	15.30%
Preparatoriaa	27.90%
Universidad	40.80%
Maestría	4.40%
Doctorado	0.60%
No contestó	0.40%

**Tabla 5** Nivel de educación de población turística nacional, elaboración propia. Datos fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015

### Ocupación:

La encuesta realizada por SECTUR arrojó para la muestra que la población turística en general tenía como ocupación principal trabajadores de iniciativa privada siendo aproximadamente el doble de sus similares del sector público, que no es consistente con el hecho de que los trabajadores del sector privado son de 3.5 a 4 veces más que el sector público en la población en general (INEGI 2015) como se aprecia en la tabla mostrada.

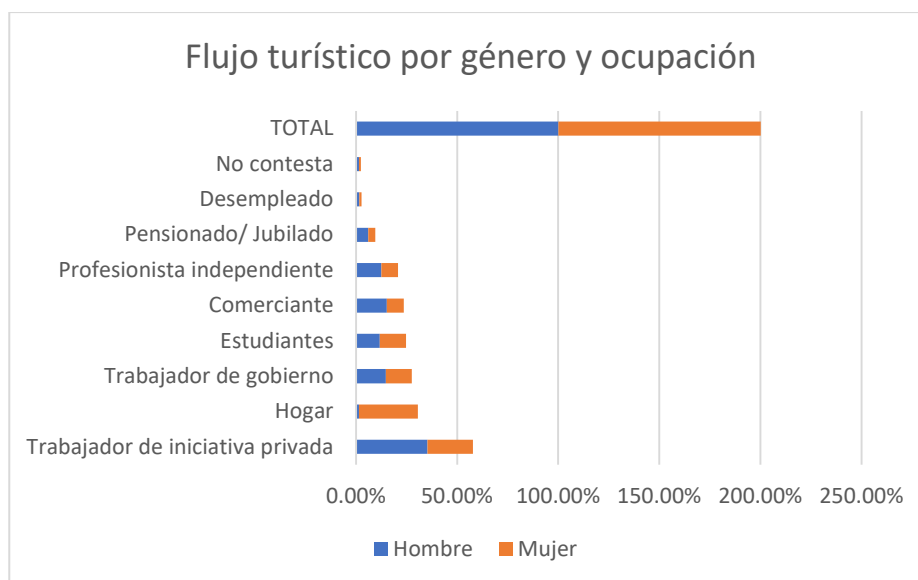
Ocupación	Pcntje. de turistas
Trabajador de iniciativa privada	28.60%
Hogar	16.00%
Trabajador de gobierno	13.80%
Estudiante	12.40%
Comerciante	11.70%
Profesionista independiente	10.30%
Pensionado/ jubilado	4.70%
Desempleado	1.30%
No contesta	1.20%

**Tabla 6** Ocupación de población turística nacional, elaboración a partir de datos (SECTUR, 2011)

En cuanto al género, los porcentajes son también mayoritarios, aunque en menor grado, para las mujeres como trabajadoras del sector privado, destacando que el empleo principal de la población femenina vacacionista es en el hogar, tal como se muestra en la tabla y gráficos siguientes.

Ocupación	Hombre	Mujer
Trabajador de iniciativa privada	35.30%	22.60%
Hogar	1.50%	29.10%
Trabajador de gobierno	14.70%	12.90%
Estudiantes	11.70%	13.10%
Comerciante	15.20%	8.50%
Profesionista independiente	12.50%	8.30%
Pensionado/ Jubilado	6.00%	3.60%
Desempleado	1.70%	1.00%
No contesta	1.50%	0.90%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Tabla 7** Ocupación de población turística nacional por género (SECTUR, 2011)



**Gráfica 5** Ocupación de población turística nacional por género (SECTUR, 2011)

### *Ingreso familiar:*

Los ingresos familiares dentro de la encuesta de SECTUR 2011 de la población turística nacional rondaba entre los \$6,400.00 y \$36,000.00 para el 80% de la muestra, en contraste con el ingreso promedio de la población local de Acapulco, Gro, que para ese mismo año, no rebasaba los \$5000.00 para el 90% de la población local y el 50% obtenía menos de \$3,600.00 de acuerdo a los datos de ingresos reportados por INEGI.

Ingreso familiar	Pcntje. de turistas
Menos de \$ 6,400	23.00%
\$ 6,400 a \$ 11,000	31.80%
\$ 12,00 a \$ 36,000	24.50%
\$ 37,000 a \$ 59,000	6.10%
\$ 60, 000 a \$ 94, 000	1.70%
Más de \$ 95,000	0.30%
No contestó	12.70%

Tabla 8 *Ingreso mensual de la población turística nacional (SECTUR, 2011)*

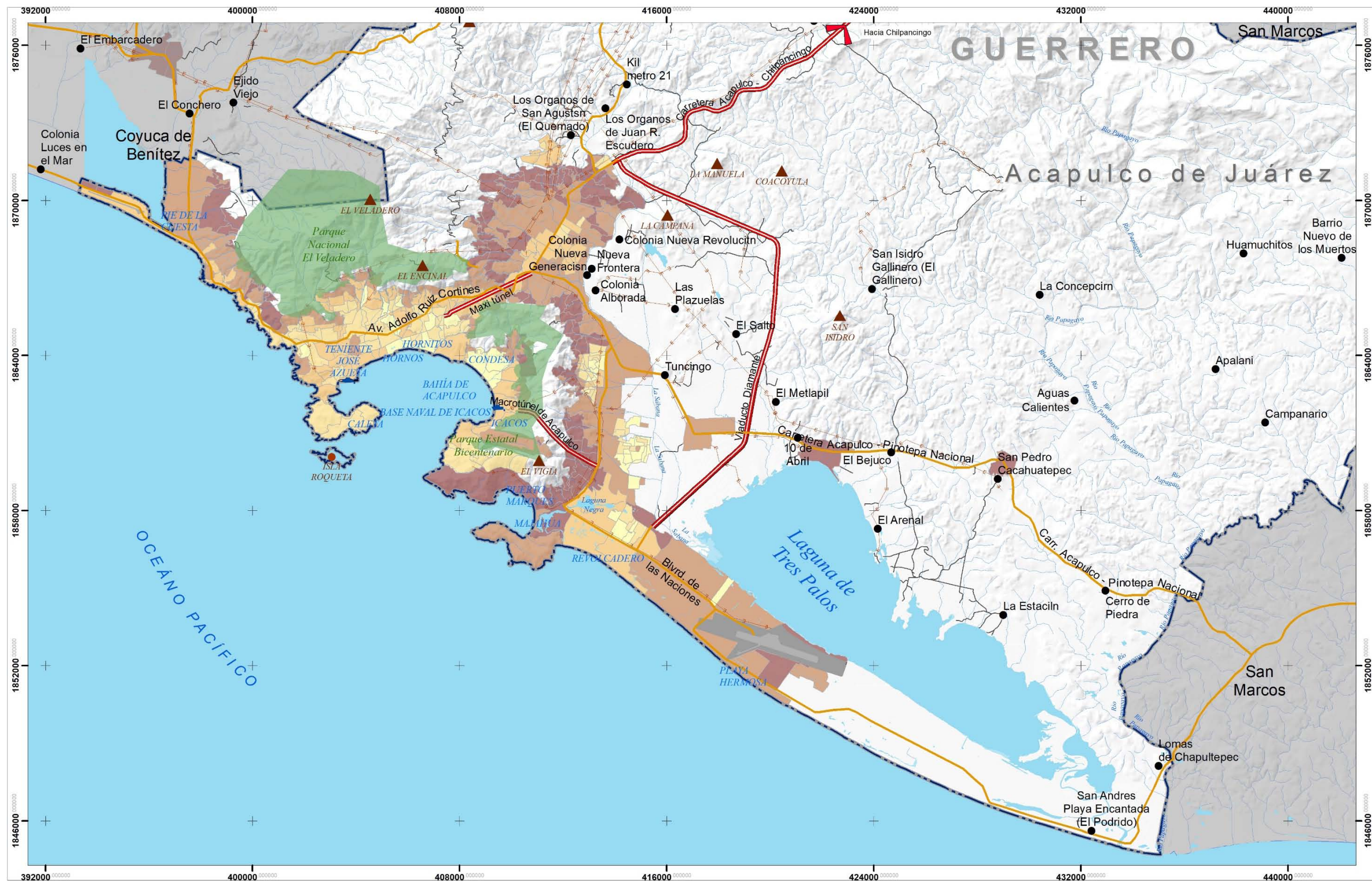
### Modelación del riesgo

Así entonces la comparación realizada antes entre los componentes que constituyen la vulnerabilidad social<sup>12</sup>, evidencian la diferencia que puede existir entre estos cuando se tratan de la población local respecto a la población turística. Ahora bien, si se considera que la población turística se aloja en sitios y ubicaciones específicas (alojamientos como hoteles y vivienda), de las localidades turísticas, como es el caso de Acapulco, Gro., se puede colegir que la vulnerabilidad variará ampliamente en función de la ubicación en que se encuentre los alojamientos, por otra parte la amenaza (peligro) de inundación por su propia naturaleza dependerá también grandemente de la ubicación puntual del sitio del que se trate, pues la topografía y la hidrología del sitio a su vez también son determinantes, es decir la distribución territorial del riesgo (peligro y vulnerabilidad), tendrá una variabilidad mayor que el de aquellas localidades no turísticas, donde la población es más homogénea.

Así entonces el enfoque urbanístico (en su modalidad turística) cobra relevancia al integrar las características sociodemográficas, con el de territorialidad y la amenaza física de inundación, para la determinación del riesgo y su eventual prevención y/o mitigación. De esa manera se puede decir que, al formular modelos del peligro de inundación con la simulación hidrológica, que han de sobreponerse sobre las zonas identificadas como turísticas con características propias diferentes de la población local y al valorarla en términos económicos, los valores obtenidos se pueden considerar como modelos que representan el riesgo de inundación.

<sup>12</sup> Se estableció al principio de esta sección que, si bien no existe un criterio unificado acerca de los elementos completos que deben constituir la vulnerabilidad social, existe suficiente acuerdo sobre cuales variables son inevitables de considerar, que son las que se describen y comparan en los apartados anteriores.





**CONTRIBUCIÓN A LA EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN CIUDADES TURÍSTICAS DE MÉXICO, EL CASO DE ACAPULCO, GRO.**

**Simbología Temática**

**IMU 2010**

- MUY BAJO
- BAJO
- MEDIO
- ALTO
- MUY ALTO

Fuente:  
Elaboración propia con base en datos del Índice de Marginación Urbana 2010, CONAPO (AGEB).  
Conjunto de datos vectoriales, Escala 1:75,000.  
INEGI 2010. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA

**Simbología Básica**

LIMITES ADMINISTRATIVOS	VÍAS DE COMUNICACIÓN	HIROLOGÍA
— Límite de Acapulco	— Carretera federal	— Canal
— Límite estatal	— Vialidad principal	— RASGOS URBANOS
— Límite municipal	— Vía férrea	— Líneas de transmisión
<b>TOPOGRAFÍA</b>	— Tenencia	— Traza urbana
— Curva de nivel ordinaria		— Traza urbana municipal
— Curva de nivel masada		

Localización:

Escala 1:125,000

0 0.75 1.5 3 4.5 6 Km

**Mapa B00-3**

**Índice de Marginación Urbana (IMU 2010)**



## ***CAPÍTULO 2***

*El movimiento de planificación de la ciudad es, por un lado, la rebelión del campesino y del jardinero, y, por otro, la del ciudadano que, unidos por el geógrafo, tratan de impedir el dominio del ingeniero. Sólo cuando las energías mecánicas del ingeniero coincidan con los otros aspectos de la ciudad, y todos ellos se unan al servicio de la vida, él dejará de ser un torpe gigante para convertirse en un Hércules útil*

*Patrick Geddes  
Report on the Planning of Dacca (1917)  
Cita de: Hall, P. (1996).*

### **IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ÁREAS TURÍSTICAS**

#### **La planificación turística y el riesgo de inundación**

De acuerdo a la Organización Mundial de Turismo (United Nations; World Tourism Organization, 2018) (Secretaría de Turismo, 2019) el turismo se ha convertido en una actividad económica a nivel mundial cuyo crecimiento se ha incrementado con mayor dinámica en comparación con otras muchas actividades económicas, hasta 2017 se acumulaban ya ocho años seguidos en que el crecimiento de la industria había sido constante y por arriba del 3% anual, en ese año se reportaron a nivel mundial un total de 1,323 millones de llegadas de turistas internacionales a nivel mundial. El Crecimiento en 2018 llegó al 4% arriba del 3% que crecen los servicios, esta industria representa el 7% de las exportaciones totales de bienes y servicios del mundo y el 29% de las exportaciones globales de servicios, en los últimos ocho años los ingresos turísticos mundiales se han incrementado anualmente a porcentajes mayores que el de las exportaciones totales, esta actividad aporta el 10% del producto interno bruto mundial (PIB) y proporciona 1 de cada 10 empleos.

En lo que se refiere a México, en 2018 en el escenario mundial, ocupó el séptimo lugar como receptor de turistas internacionales y de acuerdo a SECTUR (Secretaría de Turismo, 2019), en materia de recursos naturales para el turismo ocupa el segundo lugar, y en recursos cultural y de viaje ocupa el décimo lugar. En México el turismo aporta el 8.7% del PIB y la misma cifra del empleo total a nivel nacional (INEGI, 2019), cifra que ha crecido de forma sostenida desde 2011, según el Barómetro Mundial de Turismo en materia de divisas el País recibió en 2019 un total de 22,510 millones de dólares, siendo la tercera fuente más importante de divisas, solo atrás de la industria automotriz y las remesas. El informe de gobierno

(Secretaría de Turismo, 2019) reporta que para 2017 las actividades turísticas que más contribuyen en el PIB turístico fueron, como es de esperarse, el servicio de alojamiento con 28.3% y el de transporte en 19.3%. Es de resaltarse la importancia del alojamiento turístico, pues es el núcleo de la actividad turística, y es el sujeto de estudio bajo las condiciones de riesgo de esta investigación.

El turismo a nivel global ha propiciado la transformación del territorio, intensificación de las conexiones de movilidad a nivel internacional, así como consumo de energía y de comunicación entre regiones y a la vez una forma de ordenación territorial, que requiere de sus propias formulaciones para proteger la actividad misma y el ambiente del cual se rodea.

En la descripción que formula la (UNEP-WTO, 2005) (Organization, 2005) sobre la actividad turística, a diferencia de otras actividades económicas, el consumidor (turistas) van hacia el productor y producto (que inicia en el alojamiento turístico). Según ese órgano supranacional esto lleva a tres aspectos importantes y únicos de la relación entre el turismo y el desarrollo sustentable que se adoptan para este documento:

- **Interacción:** la naturaleza del turismo, como una industria de servicios que se basa en ofrecer una experiencia de nuevos lugares, intensificando la interacción, tanto directa como indirecta, entre los visitantes, las comunidades de acogida y sus entornos locales.
- **Conciencia:** El turismo hace que las personas (visitantes y anfitriones) se vuelvan mucho más conscientes de los problemas ambientales y las diferencias entre naciones y culturas.
- **Dependencia:** Gran parte del turismo se basa en visitantes que buscan experimentar ambientes intactos y limpios, áreas naturales atractivas, tradiciones históricas y culturales auténticas y anfitriones acogedores con quienes tienen una buena relación. La industria depende de que estos atributos (de sustentabilidad) estén en su lugar.

Esta relación estrecha y directa- dice el mismo documento- “puede ser perjudicial pero también muy positivo para el desarrollo sustentable”, debemos entender que el planificador deberá armonizar los elementos necesarios para conseguir que el balance neto sea positivo.

En el lado positivo cita, el turismo puede:

- Proporcionar una fuente creciente de oportunidades para el desarrollo y la creación de empleo, así como estimular la inversión y el apoyo a los servicios locales, incluso en comunidades bastante remotas.

- Aportar valor económico tangible a los recursos naturales y culturales. Esto puede generar ingresos directos del gasto de los visitantes para su conservación y un aumento del apoyo a la conservación de las comunidades locales.
- Ser una fuerza para la comprensión intercultural y la paz.

En contraparte los elementos negativos que se citan son:

- Presionar directamente sobre los ecosistemas frágiles que causan la degradación del ambiente físico y la interrupción de la vida silvestre.
- Ejercen una presión considerable sobre las comunidades de acogida y conducen a la dislocación de las sociedades tradicionales.
- Competir por el uso de recursos escasos, especialmente tierra y agua.
- Sea un contribuyente significativo a la contaminación local y global.
- Ser una fuente de ingresos vulnerable e inestable, ya que a menudo es muy sensible a la realidad.

En los objetivos del desarrollo sustentable (ODS) propuestos por la ONU para 2030, el turismo está incluido en las metas de tres de ellos:

ODS 8 “trabajo digno y crecimiento económico” meta 8.9: “Para 2030 diseñar e implementar políticas para promover el turismo sustentable creando empleos y promoviendo la cultura local y sus productos”; ODS 12 “Consumo y producción responsables” meta 12.b: “Desarrollar e implementar herramientas para monitorear los impactos del desarrollo sostenible para el turismo sostenible que crea empleos y promueve la cultura y los productos locales”; ODS 14 “Vida bajo el agua” meta 14.7: Para 2030 incrementarlo beneficios económicos de los países menos desarrollados a través del uso de los recursos marinos, incluyendo la gestión sustentable de la pesca, acuacultura y el turismo”

En realidad, debido a la influencia del turismo en el PIB y el empleo se puede decir que de forma directa o indirecta tiene participación en mayor o menor proporción en los 17 objetivos (ODS) acordados como iniciativa mundial.

En lo que se refiere al presente trabajo este se adhiere a la descripción que la UNEP y la WTO, ofrecen en el documento respecto al turismo sustentable ya citado (Organization, 2005), y que se transcriben ya que se consideran que todas las pautas de desarrollo y prácticas de gestión se deben circunscribir a tres dimensiones para garantizar la sustentabilidad de la actividad turística:

1. Hacer un uso óptimo de los recursos ambientales que constituyen un elemento clave en el desarrollo del turismo.
2. Respetar la autenticidad sociocultural de las comunidades.
3. Garantizar operaciones económicas viables a largo plazo, que brinden beneficios socioeconómicos a todos los interesados que estén distribuidos de manera equitativa, incluyendo a las comunidades de acogida.

Y en el que se advierte que los modelos de desarrollo del turismo sostenible y las prácticas de gestión son aplicables a todas las formas de turismo en todo tipo de destinos, incluido el turismo de masas y los diversos segmentos de nicho de turismo. Los principios de sustentabilidad se refieren a los aspectos ambientales, económicos y socioculturales del desarrollo turístico, para garantizar su sostenibilidad a largo plazo.

Según las recomendaciones consensada de los órganos supranacionales citados el desarrollo del turismo sustentable requiere la participación informada de todas las partes interesadas (stakeholders), así como el liderazgo político fuerte, para garantizar una amplia participación y la creación de consenso. Lograr un turismo sostenible es un proceso continuo y requiere un monitoreo constante de los impactos, introduciendo las medidas preventivas y / o correctivas necesarias cuando sea necesario.

El turismo sustentable también debe mantener un alto nivel de satisfacción turística y garantizar una experiencia significativa para los turistas, sensibilizarlos sobre cuestiones de sustentabilidad y promover prácticas de turismo sustentable entre ellos.

La propuesta que contiene el presente documento adopta implícitamente y en acciones específica explícitamente las recomendaciones y definiciones acerca de la actividad turística sustentable, pero resaltan de estas las que se refieren a los objetivos en los que directamente interviene y se menciona al turismo.

El riesgo que imponen las inundaciones a los destinos turísticos, resultan relevantes al identificar que muchos de los principales sitio de interés turístico están ubicados en las costas sujetas a este tipo de amenaza, y comprendiendo que el peligro de inundaciones entre sus principales afectaciones es el daño que ocasiona a la infraestructura de edificación en la que se incluye por supuesto el alojamiento turístico, que como se ha mencionado es el núcleo desde el cual parte toda la actividad turística.

### **Identificación de aprovechamientos turísticos**

La razón principal, entre otras importantes, para diferenciar las diversas áreas afectadas por inundaciones entre sí, particularmente las zonas de aprovechamiento turístico, obedece a que estas últimas son las áreas de producción esencial de la actividad económica del lugar y su inhabilitación constituyen perjuicios económicos para la generalidad de la población, siendo que se cancelan las fuentes de ingreso principal obstaculizando su rehabilitación -por ejemplo en el caso de un hotel que a la vez de ser fuente de empleo cancelada, es también el principal centro de captación de visitantes que propician la derrama económica en el lugar- la diferenciación permitiría jerarquizar la atención y la racionalización de los recursos para atención de las emergencias, priorizando las área y regiones que se deben atender.

Desde la planificación de Acapulco, Gro., de 1950, cuyo objetivo principal era la “urbanización” (Salgado Galarza, 2002) emprendida por el Arq. Mario Pani al frente, se consideró la importancia de diferenciar la función turística de la ciudad. De acuerdo con las características físicas de topografía, morfología y atractivo natural considerando en ese primer momento la Bahía de Acapulco como el sitio para la expansión de la función turística, dejando la zona de la Laguna de Tres Palos como vaso regulador de un puerto interior que se ubicaría entre esa Laguna y la Laguna Negra, accediendo por Puerto Márquez y la Laguna de Coyuca como lugares para la pesca. Entre la Laguna de Tres Palos y la Bahía de Acapulco donde la zona era más plana y con acceso al ferrocarril, estaría la industria y vivienda para la población local. En realidad, el propósito de ese plan, en general, no se llevó a cabo, y solo algunas acciones se realizaron de manera limitada, en cambio lo que ocurrió fue una ocupación desordenada de las zonas para su explotación turística generalizada.

Entre los años de 1960 y 1970, la ciudad de Acapulco, triplico su población, fue la época en las que se desplazó mayor cantidad de población y se ubicaron asentamientos irregulares hacia las partes altas de la región y se llegaron a invadir zonas de drenaje natural. Lo anterior también trajo la desforestación amplia de esas zonas con los consecuentes problemas de arrastres y erosión. Para impedir estos arrastres se construyeron posteriormente interceptores combinados con pequeñas represas de gaviones para reducir la velocidad del agua y evitar los arrastres, clausurándose algunos de los desagües que se habían conectado con arroyos provenientes de las partes altas.

En la actualidad como se aprecia en los *mapas-ilustración* antes mostrados en general las zonas turísticas están mayormente ubicadas en la parte costera, siendo que las correspondientes a la zona tradicional y esmeralda son las que además están más densamente pobladas en comparación con la zona diamante, está última ya también explotada para su aprovechamiento turístico.

El plan actual de desarrollo (H. Ayuntamiento de Acapulco, 2012) de la ciudad, identifica como esta ha crecido hacia la zona diamante y se ha transformado por la construcción de múltiples conjuntos de vivienda vacacional y que a su vez ha propiciado la construcción de amplias áreas comerciales y equipamientos de servicio.

El Sector Diamante, es el caso más evidente, con una vocación preponderantemente turística residencial, de hacia dónde se dirige el crecimiento urbano, y que se ha manifestado entre el Boulevard de las Naciones, la zona de playa y la Laguna de Tres Palos. El desarrollo urbano y turístico que se da entre la Laguna de Tres Palos y el Boulevard de Las Naciones presenta una mezcla de desarrollos residenciales, medio y popular, sin que exista mezcla, ya que consisten principalmente en fraccionamientos privados en su mayoría, en cambio la zona popular consiste en un desarrollo urbano abierto. Del otro lado, entre el mismo boulevard y la zona de playa es preponderantemente turístico residencial de nivel alto, destinado a desarrollos turísticos y segundas residencias. La vialidad principal se convierte en el eje que divide las dos zonas.

Así entonces el desarrollo urbano y turístico que se da en Diamante presenta preponderantemente una estructura urbana lineal, regida por su topografía más o menos plana y por el Boulevard de Las Naciones. Esta topografía y estructura vial ha propiciado aparentemente un desarrollo urbano más ordenado. Esto, aunque en cuestión de introducción de servicios y habilitación de transporte resulta más factible, hace que, por la poca pendiente del terreno, sea necesario que se revise la situación de ese desarrollo en previsión de posibles inundaciones. En la zona entre Laguna negra y el Aeropuerto internacional, las áreas de usos turísticos (comerciales, hoteleros y residenciales) con 60 cuartos por ha. y 80% de área libre, en las zonas aledañas al aeropuerto, están planeadas áreas turísticas de uso restringido con norma ecológica; este uso de suelo permite construir hasta 40 cuartos hoteleros por hectárea.

En la parte del canal de salida de Laguna de Tres Palos está declarada cómo zona de “protección y conservación de áreas naturales”. Hacia el canal de salida y el río Papagayo esta una zona de “conservación de flora y fauna”; contrastando con un área habitacional. Estos otros tipos de aprovechamientos como parques no comerciales y zonas protegidas de uso restringido- que no aparecen en el DENU- pueden ser ubicados y clasificados a partir de información de CONANP y CONABIO (ver Mapa Base C-0 1).

Las planificaciones realizadas a lo largo del tiempo para Acapulco, Gro., han tenido como principal debilidad la falta cabal de realización de las acciones propuestas y aprobadas pues, aunque a través del tiempo se ha tenido clara la necesidad de proteger a la ciudad de las inundaciones realizando diversas acciones, la mayoría de ellas se han llevado parcialmente a cabo o de plano se han dejado pendientes.



Mapa Base C-01 Acapulco, Gro., Áreas naturales protegidas en zonas turísticas



Contribución a la evaluación y gestión del riesgo de inundaciones en ciudades turísticas de México, el caso de Acapulco, Gro.

**Simbología Temática**

- Áreas Naturales Protegidas
  - Parque Nacional El Veladero
  - Parque Estatal Bicentenario

**Simbología Básica**

Límite de propiedad	Límite de lote	Límite municipal	Límite estatal	Límite de concesión	Límite federal	Límite de reserva
Límite de lote	Límite municipal	Límite estatal	Límite de concesión	Límite federal	Límite de reserva	Límite de reserva
Límite de lote	Límite municipal	Límite estatal	Límite de concesión	Límite federal	Límite de reserva	Límite de reserva

**Escala**

0 0.25 0.5 1 1.5 Kilómetros

**Clave**

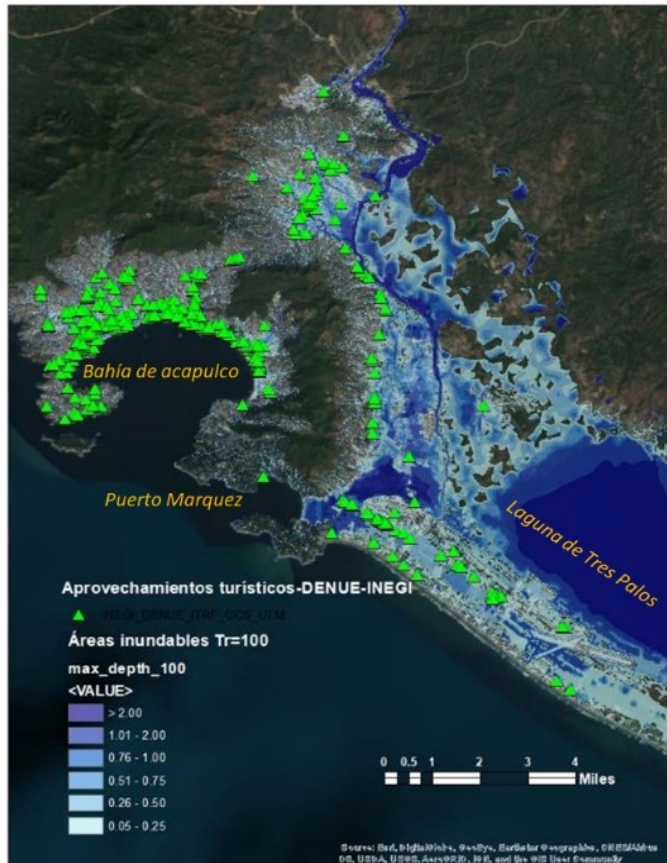
C-01 ANP (Áreas Naturales Protegidas)



## Clasificación de aprovechamientos turísticos

Las consideraciones que para efectos de valoración de daños se realizó en este trabajo se restringieron a las edificaciones de hotelería y vivienda turística, para las cuales se definieron subcategorías que adelante

**Figura 21** Acapulco, Gro. Unidades económicas de servicios turísticos según DENU-INEGI.



se detallan, las áreas exteriores, como jardines, parques, balnearios y otras instalaciones vinculadas a la infraestructura de alojamiento turístico, aunque se identificaron y se representan y delimitan en los mapas y análisis, no fueron consideradas para efectos de valoración de daños.

La primera aproximación para la identificación y clasificación de las áreas de uso turístico<sup>13</sup> se hizo a través del detalle que otorga la cartografía y estadística oficial (INEGI- DENU<sup>14</sup>) para las unidades económicas. De esa información se pudo adoptar una primera zonificación, para los fines de este estudio esta información después fue procesada con el análisis de imágenes satelitales para incluir todas las categorías pertinentes de unidades turísticas<sup>15</sup>, además de sus superficies y disposición. Las plataformas

de INEGI-DENU proporciona la ubicación de aprovechamientos turísticos por AGEB<sup>16</sup>, la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** ilustra para el caso de Acapulco, estas ubicaciones en su

<sup>13</sup> Desde luego que el uso turístico aquí descrito, es más específico que aquel que puedan representar los planes urbanos, pues se requiere de identificar a final de cuentas con mayor precisión los usos reales, y muy particularmente el de los alojamientos turísticos requeridos para este estudio.

<sup>14</sup> Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económica (DENU)

<sup>15</sup> En el caso de vivienda turística, por supuesto esta no se incluye en las estadísticas del DENU, por lo que tiene que ser complementada con la información de vivienda (INEGI-Instituto nacional de vivienda (INV)) y formar un criterio de selección, para diferenciar las turísticas de las habitacionales. La información de DENU proporciona algunas categorías de actividad turística.

<sup>16</sup> Área Geoestadística Básica (AGEB)

presentación original<sup>17</sup>, partiendo de estas ubicaciones, se separaron por tipo de aprovechamiento, ya que estas incluyen tanto locales comerciales como restaurante y centros de esparcimiento y entretenimiento, parques y balnearios, y finalmente las áreas de alojamiento hotelero, siendo estas últimas, conjuntamente con la vivienda turística, el objetivo de este estudio.

De partida una primera clasificación turística para Acapulco, Gro., son las zonas que se pueden considerar como las tres grandes áreas que se desarrollaron históricamente y que son ampliamente conocidas como:

- Zona Tradicional: donde se ubicaba la población original que abarca desde Las Playas hasta el Parque Papagayo.
- Zona Dorada: referida a la zona urbana que creció entre 1970 y 1980, del parque Papagayo al límite noroeste de la zona Diamante
- Zona Punta diamante: la que se encuentra más recientemente en crecimiento desde la Base Naval de Iacos llegando al río Papagayo, incluyendo las playas desde Puerto Marqués hasta Barra Vieja, y el Aeropuerto Internacional “Juan N. Álvarez”.

En los siguientes mapas-ilustración se representan las zonas mencionadas, se incluye la gradación de densidad de población, para mostrar de forma panorámica la distribución de la población que puede ser afectada en los eventos de inundación que como se dijo en la sección anterior es uno de los parámetros para la construcción de indicadores principales de la vulnerabilidad social.

Para abarcar el total de alojamientos turísticos que se estudiaron, a los datos de unidades económicas de hospedaje reportados del (DENUE) se complementaron con los correspondientes datos de vivienda turística, como se explica en el apartado de ese tema.

---

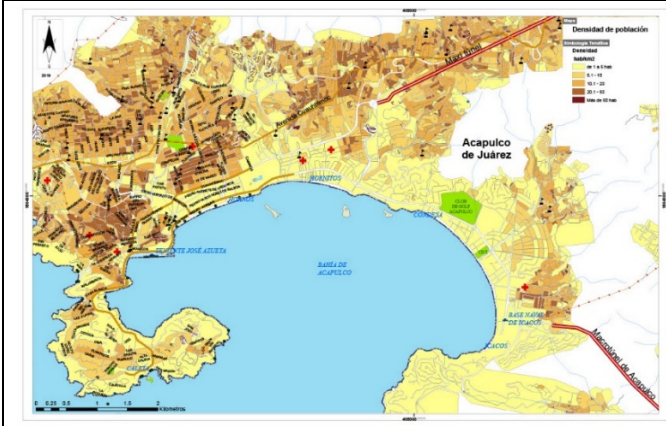
<sup>17</sup> En la Figura 9 se incluye la representación del área inundable correspondiente al periodo de retorno de 100 años, para ejemplificar los análisis que se explican posteriormente.



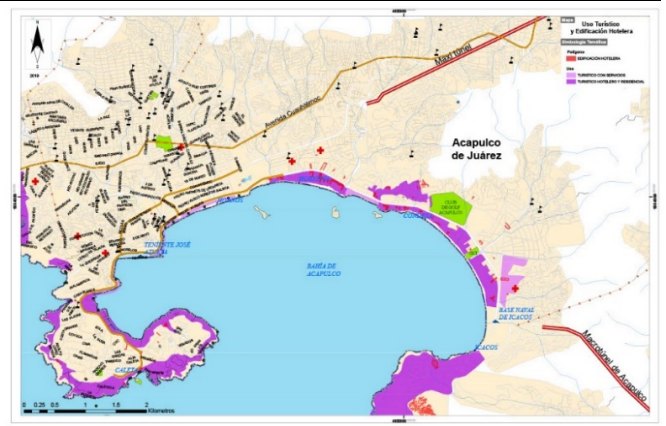
Mapa-ilustración c- Acapulco, Gro. , Zona tradicional- densidad de población.



Mapa-ilustración d- Acapulco, Gro. Zona tradicional- áreas de uso turístico y hotelería del estudio.



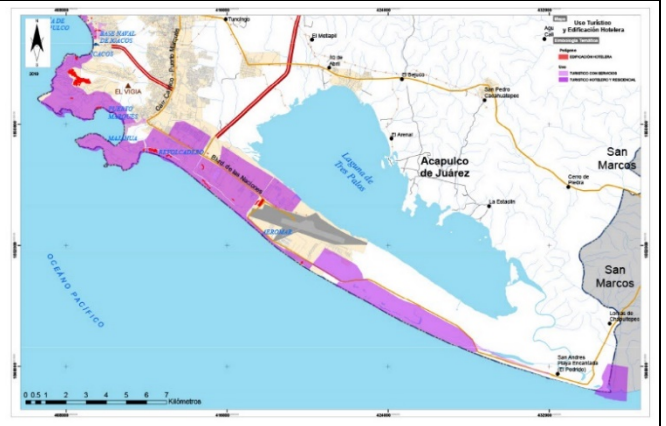
Mapa-ilustración e- Acapulco, Gro. , Zona dorada- densidad de población.



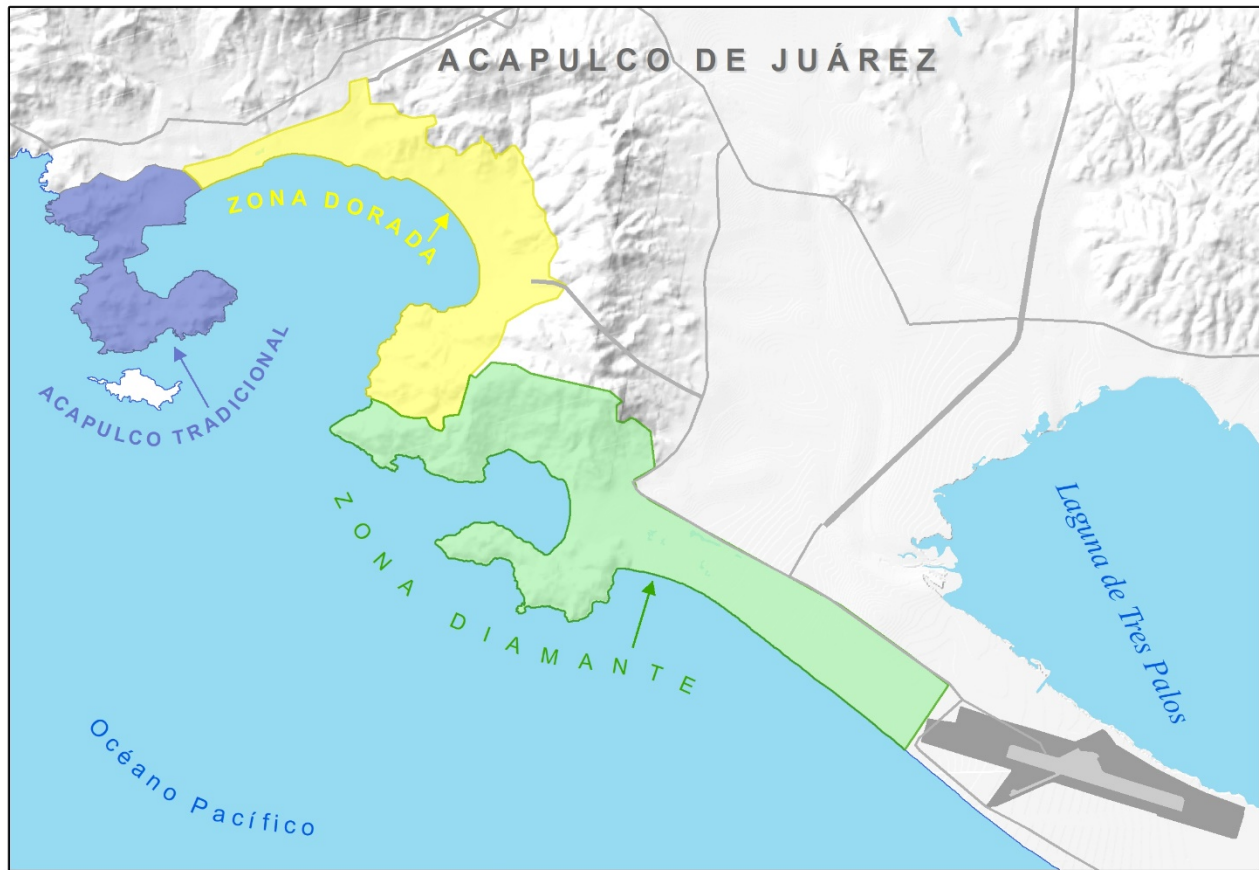
Mapa-ilustración f- Acapulco, Gro. Zona dorada- áreas de uso turístico y hotelería del estudio.



Mapa-ilustración g- Acapulco, Gro., Zona diamante- densidad de población.



Mapa-ilustración h- Acapulco, Gro. Zona diamante- áreas de uso turístico y hotelería del estudio.



**Mapa-ilustración i** Zonas turísticas identificadas para el estudio en Acapulco, Gro.

### **Vivienda turística**

Un primer criterio para definir la vivienda como turística es el valor asociado de las construcciones e instalaciones, refiriendo su ubicación y el tipo de infraestructura de apoyo que poseen; la definición más precisa sería en función del tiempo de ocupación de estas, lo cual es mucho más complejo de determinar, acudiendo a los datos de INEGI-INV, así como la revisión de páginas web e imágenes satelitales, y visita al sitio, se clasifico para los fines de este estudio la vivienda turística.

En el caso de Acapulco, Gro., las viviendas turísticas van de alta o residencial entre más cerca de la costa se encuentren, a media y económica conforme se van separando de la costa, y se van tornando en uso habitacional y reduciendo el nivel socioeconómico conforme se ubican hacia el norte. El canal conocido como “GEO”-que descarga en el manglar de la Laguna Negra- funciona como frontera entre colonias habitacionales más bien populares y fraccionamientos residenciales como el caso de Las Gaviotas y La Marquesa; la Ciudad Luis Donald Colosio construida en 1995, es también un ejemplo de vivienda de



este tipo y de forma similar en la margen derecha de la desembocadura del río Papagayo en la que se ubican desarrollos turísticos parecidos.

Posterior al paso del huracán Paulina en 1997 y hasta la fecha se calcula la construcción de más de 10 mil viviendas en la zona de Acapulco Diamante<sup>18</sup>, muchas de ellas construidas en antiguas zonas de manglares y humedales cuyo uso del suelo fue cambiado. En rigor no todas estas viviendas se pueden considerar turísticas, por lo que se ha generado un criterio para clasificar estas viviendas como de categoría turística atendiendo a la proporción que en general se identifican así respecto al total inventariado según el censo e inventario de vivienda de INEGI-INV (INEGI, 2018).

El turismo residencial se ha convertido en una de las alternativas de alojamiento más requeridos por los turistas en los últimos tiempos y se aprecia que estará en crecimiento. Esto se debe, según algunos autores<sup>19</sup> por lo menos a dos factores principales: primeramente las plataformas de internet que son intermediarios comerciales entre el oferente y el cliente, desplazando así el papel de promotor del comercializador del servicio de hospedaje formal y por otra parte, pero muy vinculado con ese primer factor a la diversidad de alojamientos que pueden ofrecer el servicio al no requerir de promotores<sup>20</sup> tradicionales: segunda vivienda, vivienda turística, familiar de uso turístico, vacacional, turístico-residencial, residencia múltiple, alojamiento turístico privado, alojamientos turísticos privados, de tiempo compartido, entre otros.

Las cifras económicas muestran la relevancia del turismo residencial. Aunque en México no se ha evaluado formalmente diferenciado del turismo en general, el fenómeno turístico residencial reflejado en otros países da idea de lo que puede significar. En España el caso de la Comunidad de Madrid estimó en 2014 un impacto económico de 323 millones de euros, en el que se reportan los ingresos por alojamiento y gastos de visitantes.

Incluso ahora se menciona que el fenómeno de las viviendas de uso turístico está produciendo en algunas zonas, lo que Guillen (*ibid. pag 110*) identifica como “gentrificación turística”. Entendido como “el

---

<sup>18</sup> “...En sólo siete años se vendió 70% de las tierras y, según una nota periodística, se había completado la construcción de 10,600 viviendas (La Jornada Guerrero, 10 de octubre de 2007), el resultado fue la modificación no sólo de la topografía, sino también del sistema natural de desalojo de las aguas pluviales que escurrían hacia este espacio. De esta manera, era cosa de tiempo para que las lluvias extraordinarias generaran inundaciones que dañaran los bienes de la creciente población establecida en el antiguo territorio ejidal...” Rodríguez Herrera, Ruz Vargas, and Hernández Rodríguez, “Riesgo y Vulnerabilidad En Llano Largo, Acapulco: La Tormenta Henriette.”

<sup>19</sup> Guillén Navarro, “La Vivienda de Uso Turístico y Su Incidencia En El Panorama Normativo Español.”

<sup>20</sup> En realidad las plataformas web como Airbnb, HomeAway ó Wimdu, hacen las veces del promotor, pero que ayudan a lo que se ha denominado como turismo colaborativo al cobrar comisiones muy bajas en comparación con la promoción turística tradicional.

desplazamiento de residentes en beneficio de turistas, como consecuencia de la rentabilidad económica del alquiler de la vivienda a corto plazo que hace que en muchos edificios el vecino residente haya dado paso al «vecino rotatorio»<sup>21</sup>. Remata diciendo como este fenómeno altera cualquier planificación urbana de forma intensiva y que debe ser tomada en cuenta (*ibíd.*).

**Tabla 9** Número de viviendas totales y de uso turístico estimadas para la investigación

CONCEPTO	Número de viviendas	Porcentaje relativo al municipal	Porcentaje relativo a la localidad	Porcentaje relativo a la zona de estudio
VIVIENDAS TOTALES MUNICIPIO ACAPULCO DE JUÁREZ	286,109	100%	-	-
VIVIENDAS TOTALES LOCALIDAD ACAPULCO DE JUAREZ	268,532	93.90%	100%	-
VIVIENDAS TOTALES ZONA DE ESTUDIO (3 ZONAS TURISTICAS)	106,636	37.30%	39.7%	100.0%
VIVIENDAS TURÍSTICAS INCLUIDAS EN EL ESTUDIO (3 ZONAS TURISTICAS)	30,058	10.50%	11.2%	28.2%

Como se aprecia en la Tabla 9, se considera que existen para la localidad del orden de 268.5 mil viviendas, de las cuales 106,6 mil están en las zonas turísticas, de las que se consideró que un 28.2 % aproximadamente son de uso turístico, lo que da un total de 30.2 mil viviendas con ese uso.

De las 30.2 mil viviendas consideradas turísticas, se categorizaron por su ubicación, y de acuerdo con el análisis de imágenes por su superficie y ubicación, en cuatro tipos como: económicas, medias, residencial y resort (para los grandes conjuntos con amenidades adicionales).

En la Tabla 10 y las gráficas se muestran las subcategorías de viviendas turísticas indicando que la superficie mayoritaria corresponde a la categoría económica, resultando del orden de 24,436 ocupando una superficie de 146.3 hectáreas, que corresponden al 77% del total de viviendas turísticas en estudio.<sup>21</sup>

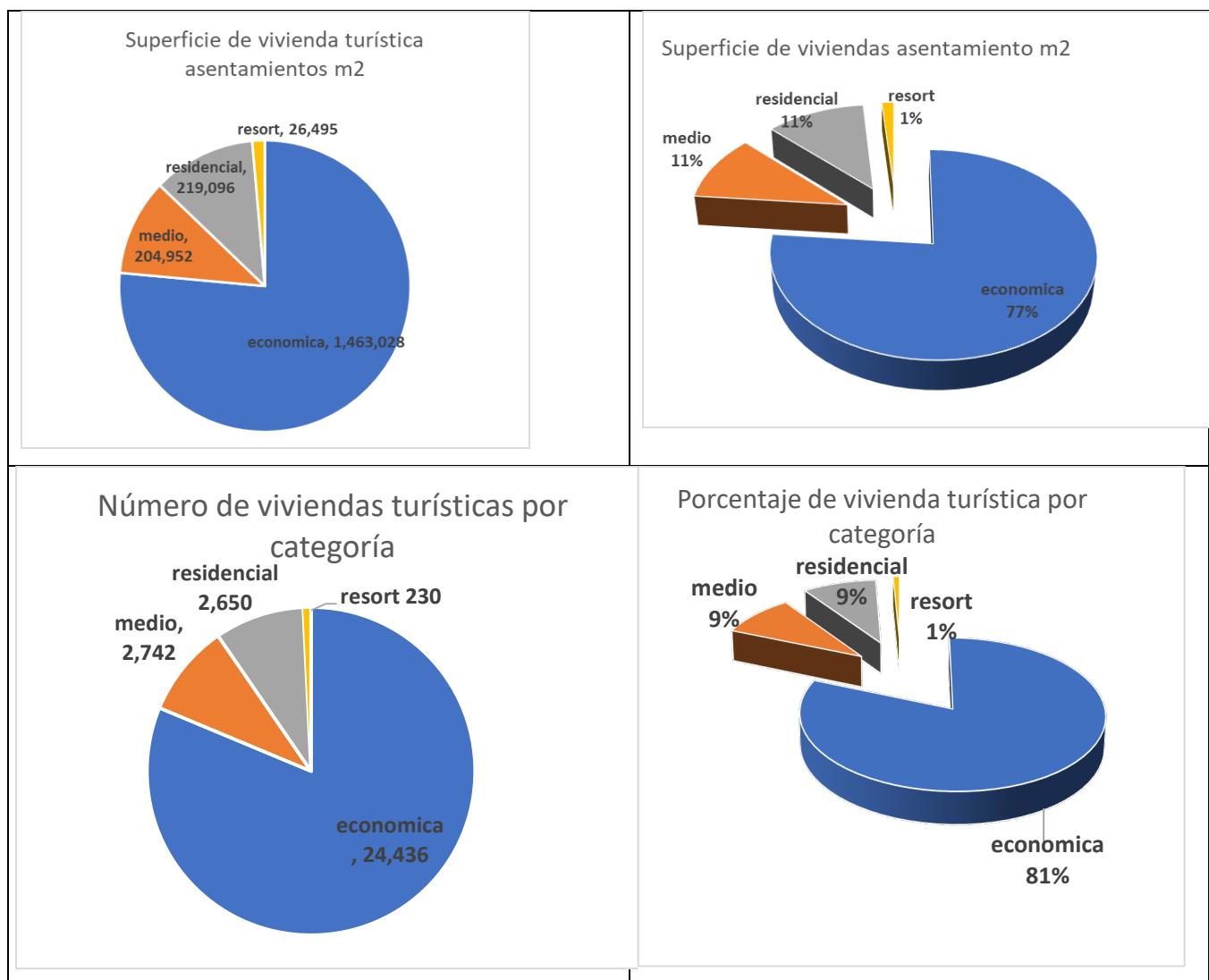
**Tabla 10** Superficie y número de viviendas por subcategoría de viviendas turísticas en la zona de estudio.

Categoría de viviendas turística	Superficie total viviendas asentamiento m2	Categoría de viviendas turística	Núm. de viviendas turísticas
----------------------------------	--	----------------------------------	------------------------------

<sup>21</sup> Las superficies correspondientes a la vivienda turística económica, corresponde en gran parte a viviendas de una o dos plantas, mientras que las demás categorías se contemplan proporcionalmente un número mayor de plantas, incluso en torres condominales en el caso de residencial y resort.

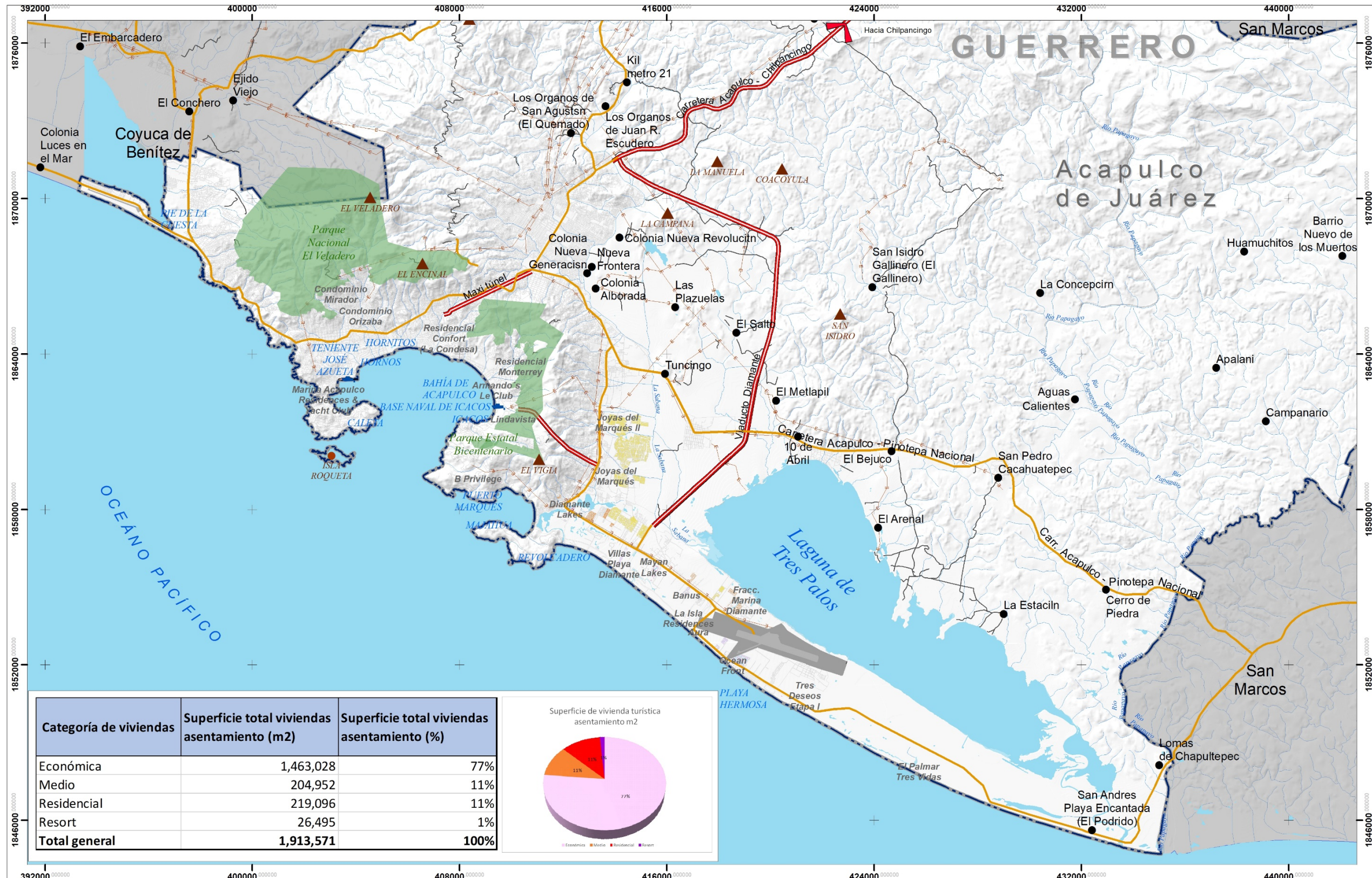
económica	1,463,028	económica	24,436
medio	204,952	medio	2,742
residencial	219,096	residencial	2,650
resort	26,495	resort	230
<b>Total general</b>	<b>1,913,571</b>	<b>Total general</b>	<b>30,058</b>

Gráfica 6 Superficie y porcentaje de superficie de viviendas por subcategoría de viviendas turísticas en la zona de estudio





Mapa M-V-01-1 Categoría y subcategorías de viviendas turísticas y superficie de asentamientos consideradas



**CONTRIBUCIÓN A LA EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN CIUDADES TURÍSTICAS DE MÉXICO, EL CASO DE ACAPULCO, GRO.**

**Simbología Temática**

**Vivienda turística**

**Categoría**

- Económica
- Medio
- Residencial
- Resort

Fuente:  
Conjunto de datos vectoriales, Escala 1:75,000, INEGI 2010

INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA

ELIPSOIDE: UTM  
PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
ZONA: 14N  
DATUM: DATUM HORIZONTAL  
DATUM VERTICAL: UTM  
ESCALA: 1:75,000  
UTM: UTM  
WGS 84

**Simbología Básica**

**LIMITES ADMINISTRATIVOS**

- Límite de Acapulco
- Límite estatal
- Límite municipal

**VÍAS DE COMUNICACIÓN**

- Camétera federal
- Vialidad principal
- Vía férrea
- Tenencia

**HIDROLOGÍA**

- Canal
- RASGOS URBANOS
- Linhas de transmisión
- Troza urbana
- Troza urbana municipios

**TOPOGRAFÍA**

- Curva de nivel ordinaria
- Curva de nivel masista

Localización

Escala 1:125,000

**Mapa B00-1**

**Categoría de vivienda**

**Relieve**



### **Edificación hotelera**

De acuerdo a la Agenda de Competitividad (SECTUR, 2012) Acapulco contaba en 2012 con unos 246 hoteles con diferentes categorías de un número de cuartos entre 18,147 y 17,612 cuartos disponibles, siendo la zona de Acapulco Dorado la de mayor oferta con 9,455 cuartos; le sigue el Acapulco tradicional con 4,389; luego el Acapulco Diamante con 3,320; y considerando por separado Pie de la Cuesta con 448 cuartos. De acuerdo con (INEGI-DENUE, 2019), para el presente año se registran un total de 346 unidades económicas con servicio de hoteles y moteles.

Para efectos de este estudio se partió de la información que era posible ubicar geográficamente dentro de la plataforma de INEGI-DENUE, y posteriormente determinando los polígonos de edificación hotelera por medio del análisis de la zona, con ortofotos e imágenes satelitales. A partir del análisis de imágenes se dibujaron los polígonos correspondientes a edificaciones y linderos de las propiedades hoteleras, determinándose las áreas correspondientes.

Las categorías definidas para las instalaciones hoteleras fueron: hoteles económicos (3), medios (4) y de lujo y resorts<sup>22</sup>(5), las instalaciones especiales como campos de golf, y áreas exteriores se representan en los polígonos, pero para efectos del cálculo de daños no fueron considerados. Las tarifas promedio y la clasificación que les corresponde se indican en el cuadro abajo presentado.

Para efectos del análisis de inundación se consideró una muestra de 63 polígonos hoteleros y solo referentes a hoteles de tres, cuatro y 5 estrellas, denominados como categorías 3, 4 y 5.

El siguiente paso fue determinar del conjunto de áreas de alojamiento turísticas delimitadas cuales se encontraban en zonas inundables.

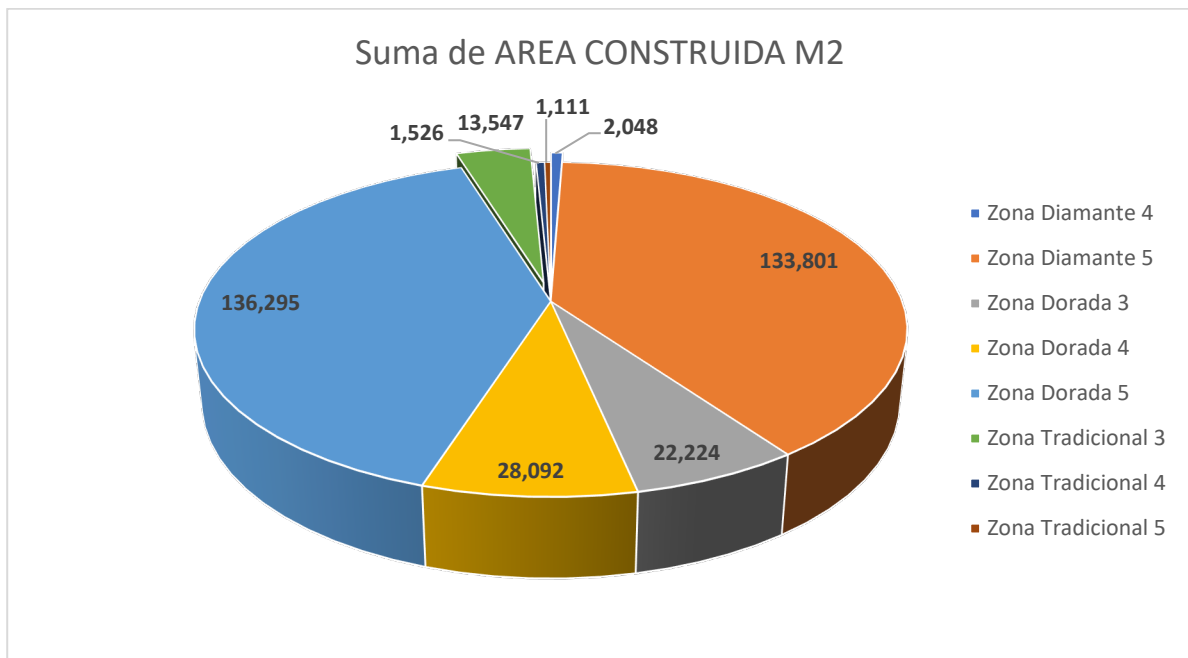
Aunque la muestra de hoteles recabadas se consideró principalmente en función de su posible demarcación geográfica se procuraron abarcar las diferentes zonas turísticas del puerto, distribuyéndose como se aprecia en los *Mapa-ilustración i), Mapa-ilustración j) e Mapa-ilustración k)*, abarcando las áreas y número de hoteles por zona como aparecen en la *Tabla 11*.

---

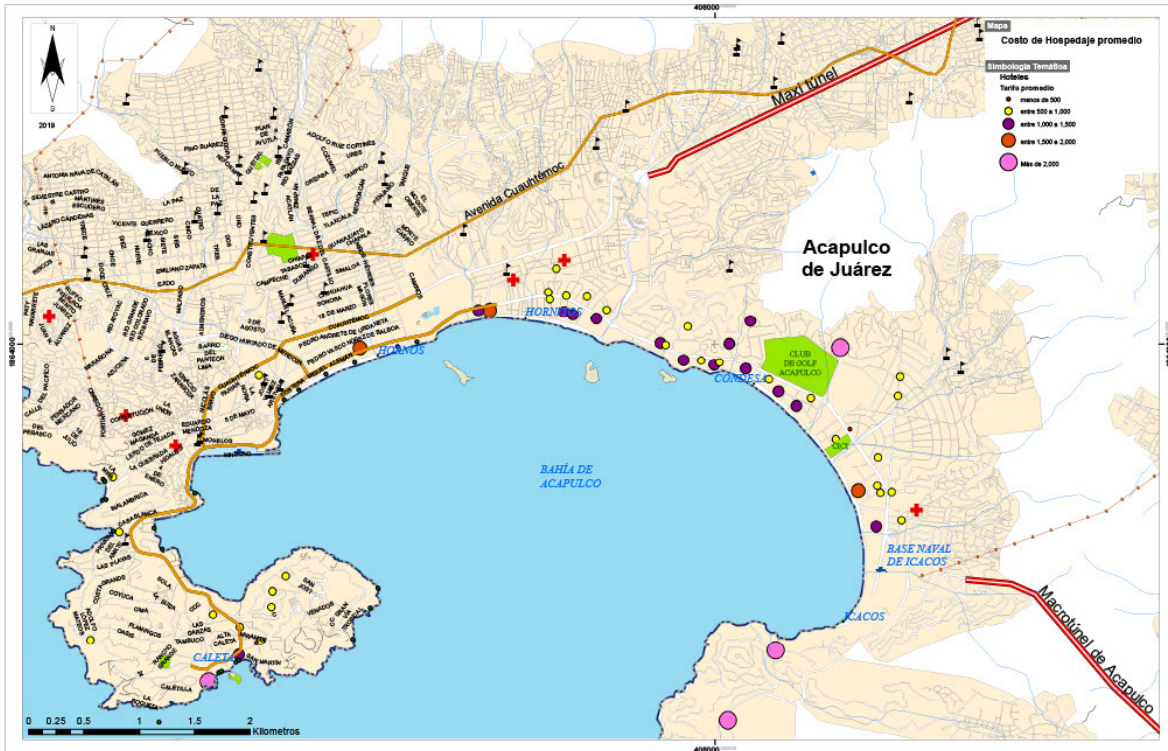
<sup>22</sup> No se utilizaron la numeración del 1 y 2, para hacerse compatibles con la denominación de “estrellas” que se asignan a las unidades hoteleras en el medio turístico.

**Tabla 11** Hoteles considerados en el estudio, con superficie de edificación, categoría y tarifa promedio diaria

Zona	Categoría	Suma de AREA CONSTRUIDA M2	Tarifa día promedio	Número de hoteles
Zona Diamante	4	2,048	\$1,260	1
	5	133,801	\$4,239	10
<i>Total Zona Diamante</i>		135,850	\$3,968	11
Zona Dorada	3	22,224	\$740	15
	4	28,092	\$1,031	13
	5	136,295	\$1,514	10
<i>Total Zona Dorada</i>		186,611	\$1,043	38
Zona Tradicional	3	13,547	\$779	12
	4	1,526	\$1,059	1
	5	1,111	\$3,640	1
<i>Total Zona Tradicional</i>		16,185	\$1,003	14
<b>Total general</b>		<b>338,645</b>	<b>\$1,545</b>	<b>63</b>



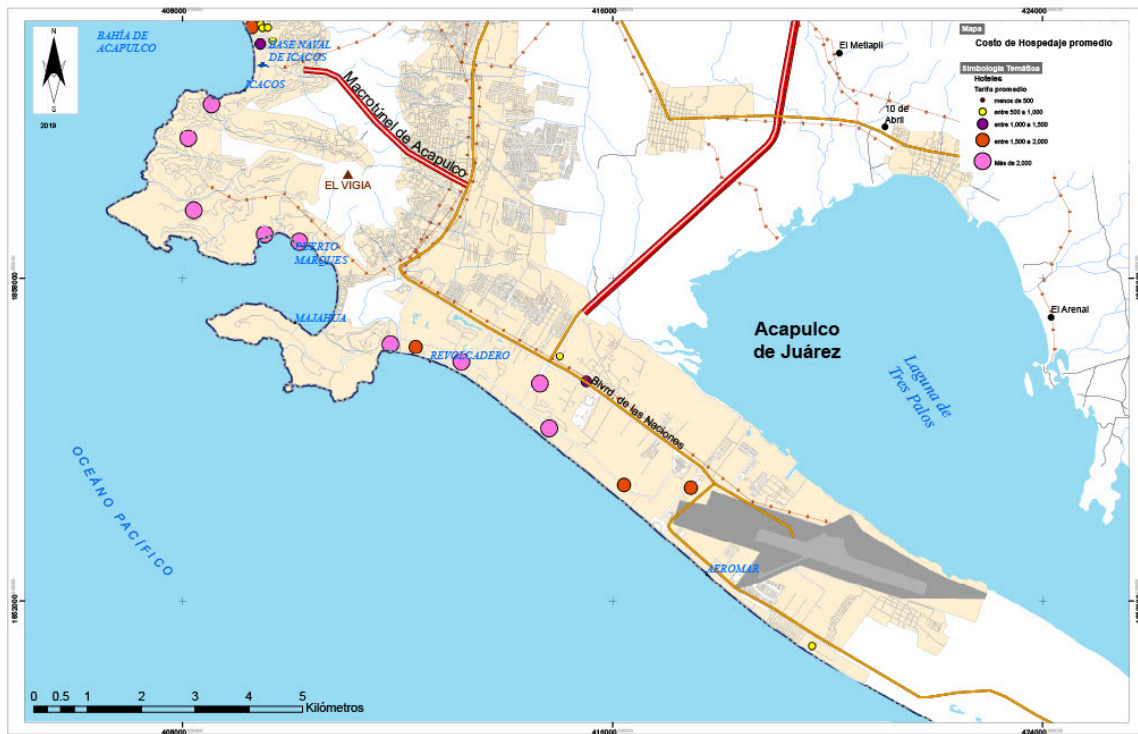
**Gráfica 7** Superficie construida de hoteles, por zona y categoría, seleccionados para la realización del estudio



Mapa-ilustración j—Acapulco, Gro. Zona dorada. Ubicación puntual de hoteles, tarifas promedio diario. (elaboración propia a partir de datos de DENUe y páginas web de hoteles)



Mapa-ilustración k- Acapulco, Gro. Zona tradicional. Ubicación puntual de hoteles, tarifas promedio diario. (elaboración propia a partir de datos de DENUe y páginas web de hoteles)



Mapa-ilustración l—Acapulco, Gro. Zona diamante. Ubicación puntual de hoteles, tarifas promedio diario. (elaboración propia a partir de datos de DENUe y páginas web de hoteles)

### **Áreas turísticas inundables**

Las zonas de aprovechamiento turístico con riesgo de inundación se pueden diferenciar en dos tipos, una las que se encuentran actualmente ocupadas y otra aquellas sin uso turístico actual pero potencialmente aprovechables. En el caso de las zonas ocupadas la valoración tiene que enfocarse considerando los daños que pueden ocasionarse por las inundaciones o bien por las obras de protección que eviten tales daños.

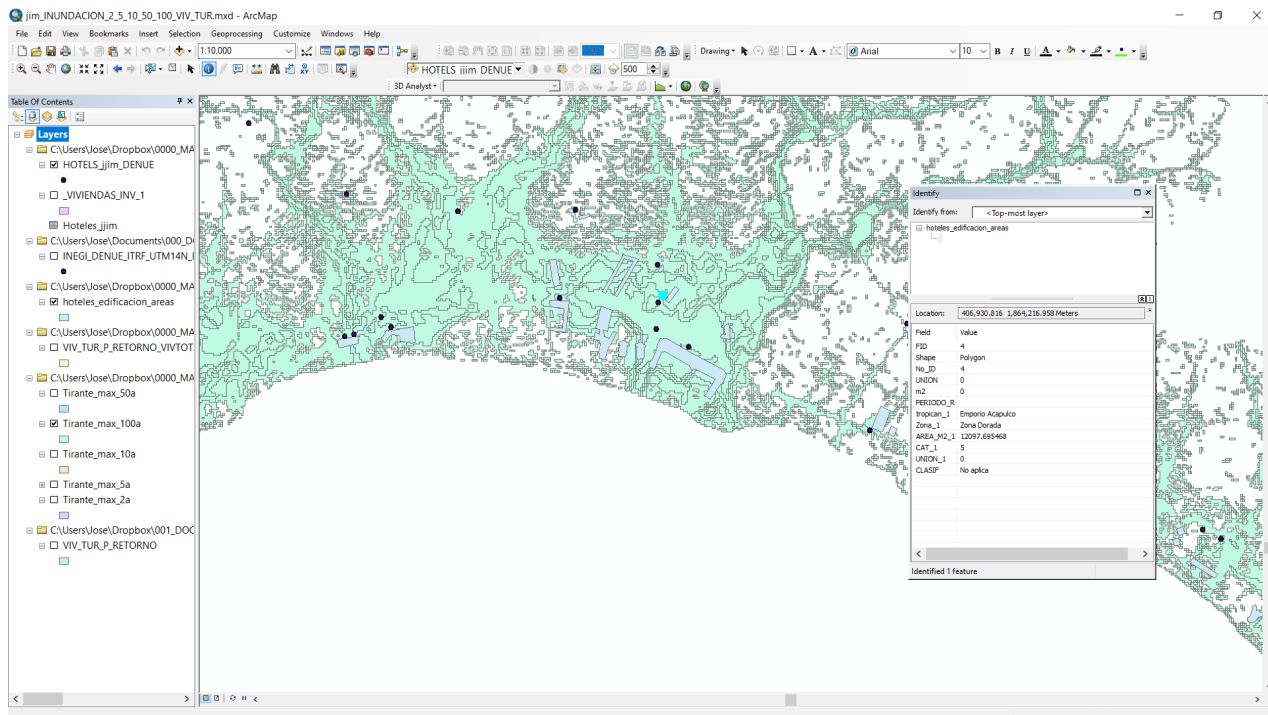
En las áreas no ocupadas la valoración debe considerar si éstas funcionan como áreas de regulación y amortiguamiento. Tratándose de zonas bajo riesgo de inundación la valoración debe considerar mercados hipotéticos<sup>23</sup> al identificar su potencial turístico en semejanza con las áreas actualmente ocupadas. El mercado supuesto es implícito al comparar las correspondientes áreas inundables libres por su semejanza con las áreas ocupadas antes valoradas, considerando que son comparables según variables que midan su vulnerabilidad y riesgo a inundaciones, uso turístico potencial, ubicación, valor paisajístico, conectividad y accesibilidad.

Para la determinación de zonas inundables turísticas, en el caso de Acapulco, Gro., se interceptaron los mapas resultantes de la modelación de inundaciones con datos de (CONAGUA; CFE, 2016), con los correspondientes de aprovechamientos turísticos presentados en la sección anterior, asociadas a periodos de retorno. Abajo se aprecian los esquemas de polígonos obtenidos a partir de la intersección realizadas en la plataforma de *ArcGis*. En la siguiente sección de la valoración de daños correspondiente se representan los mapas, resultantes.

---

<sup>23</sup> En la sección sobre la contribución a la evaluación económica, de este documento se profundiza sobre, el uso de los mercados hipotéticos, en el enfoque de la economía ambiental.

Figura 22 Capas de cobertura en la plataforma ArcGis, de polígonos de alojamiento turístico y áreas de inundación en zona hotelera

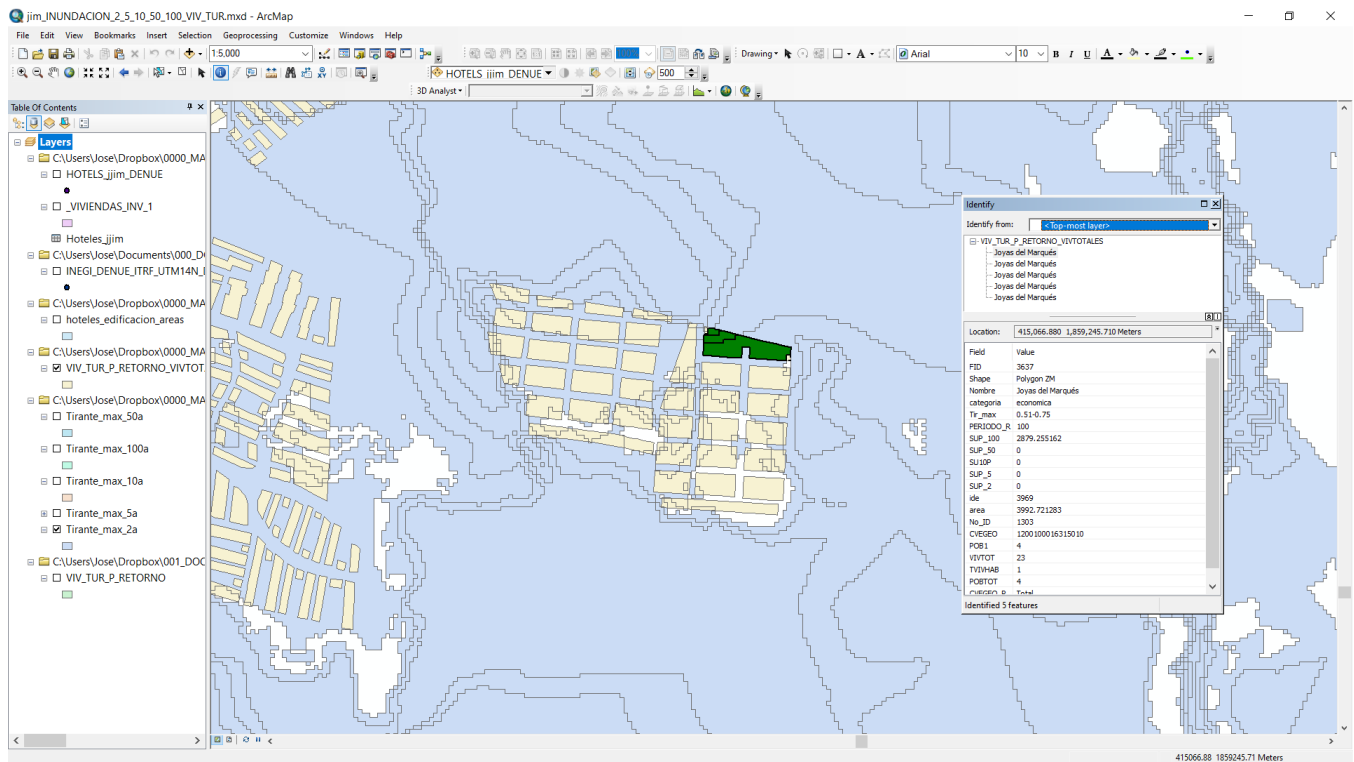


En principio este sería el nivel de información mínimo requerido en cada sitio de importancia. Lo idóneo es mantener esta información actualizada tanto para los datos recabados como para los hallazgos que la evidencia física, eventos recientes y las actualizaciones técnicas de los modelos y teorías que lo fundamentan para este y todos los demás destinos turísticos relevantes bajo riesgo, generando una sistema cartográfico permanente- un ejemplo de un sistema de estas características es el que se realiza en España<sup>24</sup> y en otros países europeos- este sería un instrumento de apoyo para la gestión de las áreas inundables y la prevención de riesgos, así como para la planificación territorial y que permitiría un acceso equitativo a la información para todos los interesados.

<sup>24</sup> Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Gobierno de España, 2018)



**Figura 23** Capas de cobertura en la plataforma ArcGis, de polígonos de alojamiento turístico y áreas de inundación en zona de vivienda turística



Las Figura 22 Figura 23, son imágenes de las áreas de inundación y polígonos de alojamiento turístico (hoteles y vivienda turística) como se visualizan en la plataforma ArcGis del sistema de información geográfica en el que la información fue cargada y analizada, las áreas de inundación pueden ser representadas, en periodos de retorno de 2, 5, 10, 50 y 100 años, así como las zonas de velocidad máxima y severidad<sup>25</sup>. Al final de este documento en el anexo se representan los mapas de velocidad y severidad, y en la siguiente sección se muestran los mapas de tirante máximo con los polígonos de alojamiento turístico, todos los mapas incluidos se muestran para una zona representativa, pero es posible reproducirlos para cualquier otra región del estudio en las escalas que se requieran.

<sup>25</sup> Los mapas de velocidad máxima representan la rapidez con que el flujo puede llegar a la zona representada, los valores de velocidad máximos resultan del producto de la profundidad de inundación con la velocidad del flujo en cada región de cálculo; en cambio la severidad se refiere a la resistencia de las paredes al vuelco de las viviendas, que combina el efecto de la velocidad y profundidad actuando en un tipo de muro estándar.

## ***CAPÍTULO 3***

*Y en mis sueños un cristiano me decía, Jesús te completará, y me gritaba “Cuando pases por las aguas, yo estaré contigo y los ríos, no te desbordarán” ...  
Qué consuelo tan grande experimentaron cuando a la orilla del río vieron de nuevo a los Resplandecientes, saludándolos, les decían: “Somos espíritus administradores, enviados para servicio a favor de los que serán herederos de la salvación.” Y así iban acercándose a la puerta.*

*John Bunyan  
The Pilgrim's Progress (1678)*

### **VALORACION DE DAÑOS POR RIESGO DE INUNDACION**

#### **Valoración económica, sustentabilidad y resiliencia en destinos turísticos**

La clave para que las evaluaciones económicas (que involucran a los costos y beneficios) contribuyan a la sustentabilidad y resiliencia, reside en que los costos y beneficios primero sean asignados a todos los elementos pertinentes que deben ser considerados, segundo que sean convenientemente valorados y esto incluye que sean consistentes con criterios de sustentabilidad ampliamente aceptados.

Los costos en las evaluaciones económicas se pueden considerar como indicadores del uso de los recursos, y sirven de comparación entre posibles alternativas, es decir tienen una escala homogénea y en la medida que se acercan a valores predeterminados (por ejemplo, a los de un presupuesto) cuentan con metas y al establecerse rangos y proporciones (por ejemplo, tasas de rendimiento o relaciones costo/beneficio, se pueden asociar a umbrales).

Generalmente el problema que se presenta para valorar bienes o servicios con criterios de sustentabilidad es aplicar las valoraciones a los aspectos sociales y medio ambientales, ya que en términos generales en las valoraciones tradicionales estos no son apreciados por el mercado, dada la naturaleza de las necesidades que satisfacen.

Las necesidades a las que se refieren los servicios y bienes sociales desde el enfoque de la sustentabilidad, por naturaleza están referidos a escalas de tiempo y espacio mucho más amplias que las que generalmente y de forma inmediata perciben las personas en su carácter de consumidores y que por tanto son atendidos por los oferentes o productores, es tarea de la sociedad organizada a través de gobierno, instituciones y academia, producir el conocimiento y la información que permita apreciar los bienes y servicios que fomenten un desarrollo sustentable.



La política turística nacional ha adoptado el programa de *ordenamiento turístico del territorio* como el punto de partida para proponer un desarrollo sustentable del sector, para ello se analizan brevemente los principales instrumentos que representan esta política:

- Ley General de Turismo

Conforme con el artículo 3, fracción XXI, de la Ley General de Turismo, se deberá entender como ZDTS (Zonas de Desarrollo Turístico Sustentable) a aquellas "...fracciones del territorio nacional, claramente ubicadas y delimitadas geográficamente, que, por sus características naturales o culturales, constituyen un atractivo turístico. Se establecerán mediante declaratoria específica que emitirá el Presidente de la República, a solicitud de la Secretaría..."

En la propia LGT se dirige a la reglamentación correspondiente, y que refiere a los lineamientos para la identificación de las ZDTS, de los que se pueden seleccionar requisitos que se ajusten al tema de riesgos particularmente de inundaciones.

- Lineamientos para la Dictaminación de las Zonas de Desarrollo Turístico Sustentable (LDZDTS)

En su artículo 4° en el IV fracción hace mención de los criterios de sustentabilidad como "Conjunto de condiciones que deben cumplir las Zonas de Desarrollo Turístico Sustentable en las dimensiones económica, social y ambiental y que a su vez son descritos por indicadores." Definiendo en la Fracción XIII a los indicadores como: "Indicadores turístico-socio-ambientales: Señales clave, cuantitativas o cualitativas, directas o indirectas, que sinteticen y clarifiquen información sobre los fenómenos y sus procesos, sus causas y efectos, que ayuden a determinar las condiciones turísticas, económicas, sociales y ambientales de las Zonas de Desarrollo Turístico Sustentable." Asimismo en el Artículo 26 se obliga a contar con un programa o estrategia de seguimiento y monitoreo del mismo, del manejo de las ZDTS para el cumplimiento de sus alcances a través de "un sistema de indicadores para monitorear el cumplimiento de cada acción o actividad contemplada..."

Un concepto relevante que se identifica en los lineamientos en su Artículo 20 se refiere a los estudios de la situación de partida u origen que denomina *línea de base* en el que se interpreta como las condiciones que prevalecen antes de una intervención humana, y que aplicada al problema de las inundaciones y su mitigación sería la que corresponde a antes de la construcción de medidas estructurales o aplicación de medidas no estructurales. Las condiciones o factores que describe este apartado que son pertinentes para tomar en cuenta en la propuesta de indicadores de este documento son de índole social, económica y ambiental, pero destaca que menciona de forma específica en el apartado B) apartado II correspondiente

a medidas para adaptación al cambio climático, en el numeral V en particular al caso de desastres naturales y al de contar con sistemas de alerta temprana a la población para este tipo de fenómenos.

Otro documento derivado es la “Guía para facilitar la presentación de los instrumentos de los lineamientos para la dictaminación de las zonas de desarrollo turístico sustentable.” recién publicada en febrero de 2018, en la que se puntualiza entre otras cosas las propuestas para orientar la ZDTS hacia la sustentabilidad, advierte que “cada propuesta utilizará los mismos referentes que los empleados en la elaboración de la Línea de Base y deberá mostrar su compatibilidad entre el desarrollo de las actividades turísticas, el desarrollo urbano y la conservación de los recursos naturales, y culturales así como el equilibrio ecológico y beneficio social para la ZDTS.”

En esa misma guía se solicita el análisis de viabilidad de las propuestas, así como la descripción de “...los posibles efectos e impactos que se verán reflejados en la Línea de Base. Texto, tablas y gráficos que den cuenta de la proyección y descripción de los efectos/impactos sociales o ambientales, es decir, la alteración en sentido positivo o negativo de la Línea de Base a consecuencia de la aplicación o realización de las propuestas.”

La misma guía requiere del análisis de la compatibilidad de las actividades y servicios turísticos con el riesgo y vulnerabilidad indicando que se identifiquen las fuentes consideradas recomendando que se tomen como referencia los Atlas Nacional, Estatal o Municipal de Riesgo, los Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático, y los Programas Estatales y/o Municipales de Acción Climática, aplicando los escenarios climáticos emitidos por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).

- Normas Mexicanas para el desarrollo sustentable en zonas turísticas

También las normas que se han formulado para el tratamiento de zonas turísticas son una fuente apreciable para la integración de criterios de sustentabilidad referidos a áreas de inundación, existen dos normas específicas emitidas al respecto, estas aplicadas a edificaciones y destinos turísticos son la norma NMX-AA-178-SCFI-2016 para el Golfo de California y la NMX-AA-157-SCFI-2012 para la península de Yucatán, de ambas se pueden rescatar algunos aspectos relevantes para su aplicación al caso de estudio.

En las normas mencionadas se definen los Desarrollos inmobiliarios turísticos (DIT) como: “...Cualquier edificación, infraestructura, instalación para la prestación de algún servicio turístico ubicado en la zona de influencia costero marina del Golfo de California (península de Yucatán). Incluye equipamiento, obras, actividades y servicios turísticos en general...” y en lo que se refiere al Desempeño sustentable como el “... Grado de efectividad que una entidad cualquiera tiene en su gestión para lograr un Turismo

Sustentable en el área del proyecto y su zona de influencia. Se evalúa el desempeño, con base en indicadores de eficacia, efectividad e impacto...” y se reconocen las zonas y cuerpo de agua como Humedal costero como: “...ecosistemas complejos formados en la transición entre los sistemas acuáticos y terrestres. Se desarrollan en las partes de las planicies costeras susceptibles a inundación temporal o permanente, en asociación con cuerpos de agua litorales y sistemas fluviales, y áreas sujetas a la influencia de mareas; su presencia se asocia también a sitios de descarga natural de acuíferos. Se caracterizan por la presencia de vegetación hidrófila, acumulación de sedimentos finos de origen fluvial, lacustre, evaporitas y biogénico, y por el desarrollo de suelos con características hidromórficas. Son ejemplos típicos los pantanos, riberas de ríos, petenes, manglares, lagunas costeras, ciénagas y marismas.” En estas normas se establecen criterios para el desempeño en la formulación tanto de proyectos de aprovechamiento como de medidas de mitigación y adaptación que se ajusten a diferentes etapas del proceso de su realización, como son: 1) planeación y diseño, 2) construcción y 3) operación.

Se enumeran como requisitos de “desempeño sustentable” entre otros:

- La valoración de las alternativas que generen menores riesgos e impactos negativos económicos, sociales y ambientales, así como el demostrar la disposición de los recursos y servicios necesarios para su desarrollo.
- La valoración de los costos y beneficios económicos, ambientales y sociales del proyecto de desarrollo inmobiliario turístico
- El considera medidas de adaptación frente al cambio climático, considerando los riesgos, impactos derivados de los escenarios de cambio climático
- Evitar que los proyectos obstruyan o modifiquen los drenajes naturales.
- Que el diseño de infraestructura a ubicarse en la parte interior de un cuerpo lagunar estuarino, minimicé la afectación sobre la hidrodinámica del sitio derivado de las estructuras o por la modificación de la batimetría.
- Se consideren medidas de prevención contra fenómenos meteorológicos y de inundaciones frecuentes.
- Se consideren medidas de adaptación basadas en ecosistemas frente al cambio climático, considerando los riesgos e impactos derivados de los escenarios de cambio climático.
- Que el tránsito perpendicular a la línea de costa debe realizarse en las partes bajas de las dunas y valles, evitando hondonadas húmedas o lagos interdunarios.

- Se mantenga la funcionalidad y conectividad de los ecosistemas y la provisión de servicios ambientales.

La valoración económica propuesta al realizarse específicamente a las actividades núcleo del turismo (alojamiento turístico) proveyendo información sobre el fenómeno perturbador (inundación) en periodos extendidos de tiempo, abarcando la zona integral de actuación (cuenca hidrológica) considerando las condiciones geográficas e hidrológicas de la zona, y aunque parcialmente la vulnerabilidad de la población expuesta, es entonces una contribución al análisis del problema de inundaciones que contribuye a la sustentabilidad y resiliencia de las regiones.

### Asignación de costos por daños de inundación

<b>Tipo de vivienda turística IMU equivalente DDHmax DDHmin DDHmp</b>	<b>Profundidad de inundación</b>	<b>Marca de clase prof.(h)</b>	<b>Valor máximo en pesos (DDHmáx x SMG)</b>	<b>Valor mínimo en pesos (DDHmín x SMG)</b>	<b>Valor mas probable en pesos (DDHmp x SMG)</b>
<b>Económica</b> IMU= Medio una planta DDHmáx =( 709.63 Ln(h) + 1976.04) DDHmín = 544.93 Ln(h) + 1546.60 DDHmp = 685.51 Ln(h) + 1913.15	0.05 - 0.25	0.15	\$64,667	\$52,655	\$62,907
	0.26 - 0.50	0.48	\$149,419	\$117,737	\$144,779
	0.51 - 0.75	0.63	\$169,234	\$132,952	\$163,920
	0.76 - 1.00	0.88	\$193,585	\$151,652	\$187,444
	1.01 - 2.00	1.50	\$232,444	\$181,492	\$224,982
Mayor a 2.01	2.50	\$269,665	\$210,074	\$260,938	
<b>Media</b> IMU-Bajo una planta DDHmáx = 877.28 Ln(h) + 2479.23 DDHmín = 797.24 Ln(h) + 2233.19 DDHmp = 865.56 Ln(h) + 2443.20	0.05 - 0.25	0.15	\$83,676	\$74,005	\$82,260
	0.26 - 0.50	0.48	\$188,452	\$169,221	\$185,636
	0.51 - 0.75	0.63	\$212,948	\$191,481	\$209,804
	0.76 - 1.00	0.88	\$243,052	\$218,839	\$239,506
	1.01 - 2.00	1.50	\$291,091	\$262,496	\$286,904
Mayor a 2.01	2.50	\$337,106	\$304,312	\$332,304	
<b>Residencial</b> IMU-Muy bajo una planta DDHmáx = 1521.80 Ln(h) + 4051.63 DDHmín = 1210.14 Ln(h) + 3321.20 DDHmp = 1255.78 Ln(h) + 3428.17	0.05 - 0.25	0.15	\$119,580	\$105,290	\$107,383
	0.26 - 0.50	0.48	\$301,333	\$249,820	\$257,364
	0.51 - 0.75	0.63	\$343,824	\$283,610	\$292,428
	0.76 - 1.00	0.88	\$396,046	\$325,137	\$335,521
	1.01 - 2.00	1.50	\$479,379	\$391,403	\$404,287
Mayor a 2.01	2.50	\$559,200	\$454,877	\$470,154	

<b>Resort 1 planta</b>	0.05 - 0.25	0.15	\$119,580	\$105,290	\$107,383
IMU-Muy bajo una planta	0.26 - 0.50	0.48	\$301,333	\$249,820	\$257,364
DDHmáx = 1521.80 Ln(h) + 4051.63	0.51 - 0.75	0.63	\$343,824	\$283,610	\$292,428
DDHmín = 1210.14 Ln(h) + 3321.20	0.76 - 1.00	0.88	\$396,046	\$325,137	\$335,521
DDHmp = 1255.78 Ln(h) + 3428.17	1.01 - 2.00	1.50	\$479,379	\$391,403	\$404,287
	Mayor a 2.01	2.50	\$559,200	\$454,877	\$470,154

**Tabla 12** Valor de daños por tipo de vivienda en función del tirante de inundación y el IMU

Para evaluar los daños a través de los costos se acude en primera instancia al procedimiento propuesto por Baró<sup>26</sup> utilizado en los valores calculados para Acapulco según el reporte (CONAGUA; CFE, 2016), si bien este se apoya en el Índice de Marginación Urbana (IMU), para el caso de población turística, resulta que las variables que considera el IMU no se aplican tratándose de una población flotante que ocupa los alojamientos de forma temporal y en ciclos definidos, sin embargo considerando que la población local circunda el entorno en forma mayoritaria, se puede suponer que el valor se puede tomar como representativo de la vivienda. Bajo las condiciones anteriores se consideró como indicadores los valores promedio de daños que de acuerdo al método consultado es por vivienda, el número de viviendas se determinó en función de la categoría y la superficie asociada con esta, y comparándola con el número de viviendas reportadas por INEGI-INV, se realizó de esta forma considerando que entre las fechas de registro estadístico difieren de las imágenes satelitales analizadas, pues la fechas de estas últimas son más recientes que las del dato estadístico. El método relaciona valores semejantes de daño a partir de la inversión de una edificación, aunque este es solo para vivienda habitacional, se consideró que resultaba una aproximación razonable para los fines de este trabajo.

### Valoración de daños por periodo de retorno

#### Vivienda turística:

Como resultado de la valoración de daños se obtienen para cada periodo de retorno, un valor de daños asociado para los cuales se presentan los mapas correspondientes y los valores asignados.

En los mapas Mapa M-V-TMX- 1 al Mapa M-V-TMX- 5 se muestran las tablas y mapas relativas a vivienda turística, las tablas abarcan las tres zonas en que se clasificó el área turística de Acapulco, es decir tradicional, dorada y diamante, aunque el mapa solo muestra las áreas con mayor densidad de vivienda turística, por cuestión de apreciación por la escala<sup>27</sup>.

<sup>26</sup> Baró-Suárez et al., “Costo Más Probable de Daños Por Inundación En Zonas Habitacionales de México.”

<sup>27</sup> Los mapas aquí mostrados fueron reducidos en su resolución para efectos de poder ser incluidos en el documento impreso, los formatos originales están disponibles en un anexo aparte, por la razón anterior se reproducen las tablas de valoración con el fin de que puedan ser apreciadas, aunque también se encuentran representadas en los mapas.

En los mapas M-H-TMX 1 al M-H-TMX-5 se muestran las tablas y mapas correspondientes a las zonas hoteleras, como en el caso de viviendas las tablas abarcan todas las zonas turísticas, en los mapas por cuestión de escala solo se muestra la zona turística hotelera más representativa, que para el caso es la Zona Dorada.

Para ambos casos de mapas y tablas de vivienda y hoteles, las capas (shapes) abarcan toda la zona turística por lo que es posible mapear toda la región y con diferentes niveles de escala y detalle, como los mapas que más adelante se representan de las zonas de vivienda y hotelera a una mayor escala y descripción para su eventual análisis a detalle.

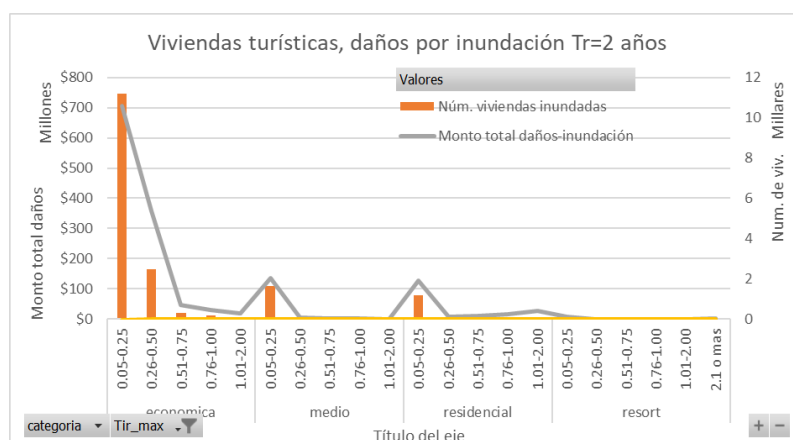


**Tabla 13**  $Tr= 2$  años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda

Categoría vivienda	Superficie inundada-asentamientos	Núm. viviendas inundadas	Monto total daños-inundación	Monto prom. daño/vivienda
<b>economica</b>	<b>872,358</b>	<b>14,230</b>	<b>\$ 1,161,923,058</b>	<b>\$99,684</b>
0.05-0.25	664,838	11,207	\$ 704,991,743	\$62,907
0.26-0.50	159,016	2,483	\$ 359,516,612	\$144,779
0.51-0.75	26,166	294	\$ 48,170,203	\$163,920
0.76-1.00	15,400	165	\$ 30,910,111	\$187,444
1.01-2.00	6,937	81	\$ 18,334,389	\$224,982
<b>medio</b>	<b>126,270</b>	<b>1,716</b>	<b>\$ 148,633,092</b>	<b>\$107,575</b>
0.05-0.25	123,788	1,655	\$ 136,131,616	\$82,260
0.26-0.50	1,188	31	\$ 5,738,646	\$185,636
0.51-0.75	595	15	\$ 3,102,035	\$209,804
0.76-1.00	639	15	\$ 3,526,261	\$239,506
1.01-2.00	61	0	\$ 134,534	\$286,904
<b>residencial</b>	<b>132,179</b>	<b>1,351</b>	<b>\$ 185,537,391</b>	<b>\$151,201</b>
0.05-0.25	109,641	1,177	\$ 126,405,392	\$107,383
0.26-0.50	2,884	31	\$ 7,962,528	\$257,364
0.51-0.75	3,644	32	\$ 9,469,421	\$292,428
0.76-1.00	5,424	45	\$ 15,157,719	\$335,521
1.01-2.00	10,586	66	\$ 26,542,331	\$404,287
<b>resort</b>	<b>11,927</b>	<b>72</b>	<b>\$ 9,769,646</b>	<b>\$162,730</b>
0.05-0.25	10,761	64	\$ 6,922,567	\$107,383
0.26-0.50	171	1	\$ 310,960	\$257,364
0.51-0.75	64	0	\$ 113,765	\$292,428
0.76-1.00	80	0	\$ 164,056	\$335,521
1.01-2.00	379	2	\$ 897,835	\$404,287
2.1 o mas	474	3	\$ 1,360,463	\$470,154
<b>Total general</b>	<b>1,142,734</b>	<b>17,369</b>	<b>\$ 1,505,863,187</b>	<b>\$106,648</b>

*Resumen  $Tr= 2$  años*

Categoría vivienda	Superficie sin inundación	Num. de viv. sin inundación
<b>económica</b>	<b>582,105</b>	<b>10,104</b>
<b>medio</b>	<b>76,457</b>	<b>1,002</b>
<b>residencial</b>	<b>86,197</b>	<b>1,292</b>
<b>resort</b>	<b>14,532</b>	<b>158</b>
<b>Total general</b>	<b>759,290</b>	<b>12,556</b>







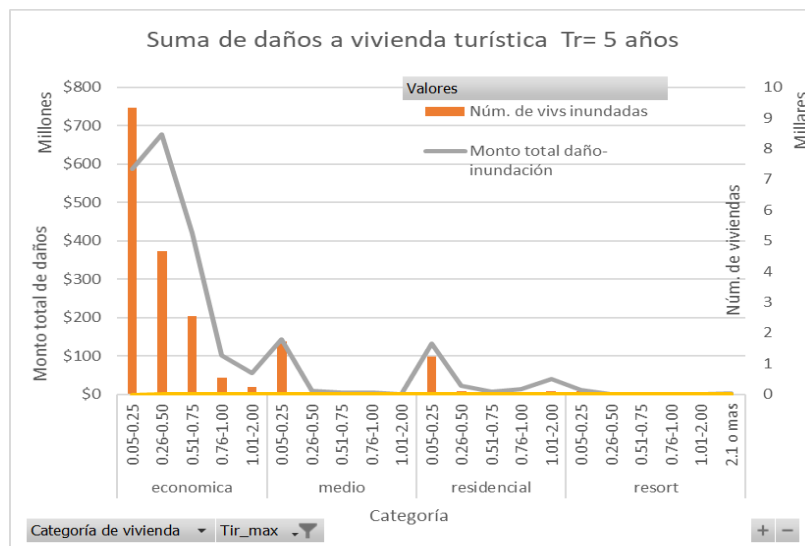


**Tabla 14** *Tr=5 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda*

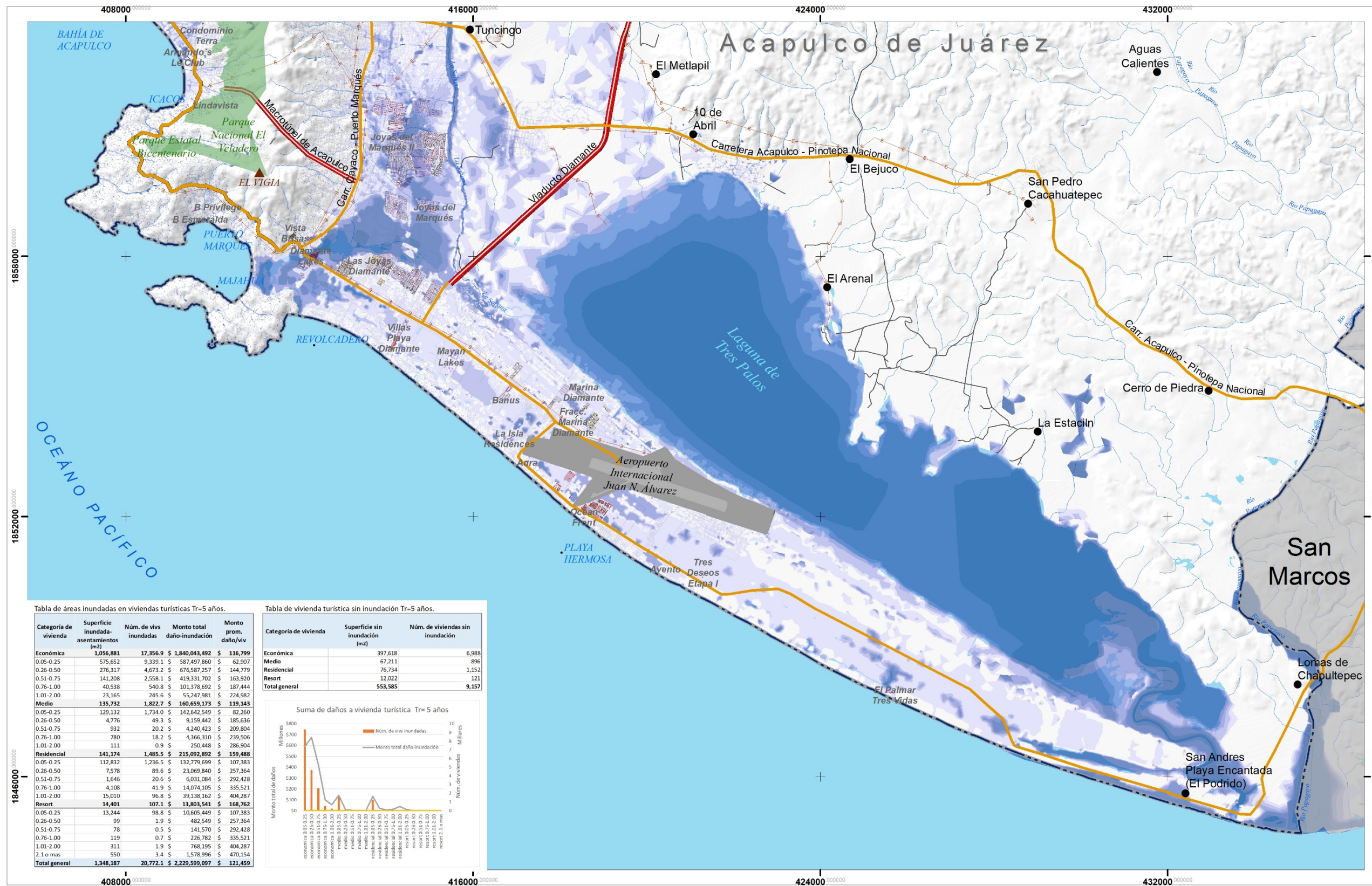
Categoría de viv	Superficie inundada- asentamientos	Núm. de vivs inundadas	Monto total daño- inundación	Monto prom. daño/viv
<b>economica</b>	<b>1,056,881</b>	<b>17,356.9</b>	<b>\$1,840,043,492</b>	<b>\$116,799</b>
0.05-0.25	575,652	9,339.1	\$587,497,860	\$62,907
0.26-0.50	276,317	4,673.2	\$676,587,257	\$144,779
0.51-0.75	141,208	2,558.1	\$419,331,702	\$163,920
0.76-1.00	40,538	540.8	\$101,378,692	\$187,444
1.01-2.00	23,165	245.6	\$55,247,981	\$224,982
<b>medio</b>	<b>135,732</b>	<b>1,822.7</b>	<b>\$160,659,173</b>	<b>\$119,143</b>
0.05-0.25	129,132	1,734.0	\$142,642,549	\$82,260
0.26-0.50	4,776	49.3	\$9,159,442	\$185,636
0.51-0.75	932	20.2	\$4,240,423	\$209,804
0.76-1.00	780	18.2	\$4,366,310	\$239,506
1.01-2.00	111	0.9	\$250,448	\$286,904
<b>residencial</b>	<b>141,174</b>	<b>1,485.5</b>	<b>\$215,092,892</b>	<b>\$159,488</b>
0.05-0.25	112,832	1,236.5	\$132,779,699	\$107,383
0.26-0.50	7,578	89.6	\$23,069,840	\$257,364
0.51-0.75	1,646	20.6	\$6,031,084	\$292,428
0.76-1.00	4,108	41.9	\$14,074,105	\$335,521
1.01-2.00	15,010	96.8	\$39,138,162	\$404,287
<b>resort</b>	<b>14,401</b>	<b>107.1</b>	<b>\$13,803,541</b>	<b>\$168,762</b>
0.05-0.25	13,244	98.8	\$10,605,449	\$107,383
0.26-0.50	99	1.9	\$482,549	\$257,364
0.51-0.75	78	0.5	\$141,570	\$292,428
0.76-1.00	119	0.7	\$226,782	\$335,521
1.01-2.00	311	1.9	\$768,195	\$404,287
2.1 o mas	550	3.4	\$1,578,996	\$470,154
<b>Total general</b>	<b>1,348,187</b>	<b>20,772.1</b>	<b>\$2,229,599,097</b>	<b>\$121,459</b>

*Resumen Tr= 5 años*

Categoría de viv	Superficie sin inundación	Núm. de viv. sin inundación
<b>economica</b>	<b>397,618</b>	<b>6988</b>
<b>medio</b>	<b>67,211</b>	<b>896</b>
<b>residencial</b>	<b>76,734</b>	<b>1152</b>
<b>resort</b>	<b>12,022</b>	<b>121</b>
<b>Total general</b>	<b>553,585</b>	<b>9157</b>







**CONTRIBUCIÓN A LA EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN CIUDADES TURÍSTICAS DE MÉXICO, EL CASO DE ACAPULCO, GRO.**

**Simbología Temática**

**Vivienda turística**

**Categoría**

- Económica
- Medio
- Residencial
- Resort

**Tirante máximo (metros)**

- 0.05 - 0.25
- 0.26 - 0.50
- 0.51 - 0.75
- 0.76 - 1.00
- 1.01 - 2.00
- > 2.00

FUENTES: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES, INEGI 2010.

INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA

ELIPSOIDE: UTM  
PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
ZONA: 14N  
CUADRÍCULA: UTM  
DATUM: HORIZONTAL  
ESCALA: 1:50,000  
WGS 84

**Simbología Básica**

**LÍMITES ADMINISTRATIVOS**

- Límite de Acapulco
- Límite estatal
- Límite municipal

**VÍAS DE COMUNICACIÓN**

- Carretera federal
- Vialidad principal
- Vía férrea
- Tercerera

**HIROLOGÍA**

- Canal
- RASGOS URBANOS
- Lineas de transmisión
- Trazo urbano
- Trazo urbano municipal

**TOPOGRAFÍA**

- Curva de nivel ordinaria
- Curva de nivel masiva



**Mapa M-V-TMX-2**

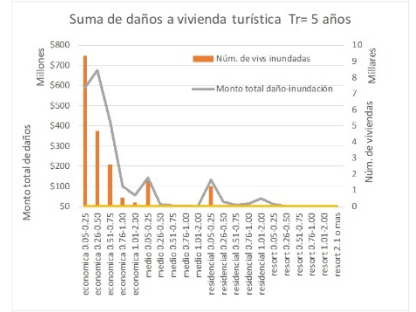
**Vivienda Turística y Tirante máximo (Periodo de retorno: 5 años)**

Tabla de áreas inundadas en viviendas turísticas Tr=5 años.

Categoría de vivienda	Superficie inundada-asentamientos (m <sup>2</sup> )	Núm. de vivs inundadas	Monto total daño-inundación	Monto prom. daño/viv
<b>Económica</b>	<b>1,056,881</b>	<b>17,356.9</b>	<b>\$ 1,840,043,492</b>	<b>\$ 116,799</b>
0.05-0.25	575,652	9,339.1	\$ 587,497,860	\$ 62,907
0.26-0.50	276,317	4,673.2	\$ 676,587,257	\$ 144,779
0.51-0.75	141,208	2,558.1	\$ 419,331,702	\$ 163,920
0.76-1.00	40,538	540.8	\$ 101,378,692	\$ 187,444
1.01-2.00	23,165	245.6	\$ 55,247,981	\$ 224,982
<b>Medio</b>	<b>135,732</b>	<b>1,822.7</b>	<b>\$ 160,659,173</b>	<b>\$ 119,143</b>
0.05-0.25	129,132	1,734.0	\$ 142,642,549	\$ 82,260
0.26-0.50	4,776	49.3	\$ 9,159,442	\$ 185,636
0.51-0.75	932	20.2	\$ 4,240,423	\$ 209,804
0.76-1.00	780	18.2	\$ 4,366,310	\$ 239,506
1.01-2.00	111	0.9	\$ 250,448	\$ 286,904
<b>Residencial</b>	<b>141,174</b>	<b>1,485.5</b>	<b>\$ 215,092,892</b>	<b>\$ 159,488</b>
0.05-0.25	112,832	1,236.5	\$ 132,779,699	\$ 107,383
0.26-0.50	7,578	89.6	\$ 23,069,840	\$ 257,364
0.51-0.75	1,646	20.6	\$ 6,031,084	\$ 292,428
0.76-1.00	4,108	41.9	\$ 14,074,105	\$ 335,521
1.01-2.00	15,010	96.8	\$ 39,138,162	\$ 404,287
<b>Resort</b>	<b>14,401</b>	<b>107.1</b>	<b>\$ 13,803,541</b>	<b>\$ 168,762</b>
0.05-0.25	13,244	98.8	\$ 10,605,449	\$ 107,383
0.26-0.50	99	1.9	\$ 482,549	\$ 257,364
0.51-0.75	78	0.5	\$ 141,570	\$ 292,428
0.76-1.00	119	0.7	\$ 226,782	\$ 335,521
1.01-2.00	311	1.9	\$ 768,195	\$ 404,287
2.1 o mas	550	3.4	\$ 1,578,996	\$ 470,154
<b>Total general</b>	<b>1,348,187</b>	<b>20,772.1</b>	<b>\$ 2,229,599,097</b>	<b>\$ 121,459</b>

Tabla de vivienda turística sin inundación Tr=5 años.

Categoría de vivienda	Superficie sin inundación (m <sup>2</sup> )	Núm. de viviendas sin inundación
<b>Económica</b>	<b>397,618</b>	<b>6,988</b>
Medio	67,211	896
Residencial	76,734	1,152
Resort	12,022	121
<b>Total general</b>	<b>553,585</b>	<b>9,157</b>



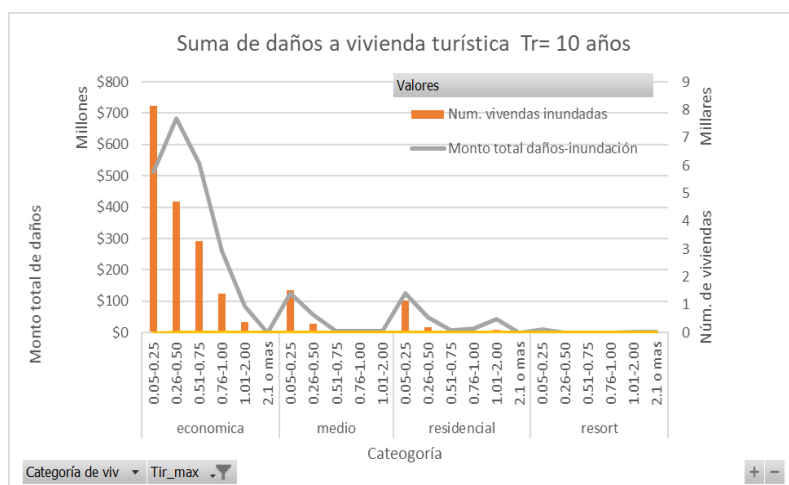


**Tabla 15**  $Tr=10$  años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda

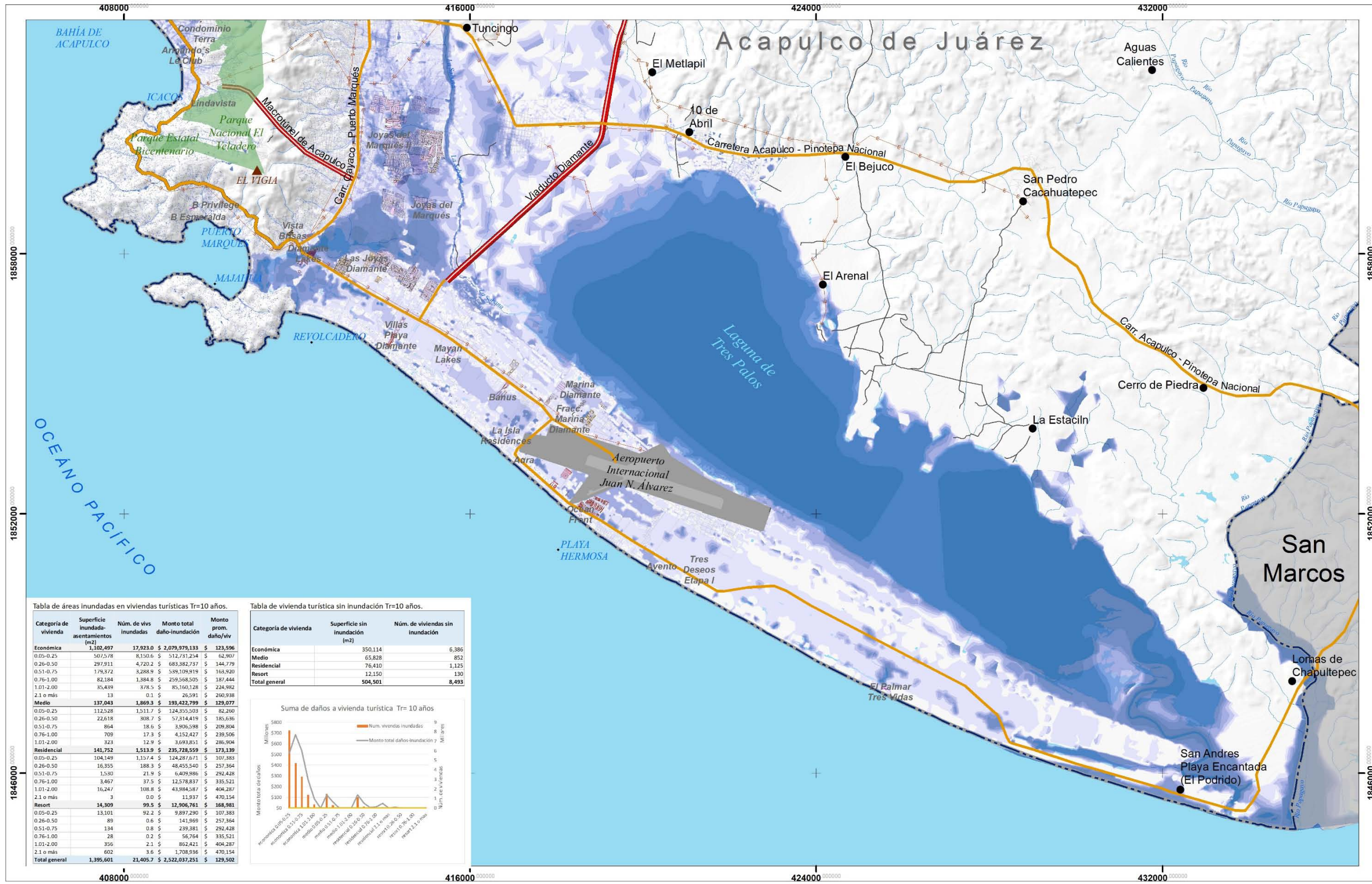
Categoría de viv	Superficie inundada- asentamientos	Num. viviendas inundadas	Monto total daños- inundación	Monto prom daño/viv
<b>económica</b>	<b>1,102,497</b>	<b>17,922.98</b>	<b>\$2,079,979,133</b>	<b>\$123,596</b>
0.05-0.25	507,578	8,150.57	\$512,731,254	\$62,907
0.26-0.50	297,911	4,720.16	\$683,382,737	\$144,779
0.51-0.75	179,372	3,288.85	\$539,109,919	\$163,920
0.76-1.00	82,184	1,384.78	\$259,568,505	\$187,444
1.01-2.00	35,439	378.52	\$85,160,128	\$224,982
2.1 o mas	13	0.10	\$26,591	\$260,938
<b>medio</b>	<b>137,043</b>	<b>1,869.32</b>	<b>\$193,422,799</b>	<b>\$129,077</b>
0.05-0.25	112,528	1,511.74	\$124,355,503	\$82,260
0.26-0.50	22,618	308.75	\$57,314,419	\$185,636
0.51-0.75	864	18.62	\$3,906,598	\$209,804
0.76-1.00	709	17.34	\$4,152,427	\$239,506
1.01-2.00	323	12.87	\$3,693,851	\$286,904
<b>residencial</b>	<b>141,752</b>	<b>1,513.93</b>	<b>\$235,728,559</b>	<b>\$173,139</b>
0.05-0.25	104,149	1,157.42	\$124,287,671	\$107,383
0.26-0.50	16,355	188.28	\$48,455,540	\$257,364
0.51-0.75	1,530	21.92	\$6,409,986	\$292,428
0.76-1.00	3,467	37.49	\$12,578,837	\$335,521
1.01-2.00	16,247	108.80	\$43,984,587	\$404,287
2.1 o mas	3	0.03	\$11,937	\$470,154
<b>resort</b>	<b>14,309</b>	<b>99.48</b>	<b>\$12,906,761</b>	<b>\$168,981</b>
0.05-0.25	13,101	92.17	\$9,897,290	\$107,383
0.26-0.50	89	0.55	\$141,969	\$257,364
0.51-0.75	134	0.82	\$239,381	\$292,428
0.76-1.00	28	0.17	\$56,764	\$335,521
1.01-2.00	356	2.13	\$862,421	\$404,287
2.1 o mas	602	3.63	\$1,708,936	\$470,154
<b>Total general</b>	<b>1,395,601</b>	<b>21,405.70</b>	<b>\$2,522,037,251</b>	<b>\$129,502</b>

Resumen  $Tr= 10$  años

Categoría de viv	Superficie sin inundación	Num. viv. sin inundación
<b>economica</b>	<b>350,114</b>	<b>6,385.82</b>
<b>medio</b>	<b>65,828</b>	<b>851.71</b>
<b>residencial</b>	<b>76,410</b>	<b>1,124.99</b>
<b>resort</b>	<b>12,150</b>	<b>130.47</b>
<b>Total general</b>	<b>504,501</b>	<b>8,492.99</b>







**CONTRIBUCIÓN A LA EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN CIUDADES TURÍSTICAS DE MÉXICO, EL CASO DE ACAPULCO, GRO.**

**Simbología Temática**

- Vivienda turística**
- Categoría**
- Económica
  - Medio
  - Residencial
  - Resort
- Tirante máximo (metros)**
- 0.05 - 0.25
  - 0.26 - 0.50
  - 0.51 - 0.75
  - 0.76 - 1.00
  - 1.01 - 2.00
  - > 2.00

FUENTES:  
CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES. INEGI 2010.  
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA  
ELIPSOIDE: GRS80  
PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
ZONA: 14N  
COORDINADA DATUM: UTM  
DATUM: HORIZONTAL  
UTM: CADA 30M  
WGS 84

**Simbología Básica**

- LIMITES ADMINISTRATIVOS**
- Límite de Acapulco
  - Límite estatal
  - Límite municipal
- VÍAS DE COMUNICACIÓN**
- Carretera federal
  - Vialidad principal
  - Vía férrea
  - Torreón
- TOPOGRAFÍA**
- Canal
  - RASGOS URBANOS
  - Líneas de transmisión
  - Traza urbana
  - Traza urbana municipal



Escala 1:75,000  
0 0.5 1 2 3 4 Km

**Mapa M-V-TMX-3**  
**Vivienda Turística y Tirante máximo**  
**(Periodo de retorno: 10 años)**

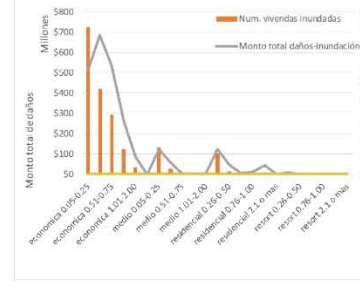
Tabla de áreas inundadas en viviendas turísticas Tr=10 años.

Categoría de vivienda	Superficie inundada-asentamientos (m²)	Núm. de vivs inundadas	Monto total daño-inundación	Monto prom. daño/viv
<b>Económica</b>	<b>1,102,497</b>	<b>17,923.0</b>	<b>2,079,979,133</b>	<b>123,596</b>
0.05-0.25	507,578	8,150.6	512,731,254	62,907
0.26-0.50	297,911	4,720.2	683,382,737	144,779
0.51-0.75	179,372	3,288.9	539,109,919	163,920
0.76-1.00	82,184	1,384.8	259,568,505	187,444
1.01-2.00	85,439	878.5	85,160,128	224,982
2.1 o más	13	0.1	26,591	260,938
<b>Medio</b>	<b>137,043</b>	<b>1,869.3</b>	<b>193,422,799</b>	<b>129,077</b>
0.05-0.25	112,528	1,511.7	124,355,503	82,260
0.26-0.50	22,618	308.7	57,314,419	185,636
0.51-0.75	864	18.6	3,906,598	209,804
0.76-1.00	709	17.3	4,152,427	239,506
1.01-2.00	323	12.9	3,693,851	286,904
2.1 o más	141,752	1,513.9	235,726,559	173,139
<b>Residencial</b>	<b>104,149</b>	<b>1,137.4</b>	<b>124,287,671</b>	<b>107,383</b>
0.05-0.25	104,149	1,137.4	124,287,671	107,383
0.26-0.50	16,355	188.3	48,455,540	257,364
0.51-0.75	1,530	21.9	6,409,986	292,428
0.76-1.00	3,467	37.5	12,578,837	335,521
1.01-2.00	16,247	108.8	43,984,587	404,287
2.1 o más	3	0.0	11,937	470,154
<b>Resort</b>	<b>14,309</b>	<b>99.5</b>	<b>12,906,761</b>	<b>168,981</b>
0.05-0.25	13,101	92.2	9,897,290	107,383
0.26-0.50	89	0.6	141,969	257,364
0.51-0.75	134	0.8	239,381	292,428
0.76-1.00	28	0.2	56,764	335,521
1.01-2.00	356	2.1	862,421	404,287
2.1 o más	602	3.6	1,708,936	470,154
<b>Total general</b>	<b>1,395,601</b>	<b>21,405.7</b>	<b>2,522,037,251</b>	<b>129,502</b>

Tabla de vivienda turística sin inundación Tr=10 años.

Categoría de vivienda	Superficie sin inundación (m²)	Núm. de viviendas sin inundación
Económica	350,114	6,386
Medio	65,828	852
Residencial	76,410	1,125
Resort	12,150	130
<b>Total general</b>	<b>504,501</b>	<b>8,493</b>

Suma de daños a vivienda turística Tr= 10 años



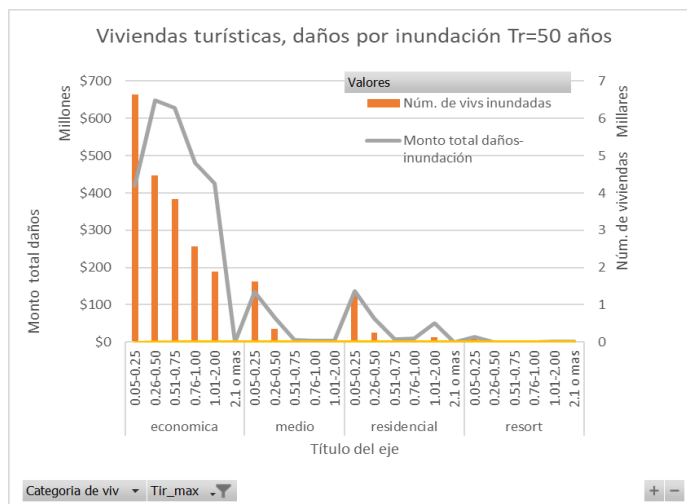


**Tabla 16**  $Tr=50$  años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda

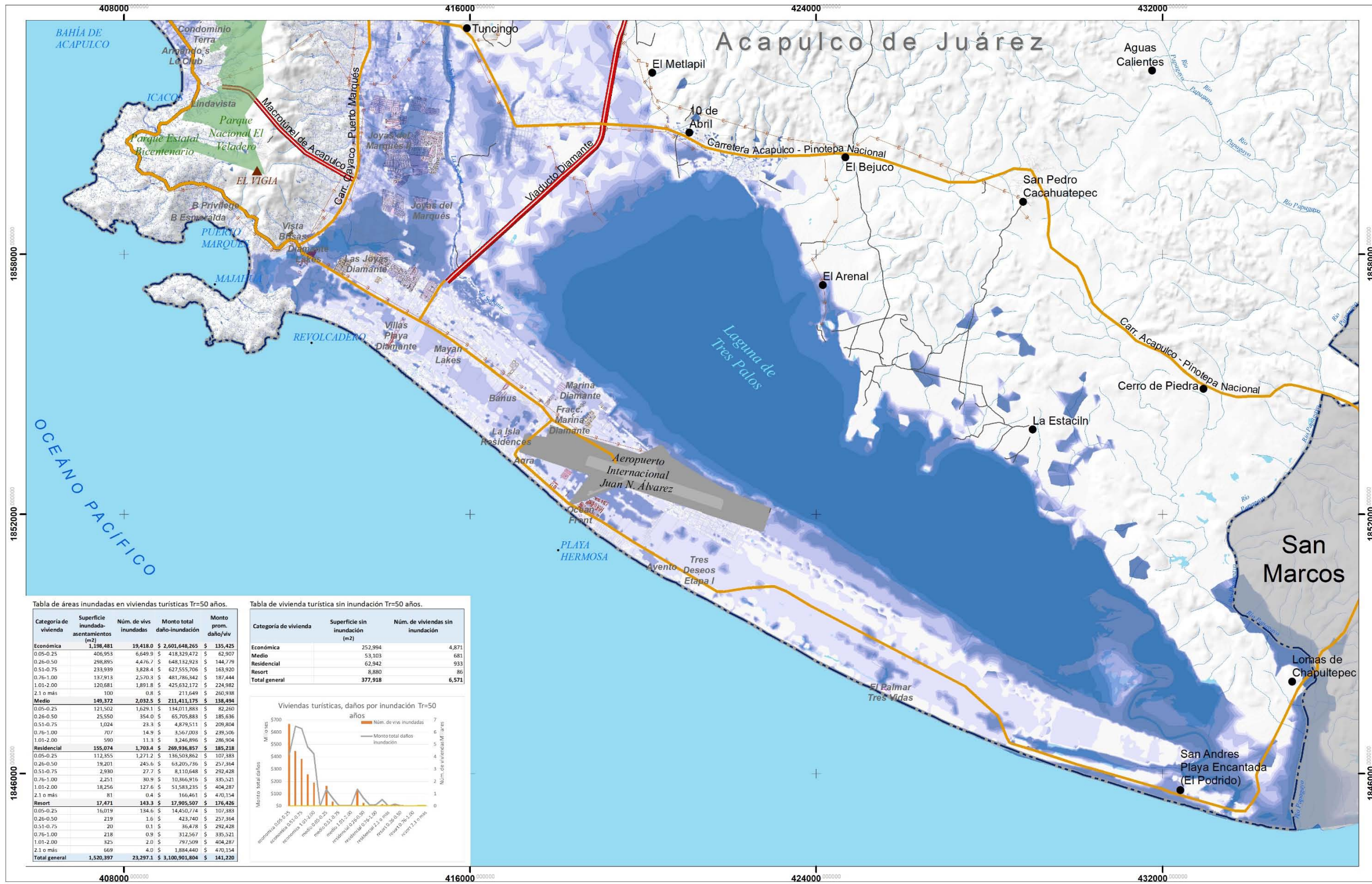
Categoría de viv	Superficie inundada- asentamientos	Núm. de vivs inundadas	Monto total daños- inundación	Monto prom. daño/viv
<b>economica</b>	<b>1,198,481</b>	<b>19,418.0</b>	<b>\$2,601,648,265</b>	<b>\$135,425</b>
0.05-0.25	406,953	6,649.9	\$418,329,472	\$62,907
0.26-0.50	298,895	4,476.7	\$648,132,923	\$144,779
0.51-0.75	233,939	3,828.4	\$627,555,706	\$163,920
0.76-1.00	137,913	2,570.3	\$481,786,342	\$187,444
1.01-2.00	120,681	1,891.8	\$425,632,172	\$224,982
2.1 o mas	100	0.8	\$211,649	\$260,938
<b>medio</b>	<b>149,372</b>	<b>2,032.5</b>	<b>\$211,411,175</b>	<b>\$138,494</b>
0.05-0.25	121,502	1,629.1	\$134,011,883	\$82,260
0.26-0.50	25,550	354.0	\$65,705,883	\$185,636
0.51-0.75	1,024	23.3	\$4,879,511	\$209,804
0.76-1.00	707	14.9	\$3,567,003	\$239,506
1.01-2.00	590	11.3	\$3,246,896	\$286,904
<b>residencial</b>	<b>155,074</b>	<b>1,703.4</b>	<b>\$269,936,857</b>	<b>\$185,218</b>
0.05-0.25	112,355	1,271.2	\$136,503,862	\$107,383
0.26-0.50	19,201	245.6	\$63,205,736	\$257,364
0.51-0.75	2,930	27.7	\$8,110,648	\$292,428
0.76-1.00	2,251	30.9	\$10,366,916	\$335,521
1.01-2.00	18,256	127.6	\$51,583,235	\$404,287
2.1 o mas	81	0.4	\$166,461	\$470,154
<b>resort</b>	<b>17,471</b>	<b>143.3</b>	<b>\$17,905,507</b>	<b>\$176,426</b>
0.05-0.25	16,019	134.6	\$14,450,774	\$107,383
0.26-0.50	219	1.6	\$423,740	\$257,364
0.51-0.75	20	0.1	\$36,478	\$292,428
0.76-1.00	218	0.9	\$312,567	\$335,521
1.01-2.00	325	2.0	\$797,509	\$404,287
2.1 o mas	669	4.0	\$1,884,440	\$470,154
<b>Total general</b>	<b>1,520,397</b>	<b>23,297.1</b>	<b>\$3,100,901,804</b>	<b>\$141,220</b>

*Resumen  $Tr= 50$  años*

Categoría de vivienda	Superficie sin inundación	Núm. de viv. sin inundación
<b>economica</b>	<b>252,994</b>	<b>4,871.2</b>
<b>medio</b>	<b>53,103</b>	<b>680.7</b>
<b>residencial</b>	<b>62,942</b>	<b>932.7</b>
<b>resort</b>	<b>8,880</b>	<b>86.2</b>
<b>Total general</b>	<b>377,918</b>	<b>6,570.9</b>







**CONTRIBUCIÓN A LA EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN CIUDADES TURÍSTICAS DE MÉXICO, EL CASO DE ACAPULCO, GRO.**

**Simbología Temática**

- Vivienda turística**
- Categoría**
- Económica
  - Medio
  - Residencial
  - Resort
- Tirante máximo (metros)**
- 0.05 - 0.25
  - 0.26 - 0.50
  - 0.51 - 0.75
  - 0.76 - 1.00
  - 1.01 - 2.00
  - > 2.00

FUENTES:  
CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES. INEGI 2010.  
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA  
ELIPSOIDE: GRS80  
PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
ZONA: 14N  
CUADRÍCULA: UTM  
DATUM: HORIZONTAL  
CADA: 30M  
WGS 84

**Simbología Básica**

- LIMITES ADMINISTRATIVOS**
- Límite de Acapulco
  - Límite estatal
  - Límite municipal
- VÍAS DE COMUNICACIÓN**
- Carretera federal
  - Vialidad principal
  - Vía férrea
  - Terracería
- HOLOGÍA**
- Canal
- RASGOS URBANOS**
- Líneas de transectación
  - Traza urbana
  - Traza urbana municipal
- TOPOGRAFÍA**
- Curva de nivel ordinaria
  - Curva de nivel maestra



Escala 1:75,000  
0 0.5 1 2 3 4 Km  
2020

**Mapa M-V-TMX-4**

**Vivienda Turística y Tirante máximo (Periodo de retorno: 50 años)**

Tabla de áreas inundadas en viviendas turísticas Tr=50 años.

Categoría de vivienda	Superficie inundada-asentamientos (m2)	Núm. de vvs inundadas	Monto total daño-inundación	Monto prom. daño/viv
<b>Económica</b>	<b>1,198,481</b>	<b>19,418.0</b>	<b>\$ 2,601,648,265</b>	<b>\$ 135,425</b>
0.05-0.25	406,953	6,649.9	\$ 418,329,472	\$ 62,907
0.26-0.50	298,895	4,476.7	\$ 648,182,928	\$ 144,779
0.51-0.75	233,939	3,828.4	\$ 627,555,706	\$ 163,920
0.76-1.00	137,913	2,570.3	\$ 481,786,342	\$ 187,444
1.01-2.00	120,681	1,891.8	\$ 425,632,172	\$ 224,982
2.1 o más	100	0.8	\$ 211,649	\$ 260,938
<b>Medio</b>	<b>149,372</b>	<b>2,032.5</b>	<b>\$ 211,411,175</b>	<b>\$ 138,494</b>
0.05-0.25	121,502	1,629.1	\$ 134,011,888	\$ 82,260
0.26-0.50	25,550	354.0	\$ 65,705,883	\$ 185,636
0.51-0.75	1,024	23.3	\$ 4,879,511	\$ 209,804
0.76-1.00	707	14.9	\$ 3,567,003	\$ 239,506
1.01-2.00	590	11.3	\$ 3,245,896	\$ 286,304
<b>Residencial</b>	<b>155,074</b>	<b>1,703.4</b>	<b>\$ 269,936,857</b>	<b>\$ 185,218</b>
0.05-0.25	112,855	1,271.2	\$ 136,503,862	\$ 107,383
0.26-0.50	19,201	245.6	\$ 63,205,736	\$ 257,364
0.51-0.75	2,930	27.7	\$ 8,110,648	\$ 292,428
0.76-1.00	2,251	30.9	\$ 10,366,916	\$ 335,521
1.01-2.00	18,256	127.6	\$ 51,583,235	\$ 404,287
2.1 o más	81	0.4	\$ 166,461	\$ 470,154
<b>Resort</b>	<b>17,471</b>	<b>143.3</b>	<b>\$ 17,995,507</b>	<b>\$ 176,436</b>
0.05-0.25	16,019	134.6	\$ 14,450,774	\$ 107,383
0.26-0.50	219	1.6	\$ 423,740	\$ 257,364
0.51-0.75	20	0.1	\$ 36,478	\$ 292,428
0.76-1.00	218	0.9	\$ 312,567	\$ 335,521
1.01-2.00	325	2.0	\$ 797,509	\$ 404,287
2.1 o más	669	4.0	\$ 1,884,440	\$ 470,154
<b>Total general</b>	<b>1,520,397</b>	<b>23,297.1</b>	<b>\$ 3,100,901,804</b>	<b>\$ 141,220</b>

Tabla de vivienda turística sin inundación Tr=50 años.

Categoría de vivienda	Superficie sin inundación (m2)	Núm. de viviendas sin inundación
<b>Económica</b>		252,994
<b>Medio</b>		53,103
<b>Residencial</b>		62,942
<b>Resort</b>		8,880
<b>Total general</b>		<b>377,918</b>



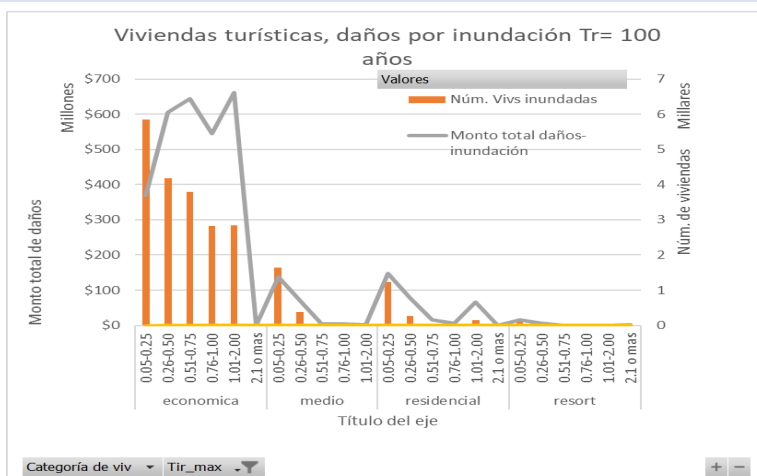


**Tabla 17** Tr=100 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda

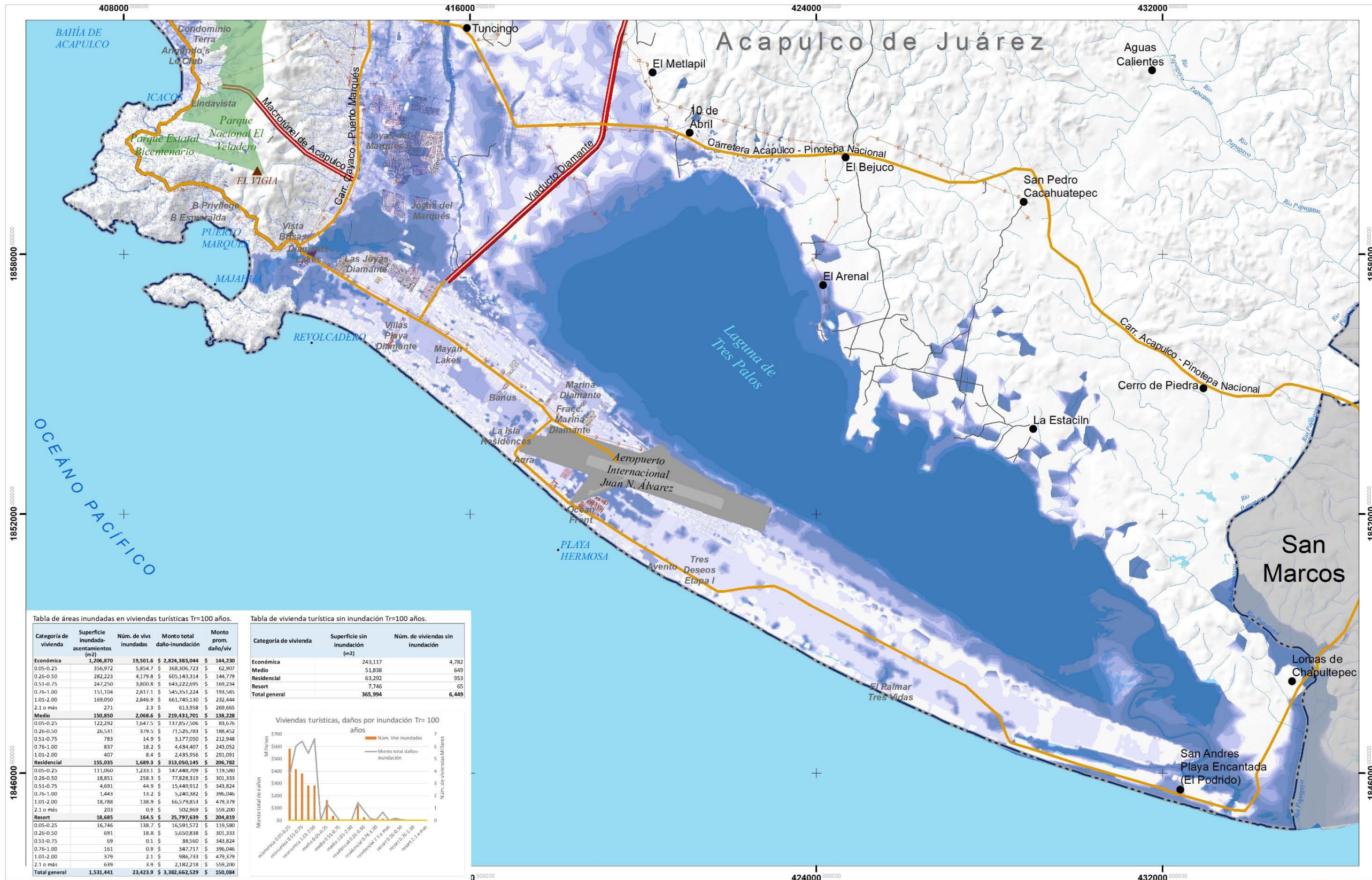
Categoría de vivienda	Superficie inundada- asentamientos	Núm. Vivs inundadas	Monto total daños- inundación	Monto prom. Daño/viv
<b>economica</b>	<b>1,206,870</b>	<b>19,501.6</b>	<b>\$2,824,383,044</b>	<b>\$144,230</b>
0.05-0.25	356,972	5,854.7	\$368,306,723	\$62,907
0.26-0.50	282,223	4,179.8	\$605,143,314	\$144,779
0.51-0.75	247,250	3,800.8	\$643,222,695	\$169,234
0.76-1.00	151,104	2,817.1	\$545,351,224	\$193,585
1.01-2.00	169,050	2,846.9	\$661,745,130	\$232,444
2.1 o mas	271	2.3	\$613,958	\$269,665
<b>medio</b>	<b>150,850</b>	<b>2,068.6</b>	<b>\$219,431,701</b>	<b>\$138,228</b>
0.05-0.25	122,292	1,647.5	\$137,857,506	\$83,676
0.26-0.50	26,531	379.5	\$71,526,783	\$188,452
0.51-0.75	783	14.9	\$3,177,050	\$212,948
0.76-1.00	837	18.2	\$4,434,407	\$243,052
1.01-2.00	407	8.4	\$2,435,956	\$291,091
<b>residencial</b>	<b>155,035</b>	<b>1,689.3</b>	<b>\$313,050,145</b>	<b>\$206,782</b>
0.05-0.25	111,060	1,233.1	\$147,448,709	\$119,580
0.26-0.50	18,851	258.3	\$77,828,319	\$301,333
0.51-0.75	4,691	44.9	\$15,449,912	\$343,824
0.76-1.00	1,443	13.2	\$5,240,382	\$396,046
1.01-2.00	18,788	138.9	\$66,579,853	\$479,379
2.1 o mas	203	0.9	\$502,969	\$559,200
<b>resort</b>	<b>18,685</b>	<b>164.5</b>	<b>\$25,797,639</b>	<b>\$204,819</b>
0.05-0.25	16,746	138.7	\$16,591,572	\$119,580
0.26-0.50	691	18.8	\$5,650,838	\$301,333
0.51-0.75	69	0.1	\$38,560	\$343,824
0.76-1.00	161	0.9	\$347,717	\$396,046
1.01-2.00	379	2.1	\$986,733	\$479,379
2.1 o mas	639	3.9	\$2,182,218	\$559,200
<b>Total general</b>	<b>1,531,441</b>	<b>23,423.9</b>	<b>\$3,382,662,529</b>	<b>\$150,084</b>

Resumen Tr= 100 años

Categoría de viv	Superficie sin inundación	Núm. viv. sin inundación
<b>economica</b>	<b>243,117</b>	<b>4,782</b>
<b>medio</b>	<b>51,838</b>	<b>649</b>
<b>residencial</b>	<b>63,292</b>	<b>953</b>
<b>resort</b>	<b>7,746</b>	<b>65</b>
<b>Total general</b>	<b>365,994</b>	<b>6,449</b>







**CONTRIBUCIÓN A LA EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN CIUDADES TURÍSTICAS DE MÉXICO, EL CASO DE ACAPULCO, GRO.**

**Simbología Temática**

- Vivienda turística**
- Categoría**
- Económica
  - Medio
  - Residencial
  - Resort
- Tirante máximo (metros)**
- 0.05 - 0.25
  - 0.26 - 0.50
  - 0.51 - 0.75
  - 0.76 - 1.00
  - 1.01 - 2.00
  - > 2.00

FUENTES:  
CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES, INEGI 2010.

INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA

ELIPSOIDE: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MÉRIDIANOS  
PROYECCIÓN: UTM  
ZONA: 14N  
DATUM HORIZONTAL: UTM CADENA 2011  
DATUM VERTICAL: WGS 84

**Simbología Básica**

- LIMITES ADMINISTRATIVOS**
- Limite de Acapulco
  - Limite estatal
  - Limite municipal
- VÍAS DE COMUNICACIÓN**
- Camelería federal
  - Vialidad principal
  - Vía férrea
  - Tanque
- TOPOGRAFÍA**
- Corte de nivel ordinaria
  - Corte de nivel maestra
- HEIDROLOGÍA**
- Canal
- RASGOS URBANOS**
- Linhas de transmisión
  - Trazo urbano
  - Trazo urbano municipales



Escala 1:75,000

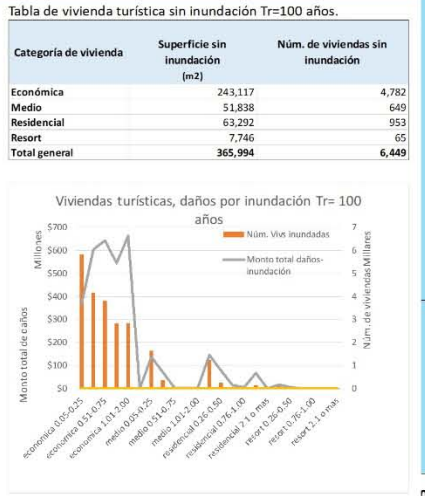
0 0.5 1 2 3 4 Km

**Mapa M-V-TMX-5**

**Vivienda Turística y Tirante máximo (Periodo de retorno: 100 años)**

Tabla de áreas inundadas en viviendas turísticas Tr=100 años.

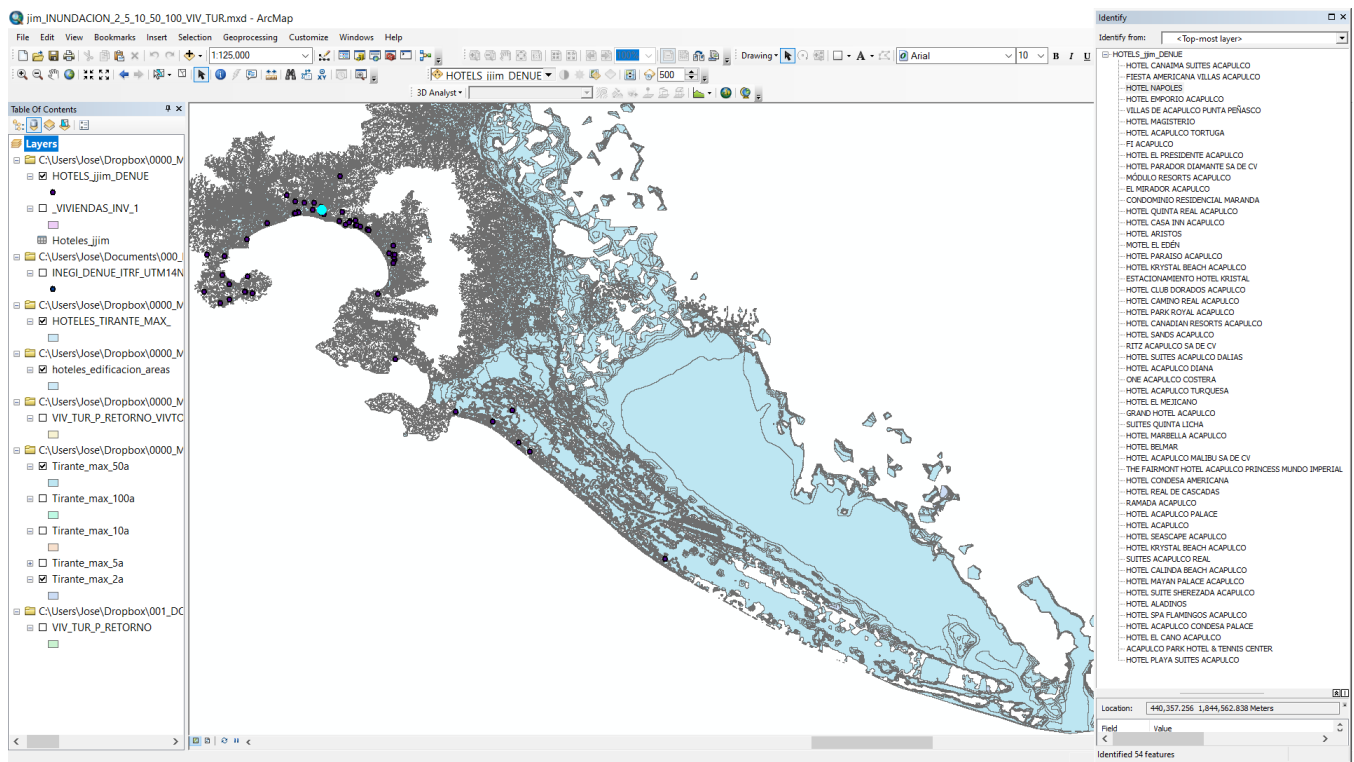
Categoría de vivienda	Superficie inundada- asentamientos (m <sup>2</sup> )	Núm. de vvs inundadas	Monto total daño-inundación	Monto prom. daño/viv
<b>Económica</b>	1,206,870	19,501.6	\$ 2,824,383,044	\$ 144,230
0.05-0.25	356,972	5,854.7	\$ 368,306,723	\$ 62,907
0.26-0.50	282,223	4,179.8	\$ 605,143,314	\$ 144,779
0.51-0.75	247,250	3,800.8	\$ 643,222,695	\$ 169,234
0.76-1.00	151,104	2,817.1	\$ 545,551,224	\$ 193,585
1.01-2.00	169,050	2,846.9	\$ 661,745,130	\$ 232,444
2.1 o más	271	2.3	\$ 613,958	\$ 269,665
<b>Medio</b>	150,850	2,066.6	\$ 219,431,701	\$ 138,228
0.05-0.25	122,292	1,647.5	\$ 197,857,506	\$ 83,676
0.26-0.50	26,531	378.5	\$ 71,526,768	\$ 186,652
0.51-0.75	783	14.9	\$ 3,177,050	\$ 212,948
0.76-1.00	837	18.2	\$ 4,434,407	\$ 243,052
1.01-2.00	407	8.4	\$ 2,435,956	\$ 291,091
2.1 o más	155,035	1,689.3	\$ 313,050,145	\$ 206,782
<b>Residencial</b>	111,060	1,233.1	\$ 147,448,709	\$ 119,580
0.05-0.25	18,851	258.3	\$ 77,828,319	\$ 301,333
0.26-0.50	4,691	44.9	\$ 15,448,912	\$ 343,824
0.51-0.75	1,443	13.2	\$ 2,480,362	\$ 396,046
0.76-1.00	18,788	138.9	\$ 66,579,853	\$ 479,379
1.01-2.00	203	0.9	\$ 502,569	\$ 559,200
2.1 o más	18,685	164.5	\$ 25,797,639	\$ 204,819
<b>Resort</b>	16,746	138.7	\$ 16,591,572	\$ 119,580
0.05-0.25	691	18.8	\$ 5,650,838	\$ 301,333
0.26-0.50	69	0.1	\$ 38,560	\$ 343,824
0.51-0.75	393	0.9	\$ 347,717	\$ 396,046
0.76-1.00	379	2.1	\$ 986,733	\$ 479,379
1.01-2.00	639	3.9	\$ 2,182,218	\$ 559,200
2.1 o más	1,531,441	23,423.9	\$ 3,382,662,529	\$ 150,084





### Edificación hotelera:

Análogamente a los resultados de valoración de daños de vivienda, se realizaron los correspondientes valores para el caso de las edificaciones hoteleras, como en el caso de la vivienda turística condominal, solo se considera la planta inferior en cuestión de daños. El resultado se presenta para cada periodo de retorno, en los mapas correspondientes. En los mapas Mapa M-H-D-TMX-2, 5, 10, 50 y 100 (cinco mapas) se muestran las tablas y mapas relativos a edificación turística donde el número al final representa el periodo de retorno, las tablas abarcan las tres zonas en que se clasificó en toda el área turística de Acapulco, se representa sólo la zona tradicional y parte de la zona esmeralda, que es donde se encuentra la mayor parte de la infraestructura hotelera, sin embargo las coberturas (“shapes”) abarcando todas las zonas.



**Figura 24** Imagen de la zona completa de estudio en la plataforma ArcGis.

En las Figura 24, 24 y 25 se aprecian como ilustración las coberturas en la plataforma de ArcGis. Las tablas representan los datos de hoteles por zonas y los daños por periodo de retorno correspondientes, las mismas tablas se representan en cada mapa para su fácil consulta.

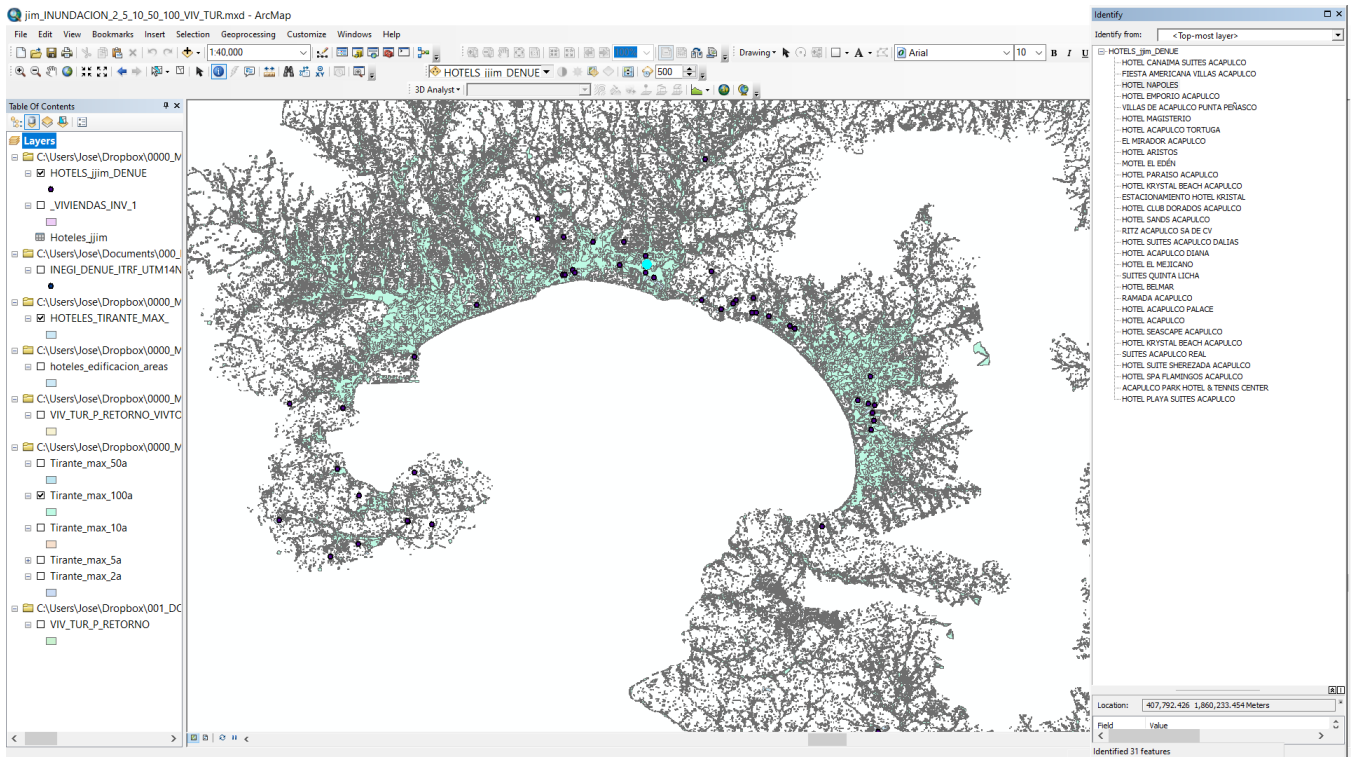


Figura 25 Imagen del "shape" con las "capas" de zonas de alojamiento turístico e áreas de inundación en ArcGis

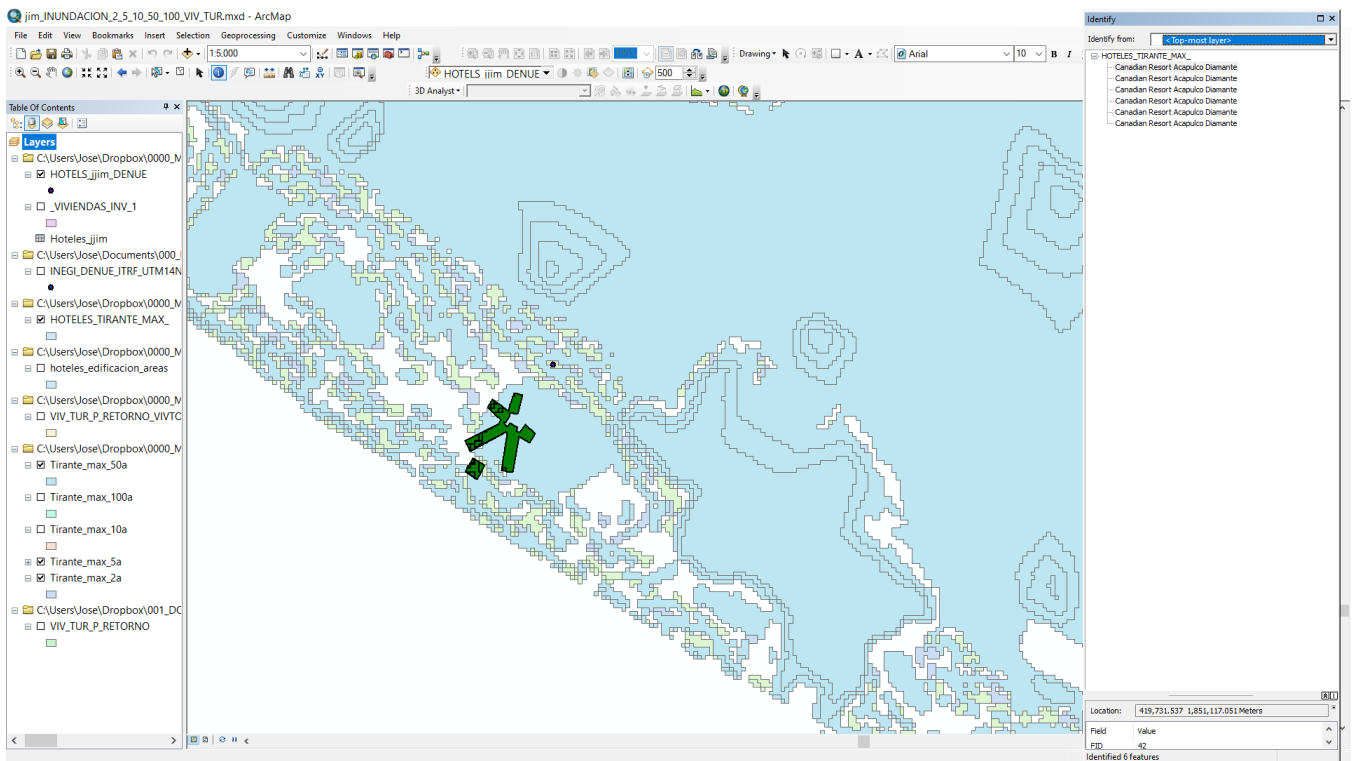


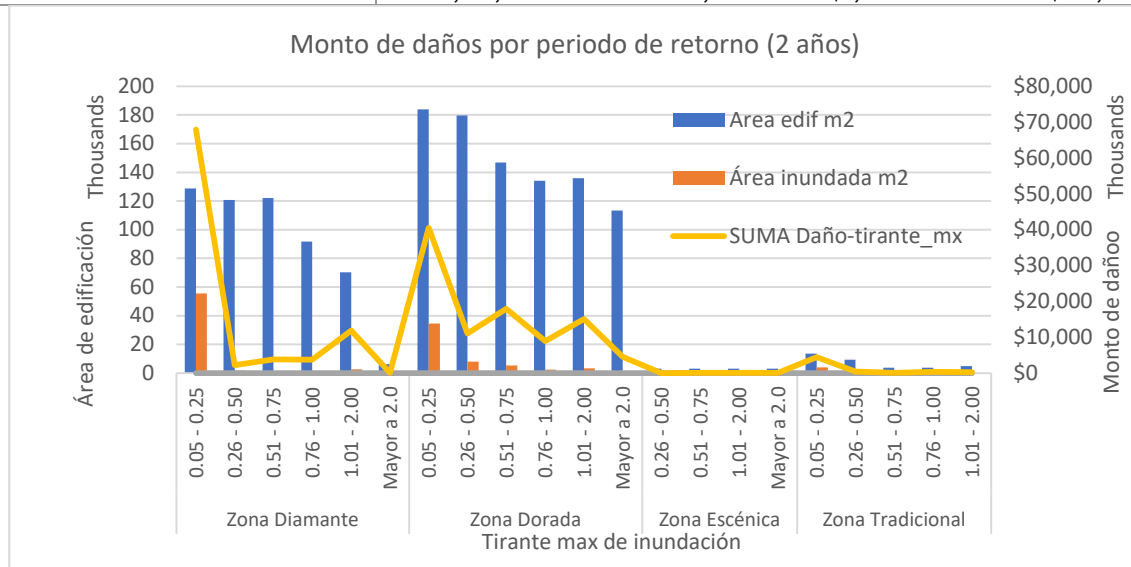
Figura 26 Polígono del hotel Canadian cercano al aeropuerto próximo al aeropuerto en la zona diamante representación en ArcGis.

Tabla periodo de retorno 2 años



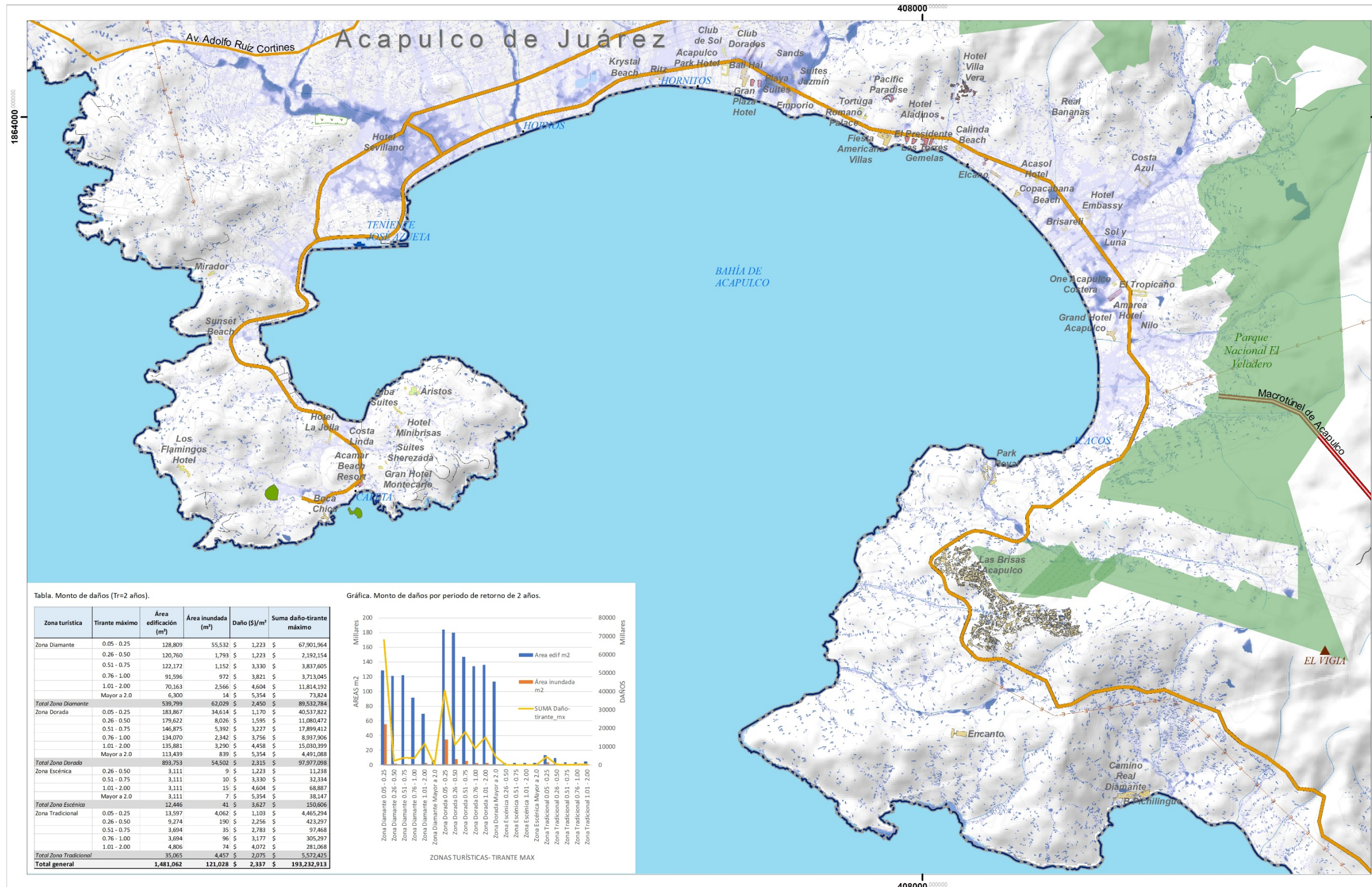
**Tabla 18** Monto de daños por m2 en superficies hoteleras inundadas según profundidad por periodo de retorno 2 años.

Zona turística	Tirante max	Área edif m2	Área inund m2	\$Daño/m2	SUMA Daño-tirante mx
Zona Diamante	0.05 - 0.25	128,809	55,532	\$1,223	\$67,901,964
	0.26 - 0.50	120,760	1,793	\$1,223	\$2,192,154
	0.51 - 0.75	122,172	1,152	\$3,330	\$3,837,605
	0.76 - 1.00	91,596	972	\$3,821	\$3,713,045
	1.01 - 2.00	70,163	2,566	\$4,604	\$11,814,192
	Mayor a 2.0	6,300	14	\$5,354	\$73,824
<b>Total Zona Diamante</b>		<b>539,799</b>	<b>62,029</b>	<b>\$2,450</b>	<b>\$89,532,784</b>
Zona Dorada	0.05 - 0.25	183,867	34,614	\$1,170	\$40,537,822
	0.26 - 0.50	179,622	8,026	\$1,595	\$11,080,472
	0.51 - 0.75	146,875	5,392	\$3,227	\$17,899,412
	0.76 - 1.00	134,070	2,342	\$3,756	\$8,937,906
	1.01 - 2.00	135,881	3,290	\$4,458	\$15,030,399
	Mayor a 2.0	113,439	839	\$5,354	\$4,491,088
<b>Total Zona Dorada</b>		<b>893,753</b>	<b>54,502</b>	<b>\$2,315</b>	<b>\$97,977,098</b>
Zona Escénica	0.26 - 0.50	3,111	9	\$1,223	\$11,238
	0.51 - 0.75	3,111	10	\$3,330	\$32,334
	1.01 - 2.00	3,111	15	\$4,604	\$68,887
	Mayor a 2.0	3,111	7	\$5,354	\$38,147
<b>Total Zona Escénica</b>		<b>12,446</b>	<b>41</b>	<b>\$3,627</b>	<b>\$150,606</b>
Zona Tradicional	0.05 - 0.25	13,597	4,062	\$1,103	\$4,465,294
	0.26 - 0.50	9,274	190	\$2,256	\$423,297
	0.51 - 0.75	3,694	35	\$2,783	\$97,468
	0.76 - 1.00	3,694	96	\$3,177	\$305,297
	1.01 - 2.00	4,806	74	\$4,072	\$281,068
<b>Total Zona Tradicional</b>		<b>35,065</b>	<b>4,457</b>	<b>\$2,075</b>	<b>\$5,572,425</b>
<b>Total general</b>		<b>1,481,062</b>	<b>121,028</b>	<b>\$2,337</b>	<b>\$193,232,913</b>



**Gráfica 8** Monto de daños en edificación hotelera inundadas por periodo de retorno 2 años.





**CONTRIBUCIÓN A LA EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN CIUDADES TURÍSTICAS DE MÉXICO, EL CASO DE ACAPULCO, GRO.**

**Simbología Temática**

- Edificación hotelera**
- Clasificación**
- \*\*\* Estrellas
  - \*\*\*\* Estrellas
  - \*\*\*\*\* Estrellas
- Tirante máximo (metros)**
- 0.05 - 0.25
  - 0.26 - 0.50
  - 0.51 - 0.75
  - 0.76 - 1.00
  - 1.01 - 2.00
  - > 2.00

FUENTES:  
CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES, INEGI 2010.  
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA

ESCALA: 1:25,000  
PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
ZONA: 14N  
CUADRECUA: UTM\_CADA\_24N  
DATUM: HORIZONTAL  
DATUM VERTICAL: WGS 84

**Simbología Básica**

- LIMITES ADMINISTRATIVOS**
- Limite de Acapulco
  - Limite estatal
  - Limite municipal
- VÍAS DE COMUNICACIÓN**
- Carretera federal
  - Vialidad principal
  - Via ferrea
  - Tenacurite
- HIROLOGÍA**
- Canal
  - RISGO URBANOS
  - Lineas de transmisión
  - Trazo urbana
  - Trazo urbana municipales
- TOPOGRAFÍA**
- Curva de nivel ordinaria
  - Curva de nivel masas



Escala 1:25,000

0 0.15 0.3 0.6 0.9 1.2 Km

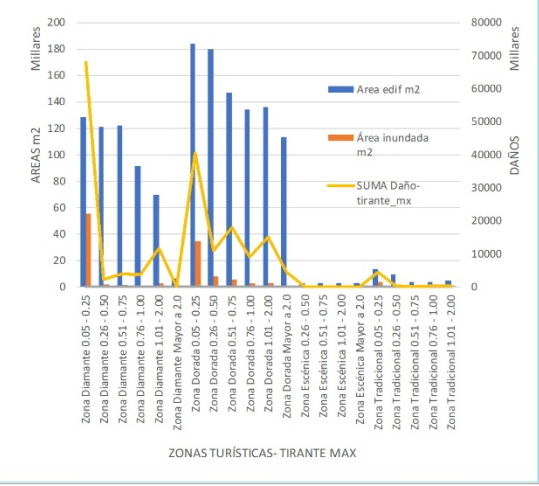
**Mapa M-H-D-TMX-1**

**Edificación hotelera y daños por tirante máximo (Periodo de retorno: 2 años)**

Tabla. Monto de daños (Tr=2 años).

Zona turística	Tirante máximo	Área edificada (m²)	Área inundada (m²)	Daño (\$/m²)	Suma daño-tirante máximo
Zona Diamante	0.05 - 0.25	128,809	55,532	\$ 1,223	\$ 67,901,964
	0.26 - 0.50	120,760	1,793	\$ 1,223	\$ 2,192,154
	0.51 - 0.75	122,172	1,152	\$ 3,330	\$ 3,837,605
	0.76 - 1.00	91,596	972	\$ 3,821	\$ 3,713,045
	1.01 - 2.00	70,163	2,566	\$ 4,604	\$ 11,814,192
	Mayor a 2.0	6,300	14	\$ 5,354	\$ 73,824
<b>Total Zona Diamante</b>		<b>539,799</b>	<b>62,029</b>	<b>2,450</b>	<b>\$ 89,532,784</b>
Zona Dorada	0.05 - 0.25	183,867	34,614	\$ 1,170	\$ 40,537,822
	0.26 - 0.50	179,622	8,026	\$ 1,595	\$ 11,880,472
	0.51 - 0.75	146,875	5,392	\$ 3,227	\$ 17,889,412
	0.76 - 1.00	134,070	2,342	\$ 3,756	\$ 8,937,906
	1.01 - 2.00	135,881	3,290	\$ 4,458	\$ 15,030,399
	Mayor a 2.0	113,439	839	\$ 5,354	\$ 4,491,088
<b>Total Zona Dorada</b>		<b>893,753</b>	<b>54,502</b>	<b>2,315</b>	<b>\$ 97,977,098</b>
Zona Escénica	0.26 - 0.50	3,111	9	\$ 1,223	\$ 11,238
	0.51 - 0.75	3,111	10	\$ 3,330	\$ 32,334
	0.76 - 1.00	3,111	15	\$ 4,604	\$ 68,887
	1.01 - 2.00	3,111	7	\$ 5,354	\$ 38,147
	Mayor a 2.0	3,111	7	\$ 5,354	\$ 38,147
<b>Total Zona Escénica</b>		<b>12,446</b>	<b>41</b>	<b>\$ 3,627</b>	<b>\$ 190,606</b>
Zona Tradicional	0.05 - 0.25	13,597	4,062	\$ 1,103	\$ 4,465,294
	0.26 - 0.50	9,274	190	\$ 2,256	\$ 423,297
	0.51 - 0.75	3,694	35	\$ 2,783	\$ 97,468
	0.76 - 1.00	3,694	96	\$ 3,177	\$ 305,297
	1.01 - 2.00	4,806	74	\$ 4,072	\$ 281,068
	Mayor a 2.0	35,065	4,457	\$ 2,075	\$ 5,572,425
<b>Total Zona Tradicional</b>		<b>35,065</b>	<b>4,457</b>	<b>\$ 2,075</b>	<b>\$ 5,572,425</b>
<b>Total general</b>		<b>1,481,062</b>	<b>121,028</b>	<b>\$ 2,337</b>	<b>\$ 193,232,913</b>

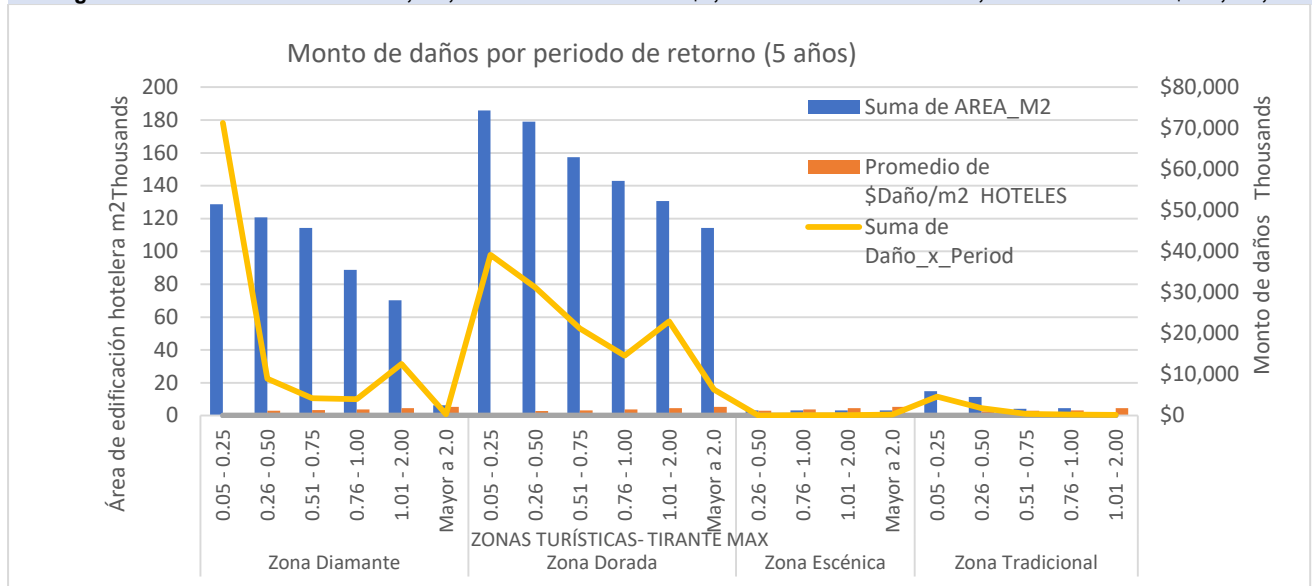
Gráfica. Monto de daños por periodo de retorno de 2 años.





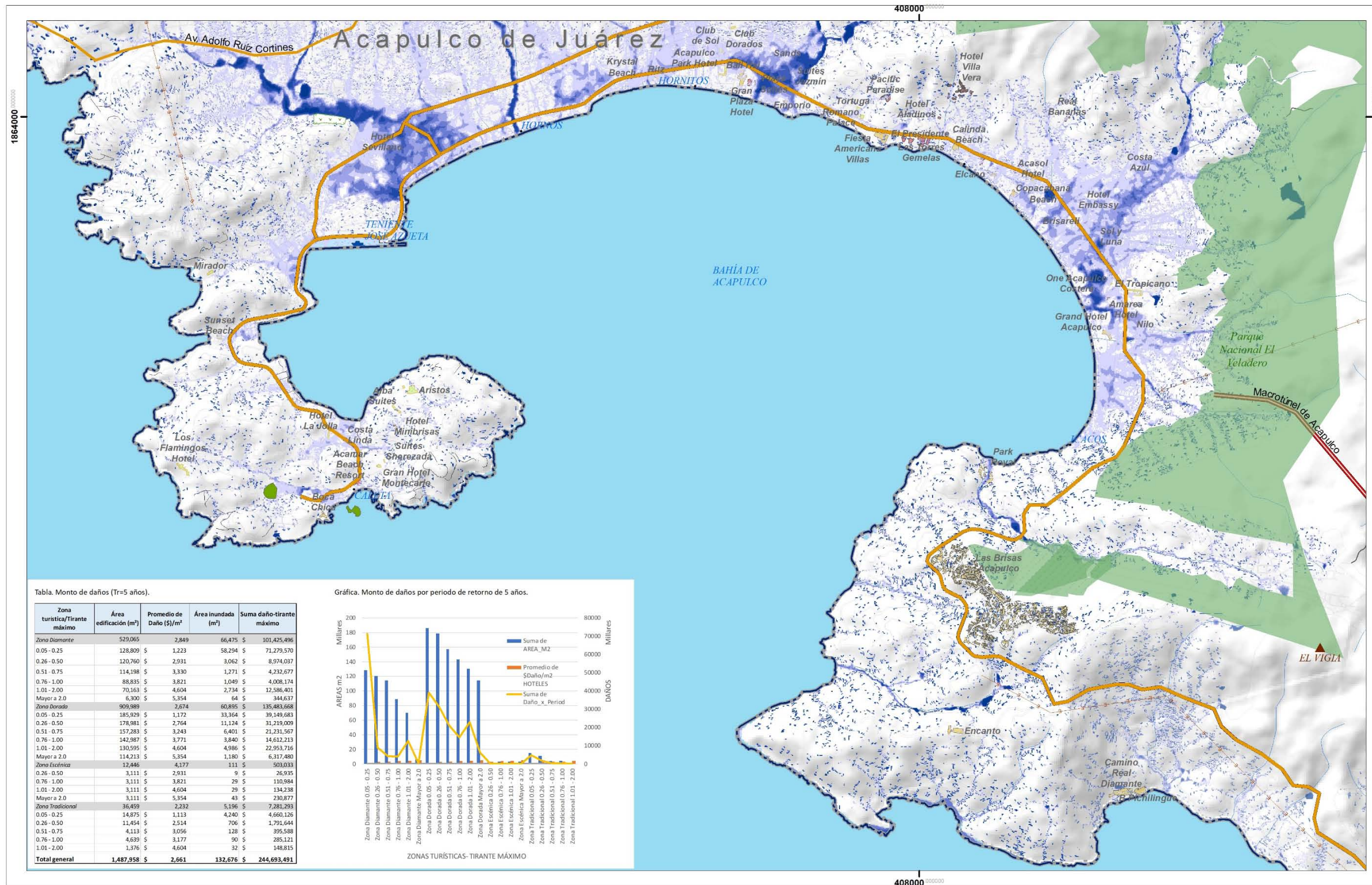
**Tabla 19** Monto de daños por m2 en superficies hoteleras inundadas según profundidad por periodo de retorno 5 años.

Etiquetas de fila	Suma área m <sup>2</sup>	\$Daño/m <sup>2</sup> HOTELES	Suma de A_inund_m2	Suma de Daño_x_Period
<b>Zona Diamante</b>	<b>529,065</b>	<b>\$2,849</b>	<b>66,475</b>	<b>\$101,425,496</b>
0.05 - 0.25	128,809	\$1,223	58,294	\$71,279,570
0.26 - 0.50	120,760	\$2,931	3,062	\$8,974,037
0.51 - 0.75	114,198	\$3,330	1,271	\$4,232,677
0.76 - 1.00	88,835	\$3,821	1,049	\$4,008,174
1.01 - 2.00	70,163	\$4,604	2,734	\$12,586,401
Mayor a 2.0	6,300	\$5,354	64	\$344,637
<b>Zona Dorada</b>	<b>909,989</b>	<b>\$2,674</b>	<b>60,895</b>	<b>\$135,483,668</b>
0.05 - 0.25	185,929	\$1,172	33,364	\$39,149,683
0.26 - 0.50	178,981	\$2,764	11,124	\$31,219,009
0.51 - 0.75	157,283	\$3,243	6,401	\$21,231,567
0.76 - 1.00	142,987	\$3,771	3,840	\$14,612,213
1.01 - 2.00	130,595	\$4,604	4,986	\$22,953,716
Mayor a 2.0	114,213	\$5,354	1,180	\$6,317,480
<b>Zona Escénica</b>	<b>12,446</b>	<b>\$4,177</b>	<b>111</b>	<b>\$503,033</b>
0.26 - 0.50	3,111	\$2,931	9	\$26,935
0.76 - 1.00	3,111	\$3,821	29	\$110,984
1.01 - 2.00	3,111	\$4,604	29	\$134,238
Mayor a 2.0	3,111	\$5,354	43	\$230,877
<b>Zona tradicional</b>	<b>36,459</b>	<b>\$2,232</b>	<b>5,196</b>	<b>\$7,281,293</b>
0.05 - 0.25	14,875	\$1,113	4,240	\$4,660,126
0.26 - 0.50	11,454	\$2,514	706	\$1,791,644
0.51 - 0.75	4,113	\$3,056	128	\$395,588
0.76 - 1.00	4,639	\$3,177	90	\$285,121
1.01 - 2.00	1,376	\$4,604	32	\$148,815
<b>Total general</b>	<b>1,487,958</b>	<b>\$2,661</b>	<b>132,676</b>	<b>\$244,693,491</b>



**Gráfica 9** Monto de daños en edificación hotelera inundadas por periodo de retorno 5 años.





**CONTRIBUCIÓN A LA EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN CIUDADES TURÍSTICAS DE MÉXICO, EL CASO DE ACAPULCO, GRO.**

**Simbología Temática**

- Edificación hotelera**  
**Clasificación**
- \*\*\* Estrellas
  - \*\*\*\* Estrellas
  - \*\*\*\*\* Estrellas

- Tirante máximo (metros)**
- 0.05 - 0.25
  - 0.26 - 0.50
  - 0.51 - 0.75
  - 0.76 - 1.00
  - 1.01 - 2.00
  - > 2.00

FUENTES:  
 CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES, INEGI 2010.  
 INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA

ESCALA: 1:25,000  
 PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
 ZONA CUADRADA: 14N  
 DATUM: HORIZONTAL  
 UTM: 18Q  
 WGS 84

**Simbología Básica**

- LIMITES ADMINISTRATIVOS**  
 Límite de Acapulco  
 Límite estatal  
 Límite municipal
- VÍAS DE COMUNICACIÓN**  
 Carretera federal  
 Vialidad principal  
 Vías áreas  
 Terrestre
- HIROLOGÍA**  
 Canal  
 RASGOS URBANOS  
 Líneas de transmisión  
 Trazo urbano  
 Trazo urbano municipios
- TOPOGRAFÍA**  
 Curva de nivel ordinaria  
 Curva de nivel maestro

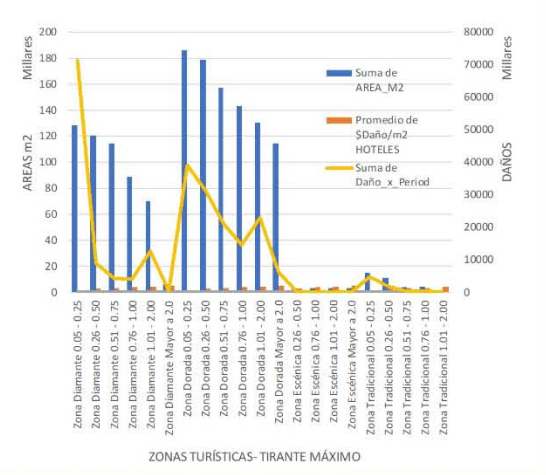


**Mapa M-H-D-TMX-2**  
**Edificación hotelera y daños por tirante máximo**  
**(Periodo de retorno: 5 años)**

Tabla. Monto de daños (Tr=5 años).

Zona turística/Tirante máximo	Área edificación (m²)	Promedio de Daño (\$/m²)	Área inundada (m²)	Suma daño-tirante máximo
Zona Diamante	529,065	2,849	66,475	101,425,496
0.05 - 0.25	128,809	1,223	58,294	71,279,570
0.26 - 0.50	120,760	2,931	3,062	8,974,037
0.51 - 0.75	114,198	3,330	1,271	4,232,677
0.76 - 1.00	88,835	3,821	1,049	4,008,174
1.01 - 2.00	70,163	4,604	2,734	12,586,401
Mayor a 2.0	6,300	5,354	64	344,637
Zona Dorada	909,989	2,674	60,895	135,483,668
0.05 - 0.25	185,929	1,172	33,364	39,149,683
0.26 - 0.50	178,981	2,764	11,124	31,219,009
0.51 - 0.75	157,283	3,243	6,401	21,231,567
0.76 - 1.00	142,987	3,771	3,840	14,612,213
1.01 - 2.00	130,595	4,604	4,986	22,953,716
Mayor a 2.0	114,213	5,354	1,180	6,317,480
Zona Esclénica	12,446	4,177	111	503,033
0.26 - 0.50	3,111	2,931	9	26,935
0.76 - 1.00	3,111	3,821	29	110,984
1.01 - 2.00	3,111	4,604	29	134,238
Mayor a 2.0	3,111	5,354	43	230,877
Zona Tradicional	36,459	2,232	5,196	7,281,293
0.05 - 0.25	14,875	1,113	4,240	4,660,126
0.26 - 0.50	11,454	2,514	706	1,791,644
0.51 - 0.75	4,113	3,056	128	395,688
0.76 - 1.00	4,639	3,177	90	285,121
1.01 - 2.00	1,376	4,604	32	148,815
<b>Total general</b>	<b>1,487,958</b>	<b>2,661</b>	<b>132,676</b>	<b>244,693,491</b>

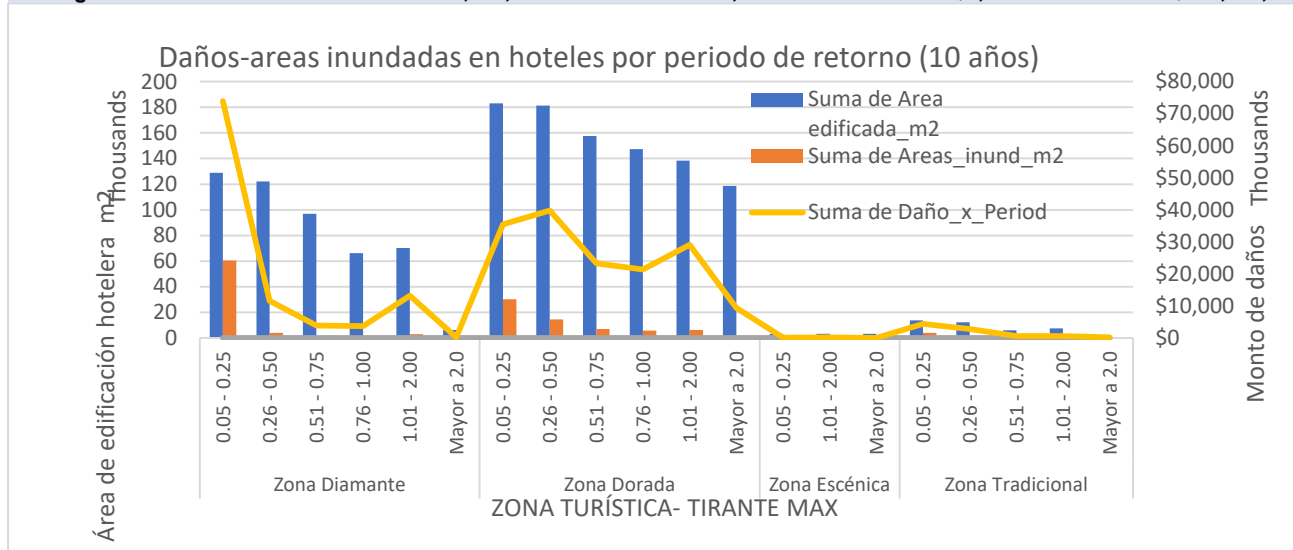
Gráfica. Monto de daños por periodo de retorno de 5 años.





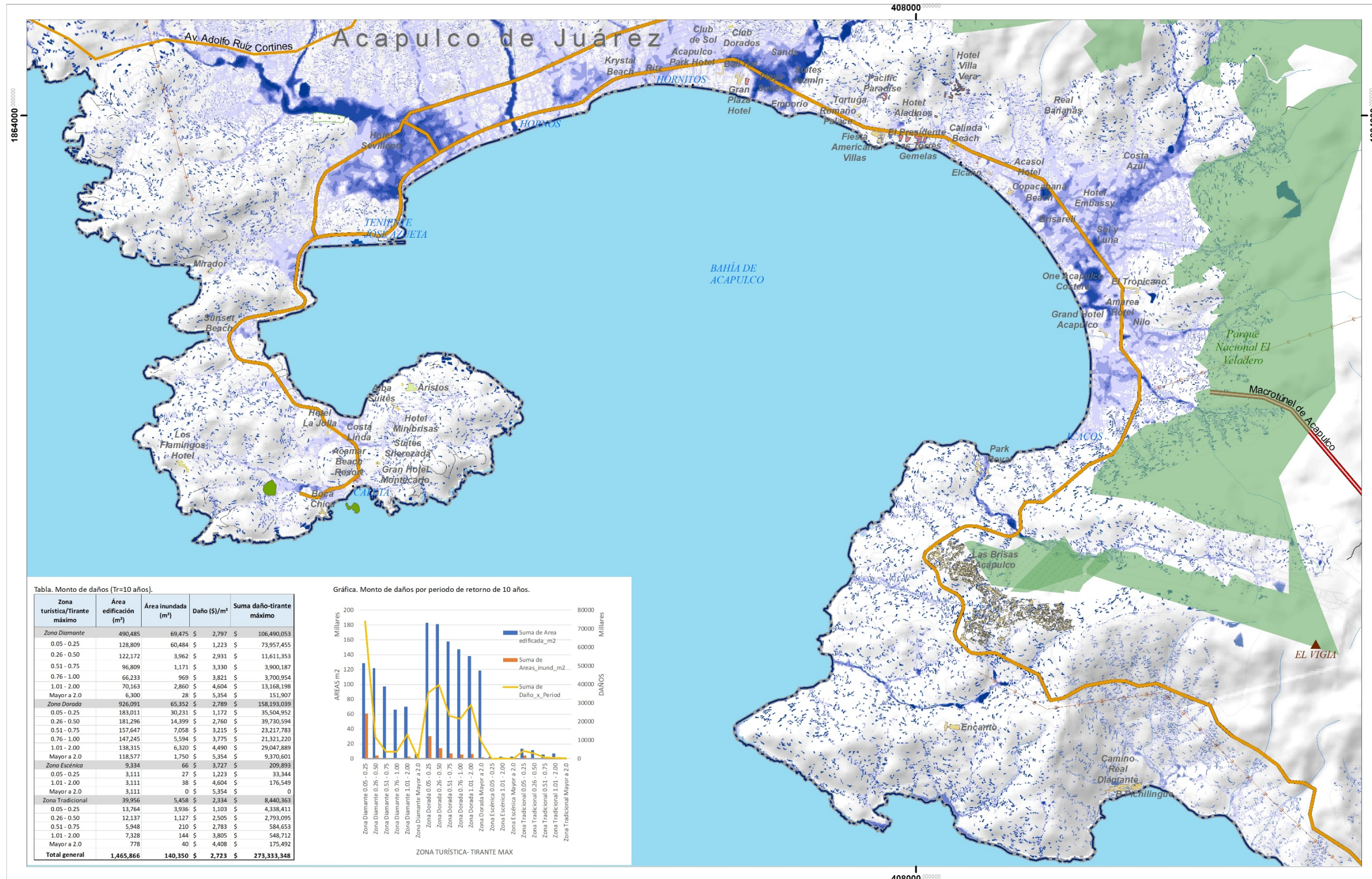
**Tabla 20** Monto de daños por m2 en superficies hoteleras inundadas según profundidad por periodo de retorno 10 años.

Zona turística-Tirante max	Area edificada_m2	Areas_inund_m2	\$Daño/m2 HOTELES	Suma de Daño_x_Period
<b>Zona Diamante</b>	<b>490,485</b>	<b>69,475</b>	<b>\$2,797</b>	<b>\$106,490,053</b>
0.05 - 0.25	128,809	60,484	\$1,223	\$73,957,455
0.26 - 0.50	122,172	3,962	\$2,931	\$11,611,353
0.51 - 0.75	96,809	1,171	\$3,330	\$3,900,187
0.76 - 1.00	66,233	969	\$3,821	\$3,700,954
1.01 - 2.00	70,163	2,860	\$4,604	\$13,168,198
Mayor a 2.0	6,300	28	\$5,354	\$151,907
<b>Zona Dorada</b>	<b>926,091</b>	<b>65,352</b>	<b>\$2,789</b>	<b>\$158,193,039</b>
0.05 - 0.25	183,011	30,231	\$1,172	\$35,504,952
0.26 - 0.50	181,296	14,399	\$2,760	\$39,730,594
0.51 - 0.75	157,647	7,058	\$3,215	\$23,217,783
0.76 - 1.00	147,245	5,594	\$3,775	\$21,321,220
1.01 - 2.00	138,315	6,320	\$4,490	\$29,047,889
Mayor a 2.0	118,577	1,750	\$5,354	\$9,370,601
<b>Zona Escénica</b>	<b>9,334</b>	<b>66</b>	<b>\$3,727</b>	<b>\$209,893</b>
0.05 - 0.25	3,111	27	\$1,223	\$33,344
1.01 - 2.00	3,111	38	\$4,604	\$176,549
Mayor a 2.0	3,111	0	\$5,354	\$0
<b>Zona Tradicional</b>	<b>39,956</b>	<b>5,458</b>	<b>\$2,334</b>	<b>\$8,440,363</b>
0.05 - 0.25	13,764	3,936	\$1,103	\$4,338,411
0.26 - 0.50	12,137	1,127	\$2,505	\$2,793,095
0.51 - 0.75	5,948	210	\$2,783	\$584,653
1.01 - 2.00	7,328	144	\$3,805	\$548,712
Mayor a 2.0	778	40	\$4,408	\$175,492
<b>Total general</b>	<b>1,465,866</b>	<b>140,350</b>	<b>\$2,723</b>	<b>\$273,333,348</b>



**Gráfica 10** Monto de daños en edificación hotelera inundadas por periodo de retorno 10 años.





**CONTRIBUCIÓN A LA EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN CIUDADES TURÍSTICAS DE MÉXICO, EL CASO DE ACAPULCO, GRO.**

**Simbología Temática**

- Edificación hotelera**
- Clasificación**
- \*\*\* Estrellas
  - \*\*\*\* Estrellas
  - \*\*\*\*\* Estrellas

- Tirante máximo (metros)**
- 0.05 - 0.25
  - 0.26 - 0.50
  - 0.51 - 0.75
  - 0.76 - 1.00
  - 1.01 - 2.00
  - > 2.00

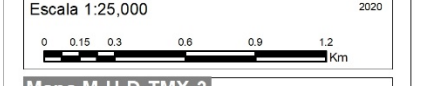
FUENTES:  
CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES, INEGI 2010.

INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA

ELIPSOIDE: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERICATOR  
ZONA: 18N  
CUADRICULA: UTM  
DATUM HORIZONTAL: WGS 84

**Simbología Básica**

- LIMITES ADMINISTRATIVOS**
- Límite de Acapulco
  - Límite estatal
  - Límite municipal
- VÍAS DE COMUNICACIÓN**
- Carrilera federal
  - Vialidad principal
  - Vía férrea
  - Tenacoria
- HIROLOGÍA**
- Canal
  - RASOS URBANOS
  - Líneas de transmisión
  - Taza urbana
  - Taza urbana municipales
- TOPOGRAFÍA**
- Curva de nivel ordinaria
  - Curva de nivel masista

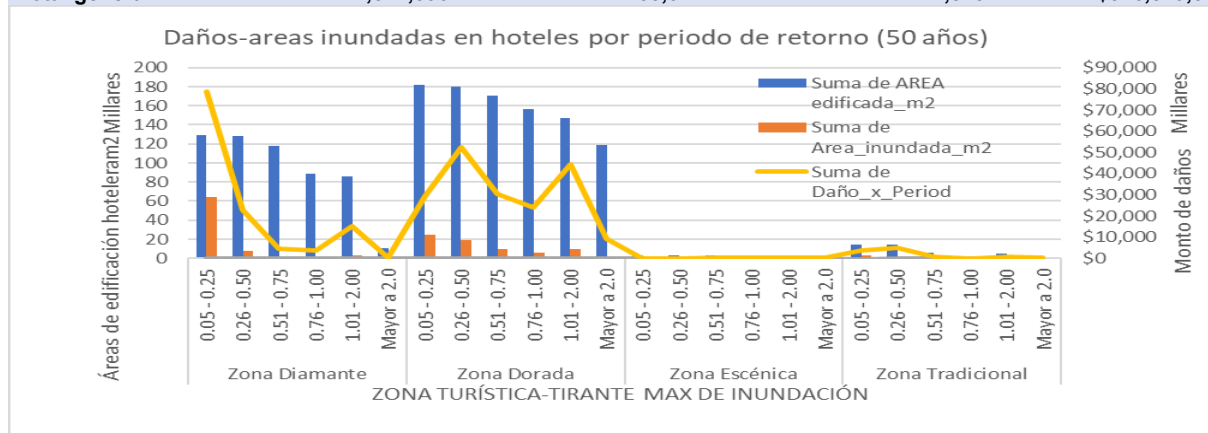


**Mapa M-H-D-TMX-3**

**Edificación hotelera y daños por tirante máximo (Periodo de retorno: 10 años)**

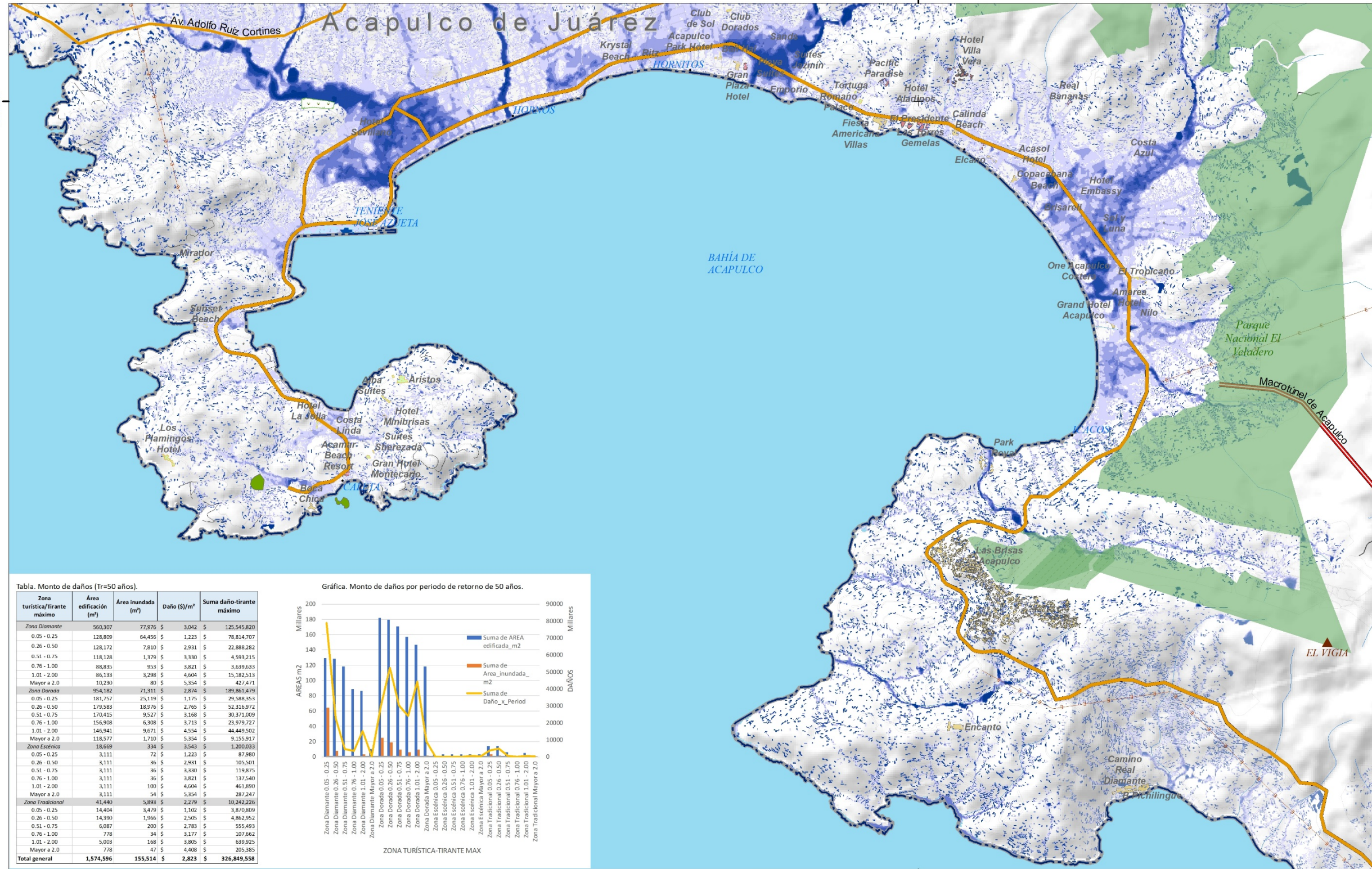


Etiquetas de fila	Suma de AREA edificada_m2	Suma de Area_inundada_m2	Promedio de \$Daño/m2 HOTELES	Suma de Daño_x_Period
<b>Zona Diamante</b>	<b>560,307</b>	<b>77,976</b>	<b>3,042</b>	<b>\$125,545,820</b>
0.05 - 0.25	128,809	64,456	1,223	\$78,814,707
0.26 - 0.50	128,172	7,810	2,931	\$22,888,282
0.51 - 0.75	118,128	1,379	3,330	\$4,593,215
0.76 - 1.00	88,835	953	3,821	\$3,639,633
1.01 - 2.00	86,133	3,298	4,604	\$15,182,513
Mayor a 2.0	10,230	80	5,354	\$427,471
<b>Zona Dorada</b>	<b>954,182</b>	<b>71,311</b>	<b>2,874</b>	<b>\$189,861,479</b>
0.05 - 0.25	181,757	25,119	1,175	\$29,588,353
0.26 - 0.50	179,583	18,976	2,765	\$52,316,972
0.51 - 0.75	170,415	9,527	3,168	\$30,371,009
0.76 - 1.00	156,908	6,308	3,713	\$23,979,727
1.01 - 2.00	146,941	9,671	4,554	\$44,449,502
Mayor a 2.0	118,577	1,710	5,354	\$9,155,917
<b>Zona Escénica</b>	<b>18,669</b>	<b>334</b>	<b>3,543</b>	<b>\$1,200,033</b>
0.05 - 0.25	3,111	72	1,223	\$87,980
0.26 - 0.50	3,111	36	2,931	\$105,501
0.51 - 0.75	3,111	36	3,330	\$119,875
0.76 - 1.00	3,111	36	3,821	\$137,540
1.01 - 2.00	3,111	100	4,604	\$461,890
Mayor a 2.0	3,111	54	5,354	\$287,247
<b>Zona Tradicional</b>	<b>41,440</b>	<b>5,893</b>	<b>2,279</b>	<b>\$10,242,226</b>
0.05 - 0.25	14,404	3,479	1,102	\$3,870,809
0.26 - 0.50	14,390	1,966	2,505	\$4,862,952
0.51 - 0.75	6,087	200	2,783	\$555,493
0.76 - 1.00	778	34	3,177	\$107,662
1.01 - 2.00	5,003	168	3,805	\$639,925
Mayor a 2.0	778	47	4,408	\$205,385
<b>Total general</b>	<b>1,574,596</b>	<b>155,514</b>	<b>2,823</b>	<b>\$326,849,558</b>



**Gráfica 11** Monto de daños en edificación hotelera inundadas por periodo de retorno 50 años.





**CONTRIBUCIÓN A LA EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN CIUDADES TURÍSTICAS DE MÉXICO, EL CASO DE ACAPULCO, GRO.**

**Simbología Temática**

**Edificación hotelera**  
**Clasificación**  
■ ★★★ Estrellas  
■ ★★★★ Estrellas  
■ ★★★★★ Estrellas

**Tirante máximo (metros)**  
■ 0.05 - 0.25  
■ 0.26 - 0.50  
■ 0.51 - 0.75  
■ 0.76 - 1.00  
■ 1.01 - 2.00  
■ > 2.00

**FUENTES:**  
 CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES, INEGI 2010  
 INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA  
 ELPISOLO: UNIV FRSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
 PROYECCIÓN: UTM  
 ZONA: 14N  
 CUADRICULA: 18QD  
 DATUM HORIZONTAL: WGS 84

**Simbología Básica**

**LIMITES ADMINISTRATIVOS**  
 Límite de Acapulco  
 Límite estatal  
 Límite municipal

**VÍAS DE COMUNICACIÓN**  
 Carretera federal  
 Vialidad principal  
 Vía ferrea  
 Terrestre

**HIDROLOGÍA**  
 Canal  
 Líneas de inundación  
 Trazo urbano  
 Trazo urbano municipal

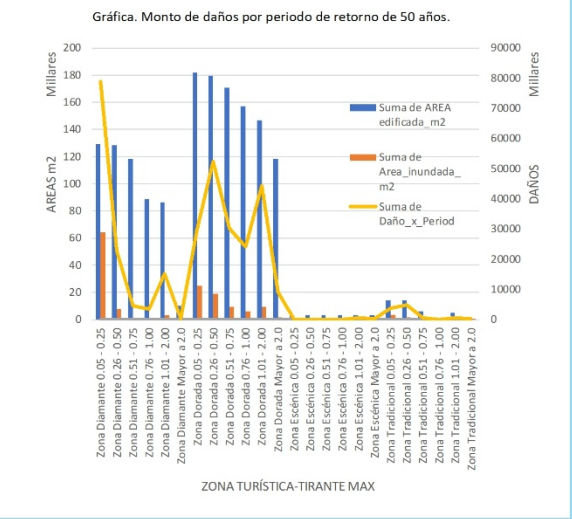
**TOPOGRAFÍA**  
 Curva de nivel ordinaria  
 Curva de nivel masiva

**Localización:** Mapas de Guerrero, México, Oaxaca, Tlaxcala, Hidalgo, Chihuahua, Coahuila, Querétaro, Guanajuato, Jalisco, Nayarit, Baja California Sur, Baja California, Sonora, Chihuahua, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí, Tlaxcala, Puebla, Veracruz, Oaxaca, Guerrero, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Yucatán, Quintana Roo, Yucatán, Quintana Roo.

**Escala 1:25,000**  
 0 0.15 0.3 0.6 0.9 1.2 Km

**Tabla. Monto de daños (Tr=50 años).**

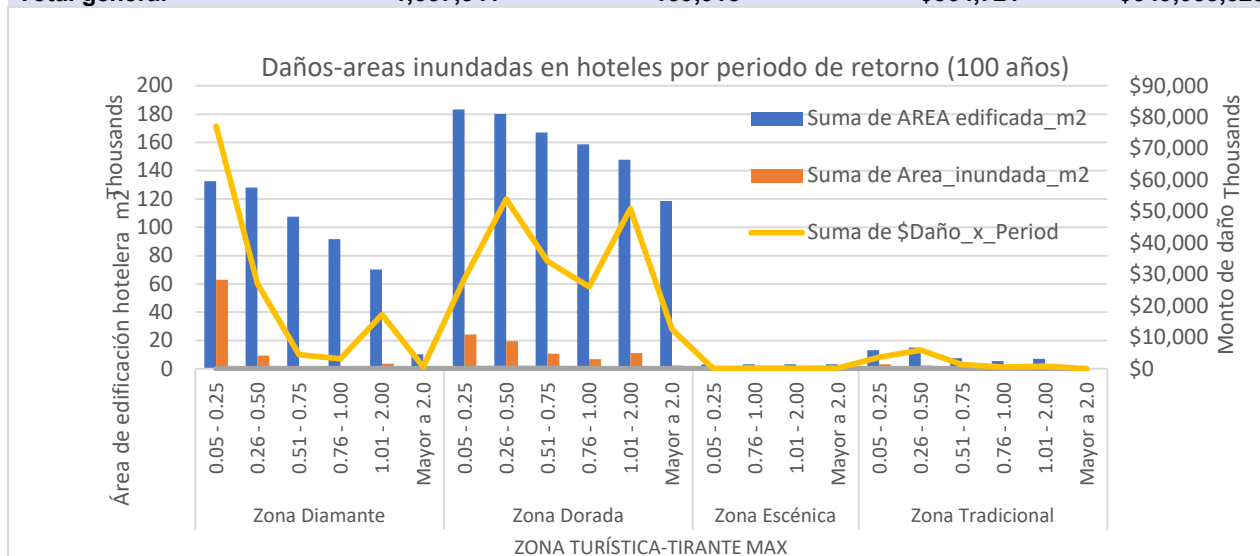
Zona turística/Tirante máximo	Área edificación (m²)	Área inundada (m²)	Daño (\$)/m²	Suma daño-tirante máximo
Zona Diamante	560,307	77,976	\$ 3,042	\$ 125,545,820
0.05 - 0.25	128,809	64,456	\$ 1,223	\$ 78,814,707
0.26 - 0.50	128,172	7,810	\$ 2,931	\$ 22,888,282
0.51 - 0.75	118,128	1,379	\$ 3,330	\$ 4,593,215
0.76 - 1.00	88,835	953	\$ 3,821	\$ 3,639,633
1.01 - 2.00	86,133	3,298	\$ 4,604	\$ 15,182,513
Mayor a 2.0	10,230	80	\$ 5,354	\$ 427,471
Zona Dorada	954,182	71,811	\$ 2,874	\$ 189,961,478
0.05 - 0.25	381,757	25,119	\$ 1,175	\$ 29,585,958
0.26 - 0.50	179,583	18,976	\$ 2,765	\$ 52,316,972
0.51 - 0.75	170,415	9,527	\$ 3,168	\$ 30,371,009
0.76 - 1.00	156,908	6,308	\$ 3,713	\$ 23,979,727
1.01 - 2.00	146,941	9,671	\$ 4,554	\$ 44,449,502
Mayor a 2.0	118,577	1,710	\$ 5,354	\$ 9,155,917
Zona Esférica	18,668	334	\$ 3,543	\$ 1,200,038
0.05 - 0.25	3,111	72	\$ 1,223	\$ 87,980
0.26 - 0.50	3,111	36	\$ 2,931	\$ 105,501
0.51 - 0.75	3,111	36	\$ 3,330	\$ 119,875
0.76 - 1.00	3,111	36	\$ 3,821	\$ 137,540
1.01 - 2.00	3,111	100	\$ 4,604	\$ 461,890
Mayor a 2.0	3,111	54	\$ 5,354	\$ 287,247
Zona Tradicional	41,440	5,893	\$ 2,279	\$ 10,242,226
0.05 - 0.25	14,404	3,479	\$ 1,102	\$ 3,870,809
0.26 - 0.50	14,390	1,966	\$ 2,505	\$ 4,862,952
0.51 - 0.75	6,087	200	\$ 2,783	\$ 555,493
0.76 - 1.00	778	34	\$ 3,177	\$ 107,662
1.01 - 2.00	5,003	168	\$ 3,805	\$ 639,625
Mayor a 2.0	778	47	\$ 4,408	\$ 205,385
<b>Total general</b>	<b>1,574,596</b>	<b>155,514</b>	<b>\$ 2,823</b>	<b>\$ 326,849,558</b>





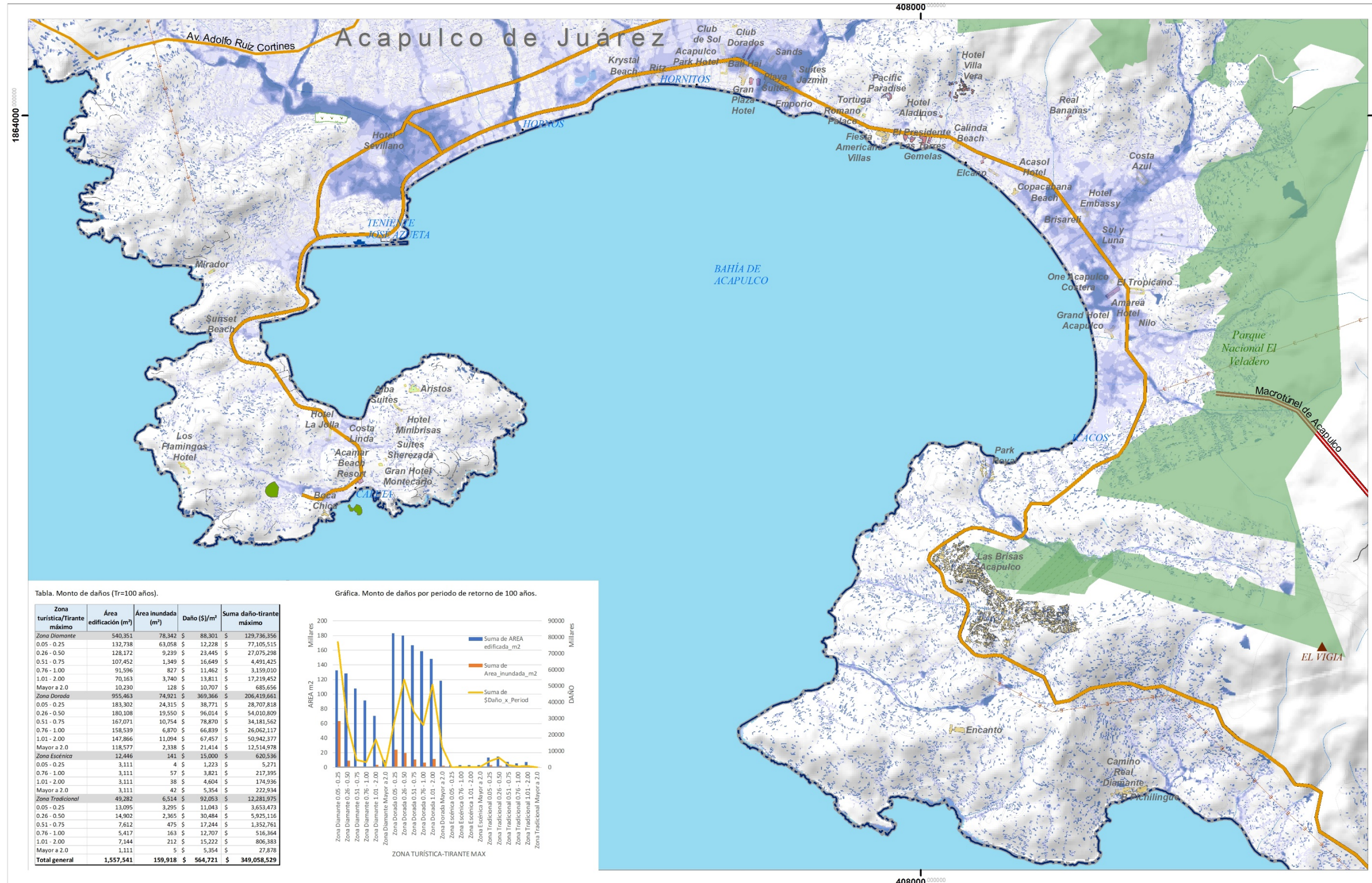
**Tabla 21** Monto de daños por m2 en superficies hoteleras inundadas según profundidad por periodo de retorno 100 años.

Zona -Tirante max	AREA edificada_m2	Area_inundada_m2	\$Daño/m2 HOTELES	\$Daño_x_Period
<b>Zona Diamante</b>	<b>540,351</b>	<b>78,342</b>	<b>\$88,301</b>	<b>\$129,736,356</b>
0.05 - 0.25	132,738	63,058	\$12,228	\$77,105,515
0.26 - 0.50	128,172	9,239	\$23,445	\$27,075,298
0.51 - 0.75	107,452	1,349	\$16,649	\$4,491,425
0.76 - 1.00	91,596	827	\$11,462	\$3,159,010
1.01 - 2.00	70,163	3,740	\$13,811	\$17,219,452
Mayor a 2.0	10,230	128	\$10,707	\$685,656
<b>Zona Dorada</b>	<b>955,463</b>	<b>74,921</b>	<b>\$369,366</b>	<b>\$206,419,661</b>
0.05 - 0.25	183,302	24,315	\$38,771	\$28,707,818
0.26 - 0.50	180,108	19,550	\$96,014	\$54,010,809
0.51 - 0.75	167,071	10,754	\$78,870	\$34,181,562
0.76 - 1.00	158,539	6,870	\$66,839	\$26,062,117
1.01 - 2.00	147,866	11,094	\$67,457	\$50,942,377
Mayor a 2.0	118,577	2,338	\$21,414	\$12,514,978
<b>Zona Escénica</b>	<b>12,446</b>	<b>141</b>	<b>\$15,000</b>	<b>\$620,536</b>
0.05 - 0.25	3,111	4	\$1,223	\$5,271
0.76 - 1.00	3,111	57	\$3,821	\$217,395
1.01 - 2.00	3,111	38	\$4,604	\$174,936
Mayor a 2.0	3,111	42	\$5,354	\$222,934
<b>Zona Tradicional</b>	<b>49,282</b>	<b>6,514</b>	<b>\$92,053</b>	<b>\$12,281,975</b>
0.05 - 0.25	13,095	3,295	\$11,043	\$3,653,473
0.26 - 0.50	14,902	2,365	\$30,484	\$5,925,116
0.51 - 0.75	7,612	475	\$17,244	\$1,352,761
0.76 - 1.00	5,417	163	\$12,707	\$516,364
1.01 - 2.00	7,144	212	\$15,222	\$806,383
Mayor a 2.0	1,111	5	\$5,354	\$27,878
<b>Total general</b>	<b>1,557,541</b>	<b>159,918</b>	<b>\$564,721</b>	<b>\$349,058,529</b>



**Gráfica 12** Monto de daños en edificación hotelera inundadas por periodo de retorno 100 años.





**CONTRIBUCIÓN A LA EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN CIUDADES TURÍSTICAS DE MÉXICO, EL CASO DE ACAPULCO, GRO.**

**Simbología Temática**

- Edificación hotelera**  
**Clasificación**
- \*\*\* Estrellas
  - \*\*\*\* Estrellas
  - \*\*\*\*\* Estrellas
- Tirante máximo (metros)**
- 0.05 - 0.25
  - 0.26 - 0.50
  - 0.51 - 0.75
  - 0.76 - 1.00
  - 1.01 - 2.00
  - > 2.00

FUENTES:  
 CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES, INEGI 2010.

INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA

ELIPSOIDE: UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERRICAPOR  
 PROYECCIÓN: UTM  
 ZONA: 14N  
 DATUM: DATUM HORIZONTAL  
 DATUM VERTICAL: UTM  
 ESCALA: 1:50,000  
 DATUM: WGS 84

**Simbología Básica**

- LIMITES ADMINISTRATIVOS**
- Límite de Acapulco
  - Límite estatal
  - Límite municipal
- VÍAS DE COMUNICACIÓN**
- Carretera federal
  - Vialidad principal
  - Vía férrea
  - Terrestre
- TOPOGRAFÍA**
- Curva de nivel ordinaria
  - Curva de nivel masiva
- HIROLOGÍA**
- Canal
- RASGOS URBANOS**
- Línea de Intendencia
  - Traza urbana
  - Traza urbana municipal



Escala 1:25,000

0 0.15 0.3 0.6 0.9 1.2 Km

2020

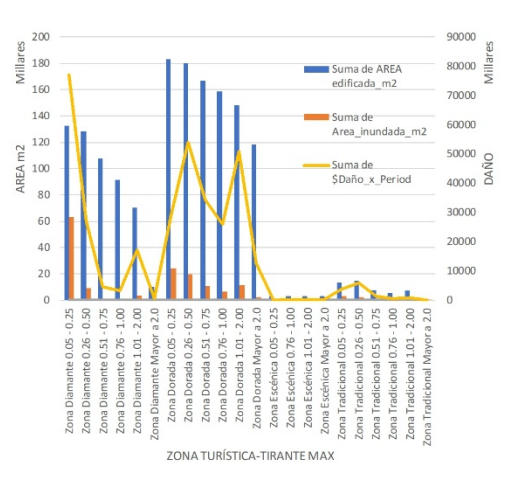
**Mapa M-H-D-TMX-5**

**Edificación hotelera y daños por tirante máximo (Periodo de retorno: 100 años)**

Tabla. Monto de daños (Tr=100 años).

Zona turística/Tirante máximo	Área edificada (m²)	Área inundada (m²)	Daño (\$)/m²	Suma daño-tirante máximo
Zona Diamante	540,351	78,342	\$ 88,301	\$ 129,736,356
0.05 - 0.25	132,738	63,058	\$ 12,228	\$ 77,105,515
0.26 - 0.50	128,172	9,239	\$ 23,445	\$ 27,075,298
0.51 - 0.75	107,452	1,349	\$ 16,649	\$ 4,491,425
0.76 - 1.00	91,596	827	\$ 11,462	\$ 3,159,010
1.01 - 2.00	70,163	3,740	\$ 13,811	\$ 17,219,452
Mayor a 2.0	10,230	128	\$ 10,707	\$ 685,656
Zona Dorada	955,463	74,921	\$ 369,366	\$ 206,419,561
0.05 - 0.25	183,302	24,315	\$ 38,771	\$ 28,707,818
0.26 - 0.50	180,108	19,550	\$ 96,014	\$ 54,010,809
0.51 - 0.75	167,071	10,754	\$ 78,870	\$ 34,181,562
0.76 - 1.00	158,539	6,870	\$ 66,839	\$ 26,062,117
1.01 - 2.00	147,866	11,094	\$ 67,457	\$ 50,942,377
Mayor a 2.0	118,577	2,338	\$ 21,414	\$ 12,514,978
Zona Escénica	12,446	141	\$ 15,000	\$ 620,536
0.05 - 0.25	3,111	4	\$ 1,223	\$ 5,271
0.26 - 1.00	3,111	57	\$ 3,821	\$ 217,395
1.01 - 2.00	3,111	38	\$ 4,604	\$ 174,936
Mayor a 2.0	3,111	42	\$ 5,354	\$ 722,934
Zona Tradicional	49,282	6,514	\$ 92,053	\$ 12,281,975
0.05 - 0.25	13,095	3,295	\$ 11,043	\$ 3,653,473
0.26 - 0.50	14,902	2,365	\$ 30,484	\$ 5,925,116
0.51 - 0.75	7,612	475	\$ 17,244	\$ 1,352,761
0.76 - 1.00	5,417	163	\$ 12,707	\$ 516,364
1.01 - 2.00	7,144	212	\$ 15,222	\$ 806,383
Mayor a 2.0	1,111	5	\$ 5,354	\$ 27,878
<b>Total general</b>	<b>1,557,541</b>	<b>159,918</b>	<b>\$ 564,721</b>	<b>\$ 349,058,529</b>

Gráfica. Monto de daños por periodo de retorno de 100 años.





### **Daño anual esperado**

Los pasos realizados en las secciones anteriores contribuyen a la realización de la valoración de daños que se realizan en esta etapa al proyectar los diferentes escenarios de inundación. El método utilizado <sup>28</sup>, a los ojos de la economía, consistiría en un enfoque de economía ambiental, al determinar los costos por daños potenciales denominados como Daño Anual Esperado, que consiste en una sumatoria del conjunto de daños acumulados posibles en las zonas evaluadas, hasta un cierto horizonte de tiempo, siguiendo los siguientes pasos:

- Asignación de un valor que representa parcialmente la vulnerabilidad (para el caso utilizando el IMU) de la edificación de la que se esté valorando el daño potencial o en su caso prevenido.
- Estimación del DAE consistente en la sumatoria del daño promedio de dos eventos de probabilidad de excedencia  $i$ , con un intervalo ( $\Delta P_i$ ) de probabilidad entre las probabilidades de excedencia de ambos eventos. Lo anterior es equivalente a calcular el área debajo de la curva que representa el monto de daños por periodo de retorno con los valores puntuales de 2, 5, 10, 50 y 100 años

$$\overline{DAE} = \sum_{i=0}^k D_i \Delta P_i$$

- Los daños así obtenidos fueron representados en dos mapas, uno para vivienda turística y otro para edificación hotelera, en el que se representan los valores resultantes a través de una simbología de “calor” donde las gradaciones de color de claro a oscuro representan el incremento ascendente del DAE esperado por zona, como se muestran en los mapas correspondientes presentados más abajo.

La Tabla 22 muestra el conjunto de valores tanto por periodo de retorno, como el resultado del DAE, para las categorías de viviendas turísticas definidas. El resultado por zona, polígono y sección se pueden representar en mapas como los mostrados abajo (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) que abarca una parte amplia de la zona de estudio. Para mejor apreciación y mayor detalle se representan en una escala de mayor detalle el MAPA DAE 2 que corresponde a la sección de “*Joyas del Marqués*” correspondiente a vivienda turística.

---

<sup>28</sup> Meyer, Priest, and Kuhlicke, “Economic Evaluation of Structural and Non-Structural Flood Risk Management Measures: Examples from the Mulde River.”

**Tabla 22** Daño Anual Esperado (DAE) en vivienda turística por categoría

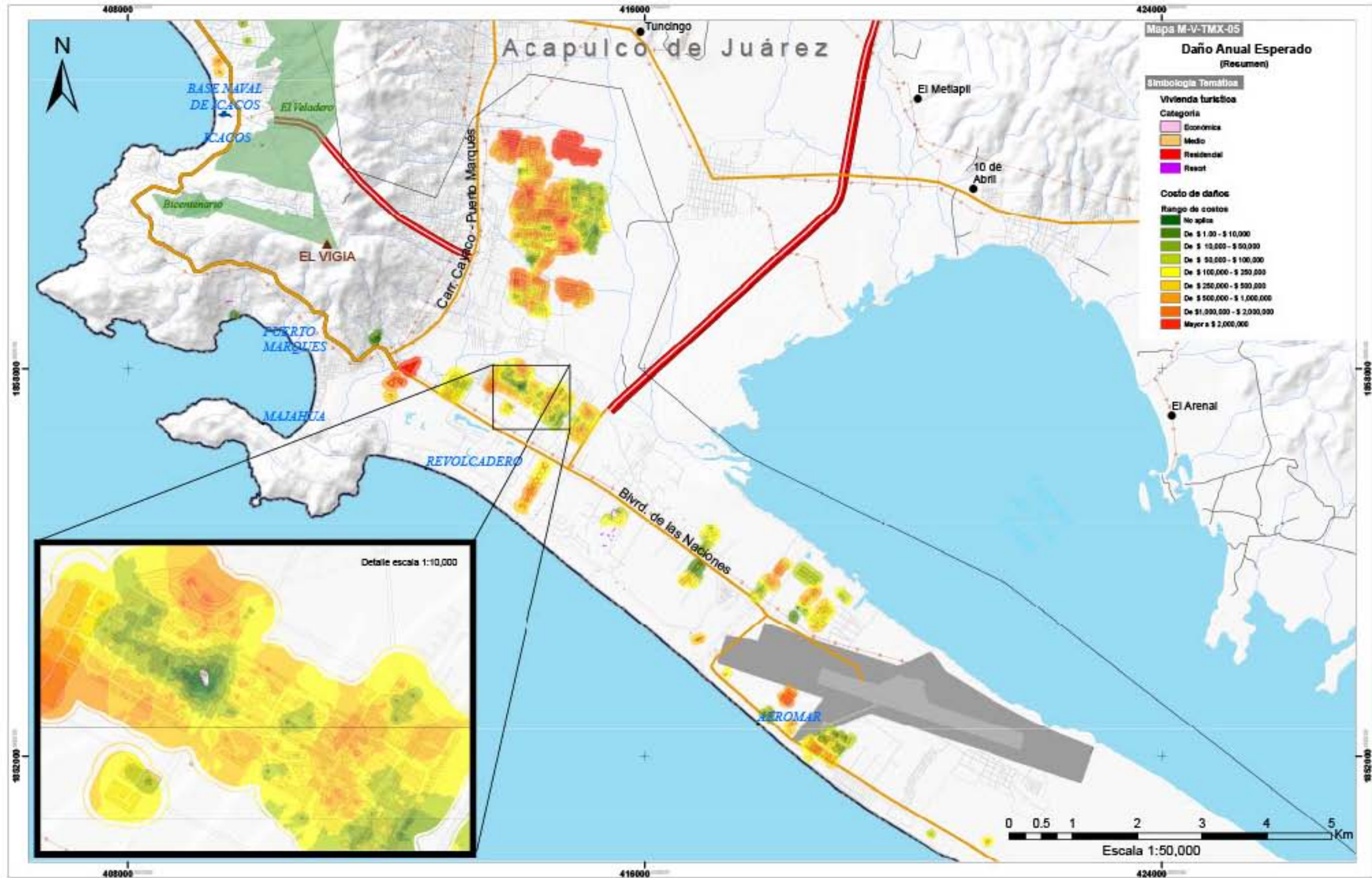
Probabilidad excedencia	0.50	0.20	0.10	0.02	0.01	
CATEGORÍA	Daño Tr=2	Daño Tr=5	Daño Tr=10	Daño Tr=50	Daño Tr= 100	DAE
económica	\$ 1,161,923,058	\$ 1,840,043,492	\$ 2,079,979,133	\$ 2,601,648,265	\$ 2,825,777,711	\$ 860,698,340
medio	\$ 148,633,092	\$ 160,659,173	\$ 193,422,799	\$ 211,411,175	\$ 220,185,508	\$ 82,449,281
residencial	\$ 185,537,391	\$ 215,092,892	\$ 235,728,559	\$ 269,936,857	\$ 313,050,145	\$ 105,777,167
resort	\$ 9,769,646	\$ 13,803,541	\$ 12,906,761	\$ 17,905,507	\$ 25,797,639	\$ 6,322,499
<b>Total general</b>	<b>\$ 1,505,863,187</b>	<b>\$ 2,229,599,097</b>	<b>\$ 2,522,037,251</b>	<b>\$ 3,100,901,804</b>	<b>\$ 3,384,811,002</b>	<b>\$ 1,055,247,286</b>

En la tabla siguiente se representa los valores que corresponden a cada polígono identificado, se muestra una sección del total de 1767 polígonos determinados para vivienda turística. Para su ubicación precisa es requerida la utilización de una plataforma SIG como ArcGis o Qgis en las que se pueden cargar las capas (“shapes”) correspondientes.

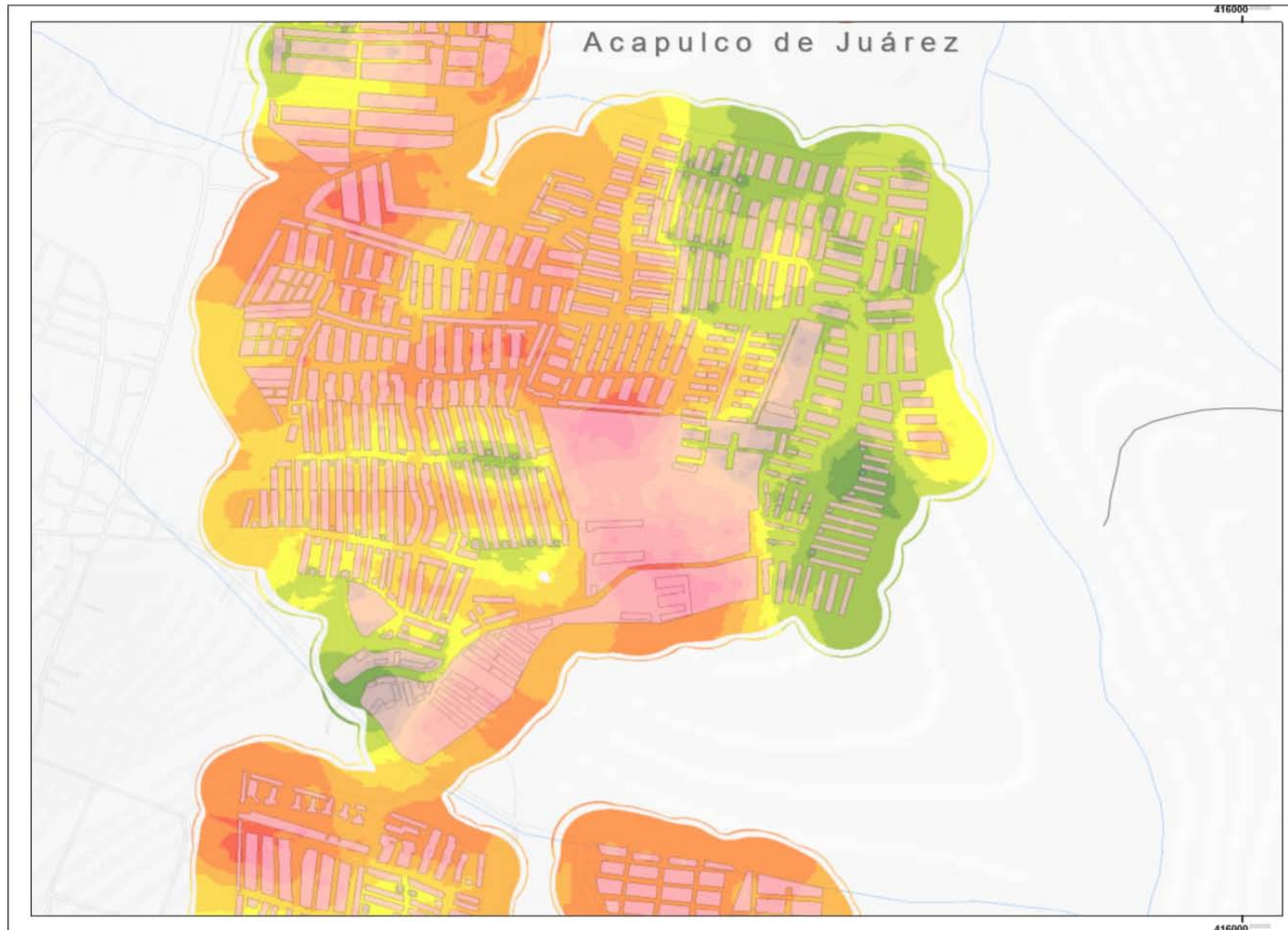
**Tabla 23** Muestra de la tabla de valores de daños por periodo de retorno y DAE por polígono y categoría de vivienda turística

Periodos de retorno	2.00	5.00	10.00	50.00	100.00	DAE	Categoría
	0.50	0.20	0.10	0.02	0.01		
Polígono	Suma de Dañ*Rel*Viv	Suma de Dañ*Rel*Viv	Suma de Dañ*Rel*Viv	Suma de Dañ*Rel*Viv	Suma de Dañ*Rel*Viv		
0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	resort
1	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$73,845.60	\$0.00	\$3,323.05	residencial
2	\$134,098.50	\$190,258.61	\$86,561.98	\$340,350.26	\$340,218.61	\$82,973.93	residencial
3	\$85,509.16	\$157,217.00	\$152,744.12	\$228,183.50	\$257,111.82	\$69,570.56	residencial
4	\$2,907,871.30	\$3,030,222.36	\$3,164,377.68	\$3,318,283.50	\$3,939,704.44	\$1,496,040.44	resort
5	\$651,417.32	\$1,087,476.39	\$1,286,172.68	\$1,583,339.11	\$1,931,300.96	\$511,870.18	residencial
6	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$147,071.49	\$461,901.78	\$8,927.73	residencial
7	\$0.00	\$0.00	\$5,670.42	\$39,915.03	\$112,688.42	\$2,869.96	resort
8	\$61,437.88	\$22,487.28	\$34,994.97	\$92,853.37	\$36,389.95	\$21,223.04	resort
9	\$473,255.42	\$628,550.95	\$725,235.07	\$842,115.94	\$508,513.44	\$302,407.45	residencial
10	\$261,616.98	\$264,906.19	\$256,919.24	\$269,208.12	\$278,443.52	\$128,853.10	resort
11	\$178,390.51	\$178,390.51	\$178,390.51	\$202,532.61	\$266,827.64	\$88,939.93	resort
12	\$41,447.27	\$41,447.27	\$64,214.70	\$116,114.24	\$113,219.17	\$26,077.10	resort
13	\$185,664.98	\$185,664.98	\$202,492.80	\$205,374.67	\$232,912.17	\$93,613.52	resort
14	\$214,766.92	\$214,766.92	\$214,766.92	\$214,766.92	\$239,161.49	\$105,357.77	resort
15	\$63,072.16	\$107,383.71	\$107,383.71	\$107,383.71	\$119,580.60	\$46,032.27	resort
16	\$966,452.07	\$966,452.07	\$966,452.07	\$966,452.07	\$1,076,219.69	\$474,110.35	residencial
17	\$966,449.44	\$966,449.44	\$966,449.44	\$966,449.44	\$1,076,221.94	\$474,109.09	residencial
18	\$231,379.66	\$178,190.85	\$277,694.13	\$235,989.86	\$275,935.06	\$107,336.81	resort
19	\$1,109,093.87	\$1,348,713.18	\$2,080,399.02	\$2,287,682.27	\$2,665,729.12	\$739,616.98	residencial
20	\$0.00	\$0.00	\$85,603.83	\$0.00	\$0.00	\$7,704.34	residencial
21	\$1,011.01	\$170.15	\$100,326.08	\$37,852.98	\$51,924.07	\$11,178.03	medio
22	\$111,574.73	\$111,569.71	\$40,411.49	\$0.00	\$30,600.55	\$42,840.19	medio
23	\$0.00	\$0.00	\$13,410.03	\$85,785.44	\$0.00	\$5,067.25	medio
24	\$0.00	\$0.00	\$2,018,127.89	\$0.00	\$0.00	\$181,631.51	medio

MAPA DAE 1 Resumen daño anual esperado en vivienda







**CONTRIBUCIÓN A LA EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN CIUDADES TURÍSTICAS DE MÉXICO, EL CASO DE ACAPULCO, GRO.**

**Simbología Temática**

**Vivienda turística**  
**Categoría**  
 Económica  
 Medio  
 Residencial  
 Resort

**Costo de daños**  
**Rango de costos**  
 No aplica  
 De \$ 1,000 - \$ 10,000  
 De \$ 10,000 - \$ 50,000  
 De \$ 50,000 - \$ 100,000  
 De \$ 100,000 - \$ 250,000  
 De \$ 250,000 - \$ 500,000  
 De \$ 500,000 - \$ 1,000,000  
 De \$ 1,000,000 - \$ 2,000,000  
 Mayor a \$ 2,000,000

**FUENTES:**  
 CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES, ESCALA 1:50,000, FEBRERO 2010  
 INFORMACIÓN GEOGRÁFICA REFERENCIAL

**Simbología Básica**

**LÍMITES ADMINISTRATIVOS:** Línea de Capulco, Línea estatal, Línea municipal, Línea de línea aérea, Línea de línea marítima

**VÍAS DE COMUNICACIÓN:** Carretera federal, Vías estatales, Vías locales, Ferrocarril

**HEBOLGÉN:** Canal, Líneas de drenaje, Líneas de saneamiento, Zona urbana municipal

**Escala 1:7,500**  
 0 25 50 100 150 200 250 metros

**Mapa M-DAE-75**  
**Daño Anual Esperado (Resumen)**



Como antes se mencionó para el caso de la edificación hotelera en las Tabla 24 se presentan la muestra de 63 hoteles igualmente su ubicación precisa es disponible en la plataforma de ArcGis desarrollada.

*Tabla 24 Daño anual esperado por edificación hotelera en las tres zonas de estudio.*

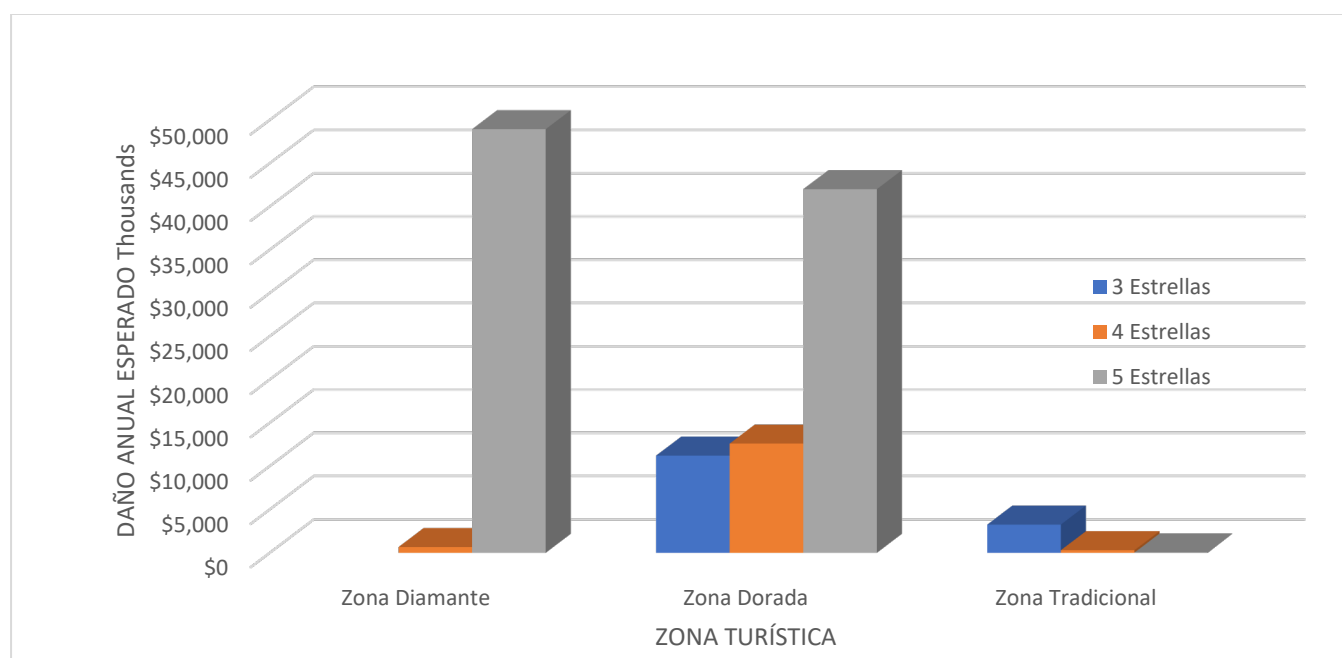
HOTEL	ZONA TURÍSTICA	CATEGORÍA (Estrellas)	DAÑO ANUAL ESPERADO ( D A E )
Ritz Acapulco	Zona Dorada	5	\$ 2,105,465
Resort Mundo Imperial Acapulco	Zona Diamante	5	\$ 28,359,968
Calinda Beach Acapulco	Zona Dorada	5	\$ 360,285
Acapulco Malibú	Zona Dorada	4	\$ 373,737
Emporio Acapulco	Zona Dorada	5	\$ 19,333,825
Pierre Mundo Imperial Acapulco	Zona Diamante	5	\$ 10,069,996
Encanto Acapulco	Zona Diamante	5	\$ 133,747
Princess Mundo Imperial Acapulco	Zona Diamante	5	\$ 3,149,935
El Tropicano	Zona Dorada	3	\$ 829,507
Hotel Villa Vera By B	Zona Dorada	4	\$ 943,204
Club de Sol Acapulco	Zona Dorada	3	\$ 797,241
Amarea Hotel Acapulco	Zona Dorada	4	\$ 2,335,825
Elcano Acapulco	Zona Dorada	5	\$ 792,342
Camino Real Diamante Acapulco	Zona Diamante	5	\$ 2,011,146
Quinta Real Acapulco	Zona Diamante	5	\$ 139,083
Gran Plaza Hotel Acapulco	Zona Dorada	5	\$ 2,559,408
Grand Hotel Acapulco	Zona Dorada	5	\$ 1,351,248
Holiday Inn La Isla	Zona Diamante	4	\$ 664,580
Las Brisas Acapulco	Zona Dorada	5	\$ 10,342,926
Fiesta Americana Villas Acapulco	Zona Dorada	5	\$ 1,550,813
Krystal Beach Acapulco	Zona Tradicional	3	\$ 990,330
Copacabana Beach Acapulco	Zona Dorada	5	\$ 223,169
Boca Chica Acapulco	Zona Tradicional	5	\$ 24,983
Ocean Breeze Acapulco	Zona Diamante	5	\$ 906,778
Holiday Inn Resort Acapulco	Zona Dorada	4	\$ 667,111
Bali Hai	Zona Dorada	4	\$ 2,928,575
Los Flamings Hotel	Zona Tradicional	3	\$ 16,686
Costa Azul Acapulco	Zona Dorada	3	\$ 2,489,304
Alba Suites Acapulco	Zona Tradicional	3	\$ 171,963

HOTEL	ZONA TURÍSTICA	CATEGORÍA (Estrellas)	DAÑO ANUAL ESPERADO ( D A E )
One Acapulco Costera	Zona Dorada	3	\$ 343,515
Sands Acapulco	Zona Dorada	3	\$ 717,011
Park Royal Acapulco	Zona Dorada	5	\$ 3,181,752
Mirador Acapulco	Zona Tradicional	3	\$ 76,307
Aristos Acapulco	Zona Tradicional	3	\$ 193,136
El Presidente Acapulco	Zona Dorada	4	\$ 203,414
Acamar Beach Resort	Zona Tradicional	4	\$ 298,678
Acapulco Park Hotel	Zona Dorada	3	\$ 1,233,627
Romano Palace	Zona Dorada	3	\$ 89,017
Playa Suites Acapulco	Zona Dorada	4	\$ 1,573,861
Club Dorados Acapulco	Zona Dorada	3	\$ 1,352
Suites Jazmín Acapulco	Zona Dorada	3	\$ 802,216
Nilo Acapulco	Zona Dorada	3	\$ 503,162
Canadian Resort Acapulco Diamante	Zona Dorada	4	\$ 1,928,577
Costa Linda Acapulco	Zona Tradicional	3	\$ 420,554
Villas Sol Diamante Acapulco	Zona Dorada	3	\$ 396,742
Real Bananas Acapulco	Zona Dorada	4	\$ 305,079
Hotel Minibrisas Acapulco	Zona Tradicional	3	\$ 231,560
Pacific Paradise Acapulco	Zona Dorada	4	\$ 652,037
Sol y Luna Acapulco	Zona Dorada	4	\$ 460,716
Hotel La Jolla Acapulco	Zona Tradicional	3	\$ 447,700
Acasol Hotel Acapulco	Zona Dorada	3	\$ 175,899
Hotel Aladinos Acapulco	Zona Dorada	4	\$ 20,108
Hotel Embassy Acapulco	Zona Dorada	3	\$ 1,152,800
Hotel Sevillano Acapulco	Zona Tradicional	3	\$ 451,606
Brisareli Acapulco	Zona Dorada	3	\$ 495,199
Sunset Beach Acapulco	Zona Tradicional	3	\$ 215,995
Gran Hotel Montecarlo Acapulco	Zona Tradicional	3	\$ 29,900
Tortuga Acapulco	Zona Dorada	3	\$ 1,180,572
Suites Sherezada Acapulco	Zona Tradicional	3	\$ 4,667
The Grand Mayan Acapulco	Zona Diamante	5	\$ 1,693,728
Mayan Palace Acapulco	Zona Diamante	5	\$ 2,468,404
B Pichilingue Acapulco	Zona Dorada	5	\$ 199,192
Las Torres Gemelas Acapulco	Zona Dorada	4	\$ 205,898

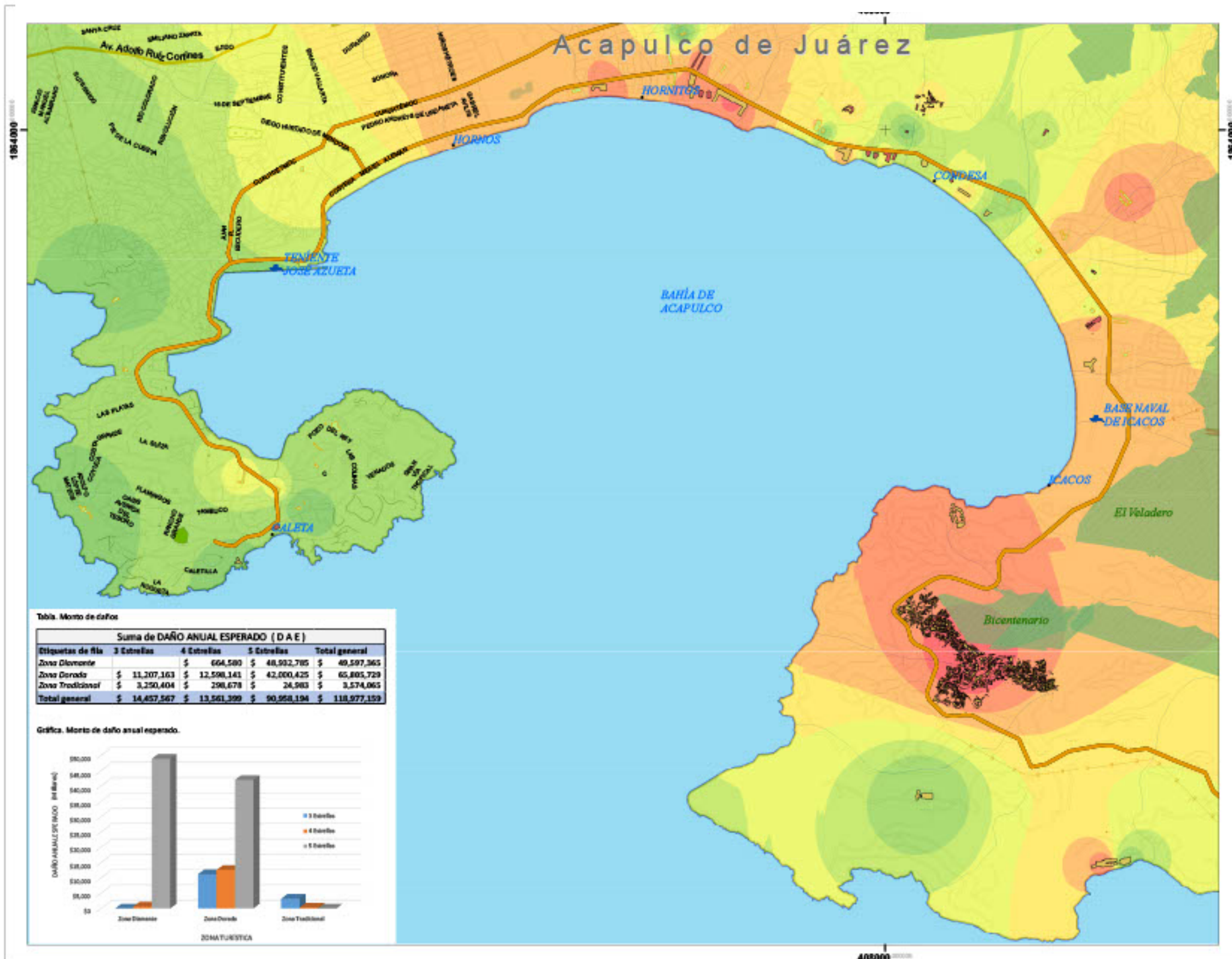
En la Tabla 25 se resume por zonas turísticas y la Gráfica 13 representa los valores anteriores. La representación geográfica se presenta en el MAPA DAE 3 presenta por gradación de color los valores resultantes para el daño anual esperado (DAE), que por efectos de escala y su mejor apreciación, sólo se representa en la zona de mayor densidad hotelera que corresponde a la Zona Tradicional y Esmeralda, pero se encuentra disponible en la plataforma para cualquier parte de la zona de estudio. Para mayor detalle e ilustración de los mapas resultantes se representa el MAPA DAE 4 correspondiente al conjunto residencial y hotelero de “Las Brisas”.

**Tabla 25** *Daño anual esperado acumulado por zona turística y categoría de hotel*

Zona Turística	3 estrellas	4 estrellas	5 estrellas	Total general
Zona Diamante		\$ 664,580	\$ 48,932,785	\$ 49,597,365
Zona Dorada	\$ 11,207,163	\$ 12,598,141	\$ 42,000,425	\$ 65,805,729
Zona Tradicional	\$ 3,250,404	\$ 298,678	\$ 24,983	\$ 3,574,065
<b>Total general</b>	<b>\$ 14,457,567</b>	<b>\$ 13,561,399</b>	<b>\$ 90,958,194</b>	<b>\$ 118,977,159</b>



**Gráfica 13** *Daño anual esperado acumulado por zona turística y categoría de hotel.*



**CONTRIBUCIÓN A LA EVALUACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN CIUDADES TURÍSTICAS DE MÉXICO, EL CASO DE ACAPULCO, GRO.**

**Simbología Temática**

- Edificación hotelera**  
**Clasificación**  
 000 Estrellas  
 0000 Estrellas  
 00000 Estrellas

- Costo de daños**  
**Rango de costos**  
 Menor a \$ 200,000  
 De \$ 200,000 - \$ 300,000  
 De \$ 300,000 - \$ 400,000  
 De \$ 400,000 - \$ 500,000  
 De \$ 500,000 - \$ 1,000,000  
 De \$ 1,000,000 - \$ 2,000,000  
 De \$ 2,000,000 - \$ 10,000,000  
 Mayor a \$ 10,000,000

**FUENTES:**  
 Cálculo de datos vectoriales, escala 1:80,000, 2010-2011  
**INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE REFERENCIA**  
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI)  
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI)  
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI)  
 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI)

**Simbología Básica**

- LÍNEAS ADMINISTRATIVAS**  
 Línea de estado  
 Línea municipal  
**MARCA COMUNICACIÓN**  
 Carretera federal  
 Vialidad principal  
 Vialidad  
**TOPOGRAFÍA**  
 Contorno de elevación  
 Contorno de nivel medio  
**IRROGACIÓN**  
 Canal  
 Línea de drenaje  
 Topografía municipal



Escala 1:25,000  
 0 0.25 0.5 1 Km

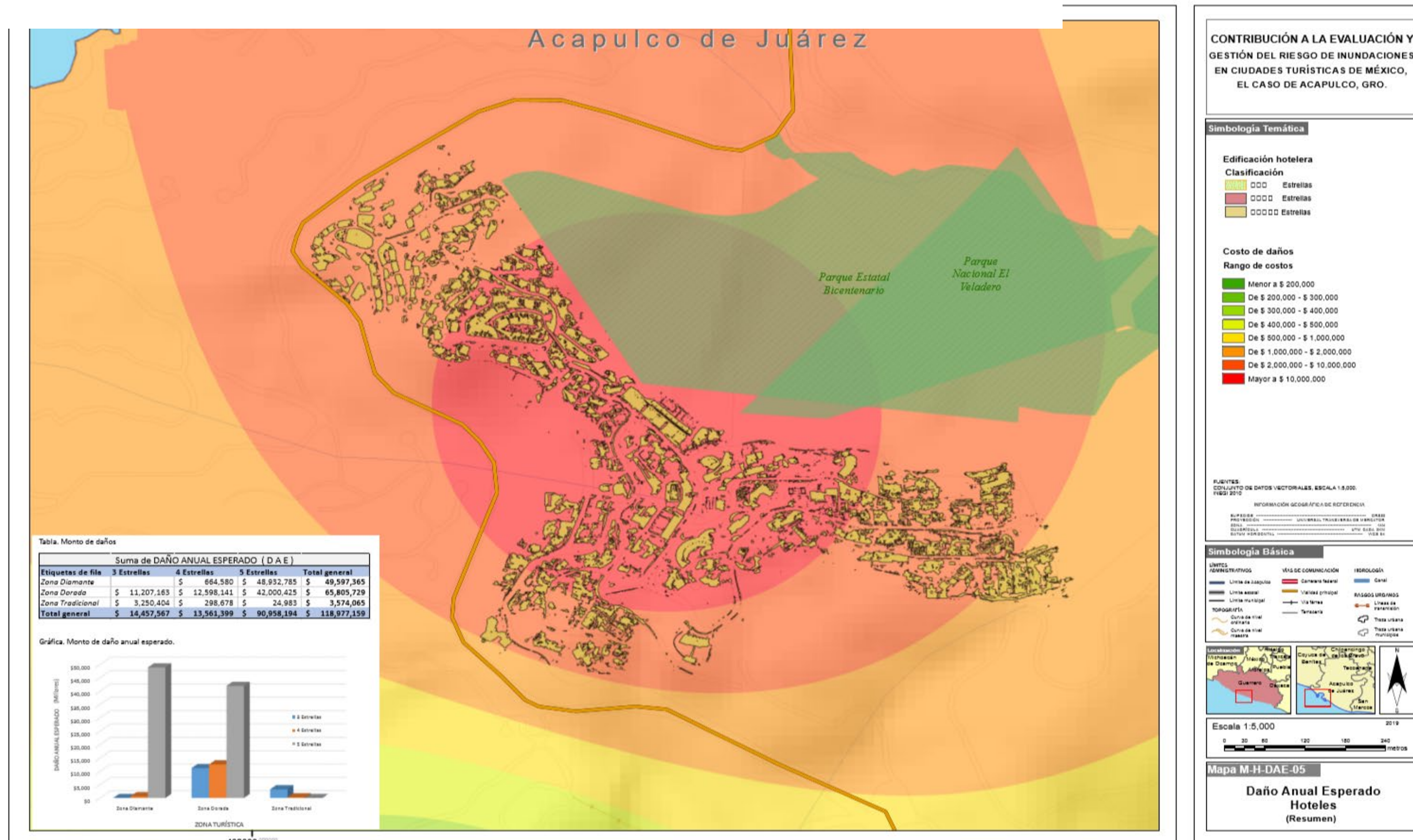
**Mapa M-H-DAE**  
**Daño Anual Esperado Hoteles (Resumen)**

**Tabla. Monto de daños**

Suma de DAÑO ANUAL ESPERADO (D A E)				
Etiquetas de fila	3 Estrellas	4 Estrellas	5 Estrellas	Total general
Zona Dorada	\$ 11,207,163	\$ 12,598,141	\$ 42,000,425	\$ 65,805,729
Zona Tradicional	\$ 3,250,404	\$ 298,678	\$ 24,583	\$ 3,574,065
<b>Total general</b>	<b>\$ 14,457,567</b>	<b>\$ 13,561,399</b>	<b>\$ 90,958,194</b>	<b>\$ 118,977,159</b>







## ***CAPÍTULO 4***

*De esta manera atravesaron la puerta, hay que observar que la Ciudad estaba en lo alto de una colina, pero los Peregrinos subían sin dificultad porque dos hombres los llevaban por los brazos; también habían dejado sus Vestiduras Mortales en el Río; puesto que, aunque habían entrado con ellas, habían salido sin. Era por ello que subían la colina deprisa y con agilidad, aunque los cimientos sobre los que se levantaba la Ciudad estuvieran más altos que las Nubes. De modo que andaban por las Regiones del Aire, hablando tranquilamente entre ellos, mientras marchaban confortados porque habían salido sanos y salvos del Río, y porque tan magníficos Compañeros los acompañaban.*

*John Bunyan  
The Pilgrim's Progress (1678)*

### **CONTRIBUCIÓN A LA EVALUACIÓN ECONÓMICA**

#### **Fundamentos de la economía ambiental para la valoración de servicios**

La imperfección en el funcionamiento de los mercados propicia que beneficios y costos no sean asignados a los participantes directos de la actividad económica y sean trasladados a actores económicos externos (de ahí que se denominen externalidades). Así una externalidad se puede definir como la afectación de un agente económico a otro en la percepción de beneficios y costos, obtenidos de la producción, de forma que el mercado no lo manifiesta ('el mercado' estaría representado por la oferta, demanda y la variación de precios). Desde el enfoque de la economía clásica el mercado debe mostrar la escasez de los recursos antes de que se agoten, esto requiere que todos los potenciales costos sean identificados y trasladados a sus productores, existen sin embargo los costos complejos que no son susceptibles de asignar, como son las externalidades, y que por tanto requieren de su reconocimiento e inclusión a los procesos del mercado, lo que se ha denominado internalización. Precisamente los costos ambientales son costos complejos que requieren de internalización. La valoración ambiental en la visión clásica pretende hacer objetiva la degradación ambiental y la merma del recurso natural. Al valorar, el argumento es que se propicia el equilibrio y la armonía entre la actividad económica y el medio ambiente, pues con la valoración se accede al mecanismo de precios que regulan la oferta y demanda de tales bienes.

La elección entre alternativas de uso para un bien ambiental será económica al considerar que se trata de un recurso limitado y que tiene un costo de oportunidad al tener que optar por una alternativa y desechar las demás. Así al decidir utilizar un área para que funcione como zona de regulación de inundaciones, el costo de oportunidad está determinado por los beneficios de desarrollo que son abandonados, como serían los ingresos obtenidos por ubicar en el sitio un hotel o comercio.

Los mecanismos económicos, en la visión clásica, son utilizados para tomar las mejores decisiones, que permitan optimizar los beneficios para el conjunto social.

Para medir los beneficios netos sociales se utilizan dos conceptos: el excedente del consumidor y el excedente del productor. *“En un proyecto cualquiera se puede identificar las ganancias o pérdidas de excedentes para los diversos agentes involucrados. A partir de la definición de estos excedentes, es posible estudiar los criterios de bienestar social (a nivel agregado), que determinen cuando la sociedad, en su conjunto, gana o pierde.”* (Francke, 1998)

Con las anteriores ideas básicas se fundamenta la Economía ambiental, que de alguna forma se pueden considerar motivadas a partir del célebre artículo de Coase (Coase, 1960) sobre el “Costo Social”, y con la controversia sobre su propuesta del teorema que lleva su nombre, que invoca la desaparición de los costos de transacción como la búsqueda de valores óptimos del producto total (más allá de su distribución). En su estudio del costo social (*ibid*) considera que una actividad económica que significa ganancia para uno puede causar pérdida para otros a causa de la primera, al respecto identifica que si por esa razón la actividad económica que está afectando no se llevara a cabo, también sería una pérdida para el promotor de esta (costo de oportunidad), es decir existe reciprocidad de daño y beneficios entre ambas alternativas. Al final lo racional sería maximizar el beneficio neto eligiendo aquella de las opciones en la cual, la suma de las pérdidas y las ganancias de los involucrados resultara en el mayor valor positivo o en su caso el menor negativo.

Si bien esto desde el criterio del máximo beneficio neto es razonable, también es cierto que pueden existir costos que por su naturaleza no son posibles de identificar para alguna de las dos alternativas, lo que puede terminar afectando a uno y beneficiando a otro.

Los conceptos de Coase permiten adoptar el criterio económico de la maximización del beneficio neto para la elección entre alternativas de proyectos que se encuentran en reciprocidad de asignación de beneficios y costos, pero deja pendientes dos cuestiones fundamentales: a) la identificación y valuación de costos complejos (externalidades) como los ambientales que no aparecen o son evidentes en las evaluaciones económicas típicas y b) aun cuando los proyectos elegidos proporcionen los mayores

beneficios netos, no se aborda el asunto de las indemnizaciones a que tienen derecho quienes son afectados, y las cuales deben ser factibles, puesto que fue requisito para seleccionar la actividad económica la evaluación de beneficios netos, lo que incluye los costos infringidos a otros.

Pues bien, en este documento se considera que se puede adoptar el enfoque de la economía ambiental y considera su aplicación en el análisis de costo-beneficio (ACB), como la expresión más acabada para su aplicación a los bienes ambiental y la toma de decisiones para su preservación, pero con las limitaciones que los propios fundamentos que subyacen en la economía clásica, siendo uno de ellos la necesidad de cuantificación y valoración crematística de los recursos. En general la ACB ha sido adoptada como un proceso de uso generalizado para la toma de decisiones acerca de la realización o no de un proyecto, sus principios se basan en fundamentos teóricos de la economía de mercado y en general otorga un criterio cuantitativo que permite decidir acerca de la conveniencia de un proyecto y una elección entre alternativas económicas. El proceso de evaluación en general requiere de establecer los objetivos que se buscan, para posteriormente y con base en esos objetivos identificar los beneficios y costos asociados a la decisión.

### **Métodos de valoración ambiental y su aplicación a inundaciones**

De los métodos de valoración ambiental, los más pertinentes para la situación que se aborda es el método de los gastos de prevención y el de gastos de reposición en el cual se adopta como costo para el servicio ambiental el valor equivalente de evitar los costos de los daños que se están previniendo, para el caso se puede adoptar de las experiencias vividas por inundaciones anteriores, los costos infringidos, así como la comparación paramétrica con costos similares ocurridos en lugares y circunstancias semejantes

Así al elegir entre alternativas de aprovechamientos posibles y su protección a inundaciones, suelen asignarse costos y beneficios para cada posibilidad dentro de los polígonos de los proyectos, pero no para los efectos transferidos. Lo anterior cobra importancia cuando se sabe que tantos actores privados como instituciones gubernamentales utilizan la evaluación económica para la selección de proyectos y toma de decisiones, de tal forma que si el beneficio neto obtenido (sin considerar los costos transferidos) es positivo, los proyectos o soluciones se consideran viables.

Como se ha descrito anteriormente los costos de la interferencia de estas infraestructuras con la función reguladora de la tierra ocupada, así como los efectos transferidos al entorno de las instalaciones del proyecto, generalmente no son consideradas. Para que esto no ocurriera, sería necesario que la evaluación incorporara toda la región de afectación hidrológica, antes y después de cada una de las propuestas de infraestructura sea pública o privada y que los análisis y simulaciones se realizarán integralmente, para lo



cual deberían conocerse los costos por daños anteriores o los que potencialmente pudieran ocurrir ante las posibles amenazas es decir el riesgo valorado.

El presente trabajo de investigación como se ha mostrado presenta los daños ocasionados como una valoración del riesgo, adicionalmente se ha representado para diversos periodos de retorno los costos y se han integrado en un valor representativo que es el DAE. En todas esas fases los resultados son mostrados geográficamente a través de un SIG, de esta forma se considera que la información así propiciada puede útil para diferentes propósitos de valoración, desde análisis de beneficio- costo, para proyectos de inversión, para la asignación de seguros, y desde luego para el más relevante propósito que es la propuesta de medidas de prevención y mitigación que reduzcan los efectos indeseables de inundaciones, incluyendo el valor ambiental que una potencial área inundable con función reguladora o amortiguadora a inundaciones puede prestar. Dependiendo del propósito para el que se realice la evaluación, será útil la información sobre valoración de daños, el contar con la probabilidad y los periodos de tiempo en que pueden ocurrir (periodos de retorno), permiten ajustar los valores al tiempo que sea requerido para el lapso de vida útil que se le desee otorgar al proyecto, inversión o programa que se este evaluando. Asimismo su ubicación geográfica permitirá aplicarlo al espacio requerido, sabiendo que la información determinada proviene de la consideración integral de la región hidrológica pertinente que influye en el riesgo.

En la valoración de bienes ambientales, como son las áreas inundables susceptibles de ser explotadas para su uso turístico, lo que como se ha visto ocurre en Acapulco, y que es práctica frecuente en los destinos turísticos en general, tanto las valoraciones de daños determinadas, así como su ubicación y los insumos de información para su determinación pueden ser útiles para asignar valor a su función ambiental. Por supuesto ese mismo proceso es deseable en la determinación de los efectos de medidas estructurales y su efecto en términos del DAE resultante ante su construcción y sin ella, en la zona<sup>29</sup>. El valor asignado a las áreas libres es una suerte de valor ambiental, pues no estando ocupadas en realidad están sirviendo para el amortiguamiento de inundaciones.

Al evaluar las medidas preventivas y de mitigación- sean estructurales o no estructurales- la inversión realizada para efectos de evitar inundaciones, deberá ser comparada con los valores antes calculados (que como se describió antes incluyen los daños prevenidos), evidentemente la inversión en obras y medidas

---

<sup>29</sup> En el documento de (CONAGUA; CFE, 2016) se realiza el ejercicio para algunas medidas estructurales de los efectos y cambio en el DAE, con y sin la presencia de estas medidas.

de protección deberá ser menor al valor del total de las áreas protegidas ocupadas y libres y deberá justificarse.

En síntesis, la valoración presentada para usos específicos (el caso del uso turístico), en periodos de tiempo igualmente definidos, así como la obtención de un valor representativo (DAE), y su representación geolocalizada a través de un SIG. se considera contribuye a una evaluación económica más precisa, eficiente, y transparente, ayudando a la toma de decisiones.

### **Crítica a la economía ambiental. Alternativas para la valoración**

El problema como se analiza en este documento tiene que ver con el señalamiento hecho por diversos autores en el campo de la economía sobre la dificultad de valorar los bienes y servicios ambientales, siendo que en las economías de mercado no existe una oferta y demanda ‘formal’ para tales bienes, por lo que el sistema de precios que opera para otro tipo de servicios no está presente. Ante tal situación los costos terminan por trasladarse a otros actores diferentes a los que utilizan los bienes, y de igual forma los beneficios obtenidos no son aprovechados por todos los involucrados, a tales costos se han designado, como ya se dijo como ‘externalidades’, la cuestión es que los economistas defensores del enfoque ‘clásico’ (véase (Coase, 1960) y (Pigou, 1932)) los tratan como ‘fallas del mercado’.

Como se puede consultar la crítica dentro de la misma escuela económica tiene como foco de atención la carencia de mercados reales, así como la precisión y pertinencia de los valores. Bajo estas consideraciones se han desarrollado métodos para la formulación de mercados hipotéticos y la valoración por métodos indirectos. Los métodos para proponer los mercados supuestos han sido criticados, dentro de la misma economía clásica, debido entre otros argumentos a que estos mercados e incluso en los métodos indirectos, realmente no identifican preferencias objetivas ante servicios y bienes que no han sido realmente utilizados por los usuarios o incluso que son diseñados ad-hoc de los intereses de quienes promueven estas valoraciones, es decir la subjetividad de las valoraciones son irreductibles. Para el caso de métodos indirectos, se argumenta en contra que el bien o servicio tienen una gran incertidumbre en su medición o de plano no es objetivamente medible lo que lo hace inconmensurable y por tanto invaluable debido a la fundamentación misma que subyace en la teoría económica clásica basada en la cuantificación.

Es decir, en términos de una economía ‘ortodoxa’ se puede decir que la valoración ambiental debe ser tal que aporte para corregir o deshacer un costo entendido como una ‘externalidad’, reconociendo que no se trata de un ‘fallo de mercado’ sino una actual e indeseable transferencia de costos y efectos negativos a “...otras personas, a los no nacidos, o a otras especies” (Martínez Alier & Roca Jusmet, 2013). A pesar

de todo, se reconoce que la valoración y su consecuencia en la fijación de precios, es finalmente un acuerdo entre los agentes económicos, pero se considera en este documento que el acuerdo para lograr reciprocidad y justicia, requiere del estudio y conocimiento razonados de los servicios o bienes que se intercambian y que pueden contener complejidades como son la predicción de riesgos meteorológicos, con las incertidumbres de información y datos que estos llegan a tener, así como la delimitación pertinente de las zonas afectadas, en la medida de los recursos disponibles.

Más allá de la pertinencia y precisión de la valoración económica, existe una crítica importante a considerar por los criterios económicos tradicionales, para utilizar tal valoración como la fórmula más importante para la toma de decisiones entre alternativas de acción. Estas críticas van a los fundamentos mismos en los que se basa la valoración económica <sup>30</sup>. Una de las principales críticas proviene de la economía ecológica desde la cual se proponen también formas de evaluación y análisis que conviene tener en cuenta y que pueden ser complementarias a las valoraciones realizadas.

Desde los enfoques más críticos (véase Martínez Alier) se considera que las denominadas ‘fallas del mercado’ son en realidad el predominio e imposición de acuerdos entre actores con diferente preponderancia y por tanto se trata más bien de negociaciones sociales entre los agentes involucrados. En el contexto de esa negociación se tiene la formulación económica, que en su forma prevaleciente concibe al sistema económico tradicional como un sistema cerrado autosuficiente- y que desde el enfoque de la economía ecológica en realidad se trata de un sistema abierto que depende de los recursos que provee el más amplio sistema ‘Tierra’ por tanto el sistema económico es un sub-sistema que depende de ciertos recursos y servicios que no son parte del mismo sistema económico y que al no reconocerse así, no son contabilizados, entonces al valorar estos recursos y servicios, para establecer su disponibilidad (escasez o abundancia), no se toma en cuenta que provienen de una “producción” o ‘servicio’ natural no valorado crematísticamente y por tanto no se incorpora el valor correspondiente cuando tales recursos y servicios son explotados o extraídos.

Otra vertiente de las críticas ecologistas considera que aún falta que una parte amplia de la sociedad y los gobiernos valoren en toda su amplitud la vital importancia de estos servicios, partiendo de un diferente concepto del valor mismo. Cano (Cano-Santana, 2009) considera que por lo menos en otros ámbitos (como en la academia y en las comunidades locales) se ha reconocido que los servicios ecosistémicos tiene valor en dos dominios: a) por un lado el tradicional valor económico dentro de un dominio de orden inferior –

---

<sup>30</sup> Klink and Alcántara, *De La Economía Ambiental a La Economía Ecológica*.

que identifican el valor objetivo porque generan riqueza y b) por otro lado tienen un valor que se encuentra dentro de un dominio de orden superior, asociado al aspecto vital de su naturaleza. Los valores de dominio de primer orden son tales que su valoración monetaria no es posible los ejemplos que se citan son: seguridad, integridad y otros semejantes.

Después al analizar la seguridad humana como un servicio más de los ecosistemas, siendo que los ecosistemas naturales actúan en la mitigación de desastres naturales y siendo que esto significa salvaguardar la vida y el entorno de las personas, esto se entiende son valores de primer orden (el de la vida de las personas y su bienestar) y por tanto estos servicios son valiosos por sí mismos, más allá de sus implicaciones económicas. No por eso esto significa que no se puedan valorar en altos costos o beneficios económicos.

En todo caso, toda valoración es una jerarquización de utilidad por “acuerdo” de un conjunto social que sirve para comparar entre cosas concretas y abstractas de igual o diferente categoría y naturaleza, en un mismo momento o en tiempos diferentes, para la sociedad. Así entonces, el otorgar una valoración económica a un bien ambiental no solo permite la toma de decisiones entre alternativas, para aplicación de los recursos que son limitados (incluyendo los ecosistémicos), también es una forma de reconocer como la sociedad en general aprecia esos recursos, siempre y cuando cuente con la información suficiente y pertinente. Esta información ‘suficiente y pertinente’ no siempre está disponible o incluso es inaccesible para el hombre común, por lo que tiene que ser interpretada y en ocasiones generada por actores que deben ser validados por su representatividad social (pueden ser expertos, planificadores, autoridades o incluso representantes de comunidades y grupos interesados, todos ellos tendrán en común que en mayor o menor medida son tomadores de decisiones), como puede esperarse estos actores deben actuar con una cierta posición y postura que propicia un cierto nivel de subjetividad, ante tal situación la información así generada, propicia que en la valoración crematística este proceso sea opaco, pues lo único que se conoce al final es el valor monetario asignado.

Refiriéndose al caso específico de inundaciones que aquí se estudia, si se considera que en general los encargados de las decisiones para la gestión para la protección de inundaciones, se ubican en diferentes asignaciones y desde diversas dependencias o cargos, niveles y responsabilidades, entonces la actuación de estos se realiza descoordinadamente y bajo tiempos y prioridades diferentes, así pues funcionarios locales en municipios, responsables federales en secretarías de estado (SCT, SEMARNAT, etc) e incluso desarrolladores y constructores privados formulan proposiciones desde sus particulares enfoques. Aun cuando los permisos licencias y autorizaciones, se otorgan sobre normas y dependencias que deben



trabajar coordinadamente, no todas cuentan con la misma información y procesos que permitan decisiones coherentes para la obtención del objetivo de evitar tales consecuencias. Así pues el talud de una carretera o la construcción de un puente o túnel, la ubicación de un desarrollo inmobiliario o conjunto habitacional y la construcción de un drenaje o desagüe o una barda para una cancha de golf, no son revisados integralmente como conjunto en el mapa completo de la operación hidrológica de todo el territorio pertinente, sino más bien como fragmentos de ese territorio que corresponden en responsabilidad a los diferentes actores y tomadores de decisiones de cada proyecto o medida. De tal forma que frecuentemente unos terminan obstaculizando la función o amplificando los efectos negativos sobre los otros.

De esta forma la obtención de valores monetarios, que en teoría debe proporcionar un indicador objetivo para la toma de decisiones, no son suficientes de acuerdo con muchos críticos. Resulta así que la dificultad está más allá de la valoración y que es requerido un método alternativo para el análisis del problema y selección de las alternativas o por lo menos algún método que permita complementar la valoración monetarista.

La alternativa a la situación anterior es regresar al proceso de valoración por parte de los actores y generadores de la información ‘suficiente y pertinente’ y transparentar el proceso por el cual generan los criterios y el grado de subjetividad que incorporan a la valoración, es pues una especie de ‘regreso a los orígenes’ que le dieron dimensión a la valoración crematística, procediendo en sentido inverso, al contar ya con un valor objetivo y regresar a reconocer a los agentes y actores actuantes identificando sus criterios y elementos subjetivos de valoración. Ese proceso es el que se propone como evaluación multicriterio.

La evaluación multicriterio, como es de imaginarse, tampoco es perfecta y puede adolecer de muchas debilidades, desde la perspectiva de este trabajo se considera por eso que ambas valoraciones deben realizarse para complementarse en la consecución del objetivo buscado de obtener medidas más eficientes y sustentables en la prevención y mitigación de inundaciones.

### **La evaluación multicriterio y su aplicación al caso de inundaciones**

diferenciando aquellas medidas que son estructurales, tales como obras de protección y drenajes, de aquellas que son no-estructurales como sistemas de alerta temprana o reubicación de asentamientos humanos.

En la formulación tradicional de alternativa se enfatiza el uso de las soluciones estructurales, entre otras cosas, porque su valoración en términos de costo-beneficio es más asequible, ya que es posible determinar

valores en función de prevención de daños o de inversión en obras de protección. La participación de otros grupos interesados, aparte de los grupos técnicos o formados por autoridades y responsables gubernamentales, permite la aportación de diferentes criterios, ya que intencionadamente se buscará que estos otros grupos estén conformados por criterios diversos como podrían ser, por ejemplo, representantes de las comunidades afectadas, estos tendrán menor resistencia a sugerir medidas no-estructurales, y debido a sus diferentes formaciones y criterios tendrán menos proclividad a basarse en medidas que tiendan a tener valoraciones crematísticas por ser más asequibles

La evaluación multicriterio provee de elementos adicionales a la sola valoración crematística, aunque no la elude. Para utilizar esta metodología es indispensable partir de dos principios (de acuerdo a : “...*La convicción de que los elementos objetivos y subjetivos de un contexto de decisión están interconectados e inseparables...*” en segundo lugar “*La convicción del constructivismo y el aprendizaje*”<sup>31</sup> que es la aceptación del proceso de decisión como una situación que se construye simultáneamente al aprendizaje del problema y soluciones con la participación de los agentes involucrados, que se identifican y proponen, es una visión que se opone a la “*optimización*” normativa. La metodología constructivista en voz de sus promotores consiste en que gran parte de la percepción del problema se construye a la vez que se identifica, así las soluciones surgen al mismo tiempo y coordinadamente con las problemáticas reconocidas, propiciando la propuesta de alternativas más apegadas a las necesidades locales y más oportunas en contraste a las propuestas normativas

En su propuesta de evaluación multicriterio Bana <sup>32</sup> describe el proceso como un conjunto de actividades agrupadas en tres fases principales de análisis: estructuración, evaluación y formulación de recomendaciones elaboradas durante el proceso. En la fase de estructuración se incluyen las actividades relativas a la estructuración del problema y su modelación, así como la evaluación de impactos, los pasos propuestos son:

---

<sup>31</sup> Bana e Costa, da Silva, and Correia, “Multicriteria Evaluation of Flood Control Measures: The Case of Ribeira Do Livramento.”

<sup>32</sup> Bana e Costa, da Silva, and Correia.

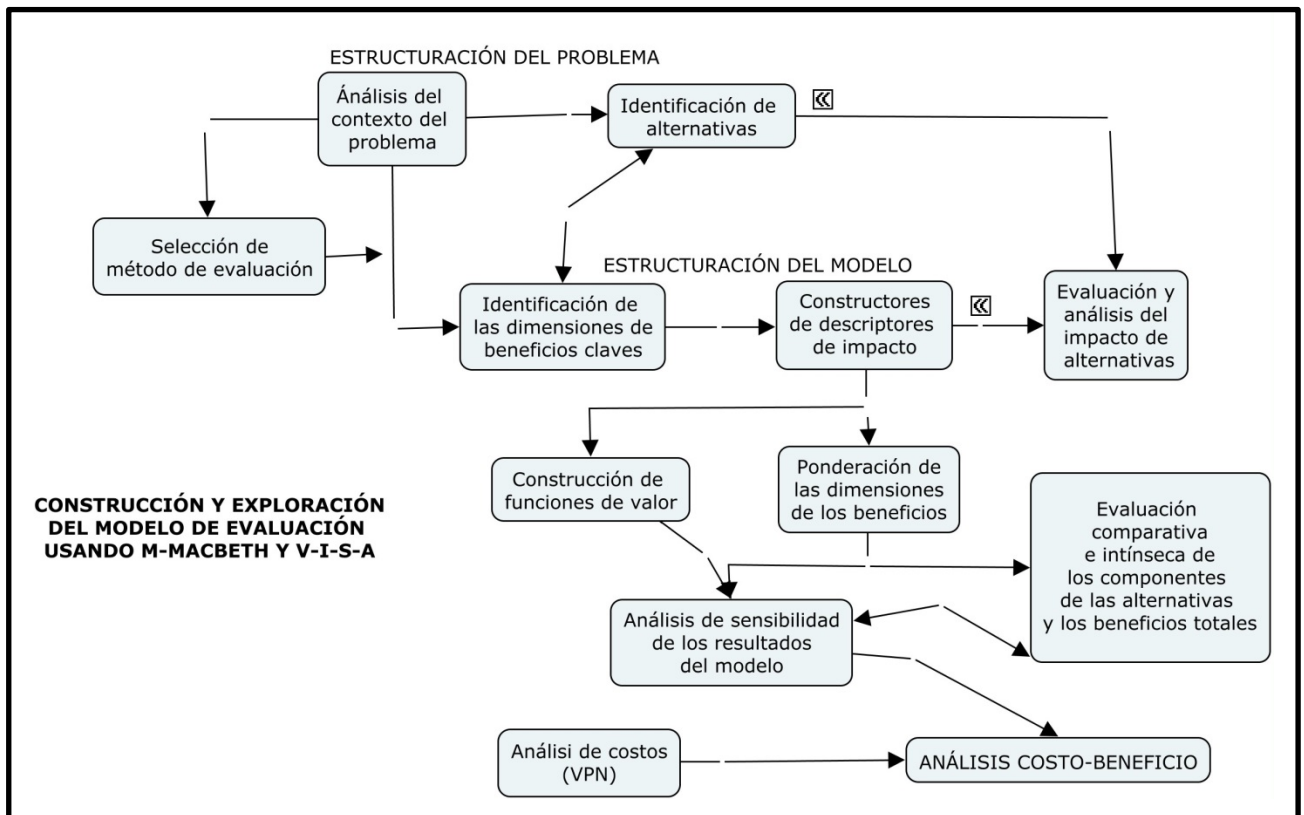


Figura 27. Esquema de actividades de la evaluación multicriterio. Bana e Costa<sup>33</sup>

Lo interesante de la propuesta de evaluación multicriterio anterior, es su aplicación específica al problema de la gestión del riesgo de inundaciones, por lo que, se ha considerado en este trabajo, tener en cuenta para la continuación del enfoque en demás etapas del proceso de gestión, en particular la etapa de toma de decisiones identificada al final del esquema de gestión que al inicio de este trabajo<sup>34</sup> fue presentado.

## **CONCLUSIONES**

Las inundaciones representan el fenómeno de la naturaleza más costos en términos económicos y sociales a nivel nacional. Los principales destinos turísticos de México se encuentran bajo el riesgo de inundaciones, siendo que la mayoría de estos destinos se ubican en las zonas costeras del País.

<sup>33</sup> idem

<sup>34</sup> Se refiere al diagrama de la **Figura 5** Mapa conceptual desagregado de la evaluación descrito en el *Problema de investigación*

Por lo anterior es relevante analizar la forma en que puede ser enfocado este problema para propiciar soluciones, y el diseño de medidas de mitigación y prevención. El conocimiento del fenómeno y su predicción son indispensables para gestionar adecuadamente los riesgos que acarrea.

No existe peor planificación o diseño de políticas, que aquella que se basa en información deficiente, falsa o incluso mal conformada, basada en la ignorancia sobre la integración entre sociedad y naturaleza.

Por ejemplo, como puede una comunidad reconocer el servicio ambiental que presta un cierto territorio para mitigar los efectos de inundaciones, si no se conoce la severidad y frecuencia con que se puede presentar tal fenómeno, en comparación con los beneficios (sociales y privados) que ese territorio puede prestar si se ocupa y se explota.

El análisis de riesgo requiere de instrumentación, aplicación racional de conocimientos del fenómeno y proyecciones probabilísticas de sus efectos, de tal forma que pueda ponderarse en el territorio de acuerdo con su uso y características, físicas y socioeconómicas, evaluando los costos y beneficios que resulten. Siendo que estos pueden significar igualmente la supervivencia y permanencia de una comunidad.

La vulnerabilidad social, se diferencia ampliamente cuando se refiere a la población local respecto a la población turística. Si se considera que la población turística se ubica en sitios definidos de alojamiento, entonces resulta que la vulnerabilidad variará ampliamente en función de esas ubicaciones, por otra parte, el peligro de inundación también depende de la ubicación del sitio del que se trate, lo anterior implica que la distribución territorial del riesgo (peligro y vulnerabilidad), tendrá una variabilidad mayor que el de aquellas localidades no turísticas. Así el enfoque urbanístico (planificación urbano-turística) cobra relevancia al integrar las características sociodemográficas, con el de territorialidad y la amenaza física de inundación, para la determinación del riesgo y su eventual prevención y/o mitigación.

En este trabajo se propuso como una formulación relevante en la gestión integral del riesgo de inundaciones, la creación de mapas de riesgo de inundación para las zonas de importancia esencial para la realización de la actividad económica fundamental de las regiones, en particular en el caso de zonas turísticas, estas zonas son representadas por la infraestructura de alojamiento turístico. Considerando la naturaleza económica de tales ubicaciones, resulta congruente la definición del riesgo en función de la valoración económica del daño, tomando en consideración que entre otras de las medidas preventivas se pueden contabilizar la adopción de seguros, que requieren una valuación económica del riesgo además de su representación geográfica a nivel de la región pertinente a estudiar incorporada en un sistema de información geográfica SIG. De esta forma no solo los resultados finales de valoración son útiles, sino de



la misma manera los resultados parciales, son aprovechados para otras valoraciones diferentes incluso a la crematística.

La valoración económica es un ejercicio imprescindible para dar elementos e información necesaria a los responsables de planificar, proponer y diseñar medidas preventivas y dictar políticas públicas. La condición es que la información debe ser suficiente, objetiva, sistemática y oportuna, para que de esta manera cumpla con los fundamentos necesarios para una eficiente acción pública. El incorporar la valuación económica de tales servicios, a pesar de las inexactitudes e imperfecciones que pueda atraer, es la forma en la que la sociedad puede identificar las prioridades asignadas por ella misma para su desarrollo en un momento, lugar y situación dadas. La condición para que la valoración sea útil y objetiva, es que deberá incluir toda la información que proporciona el conocimiento actual tanto sobre el fenómeno natural que incide como el de los procesos humanos que intervienen.

Finalmente, este trabajo pretende aportar una metodología que sirva para elaborar información más precisa y relevante para la toma de decisiones en la prevención y mitigación del riesgo, pero, aun así, debe reconocerse que persisten elementos que implican incertidumbre, estos se pueden enumerar como:

1. Requerimiento de datos e información más actualizada e insuficiente para la evaluación de la amenaza física. Es decir, faltan más y mejores mediciones de control de cauces, información meteorológica suficiente, así como de morfología del territorio, tales como topografía, características de suelos y transformación urbana.
2. Caracterización e identificación insuficiente de la población turística en el sitio, tales como información socioeconómica y demográfica
3. Identificación insuficiente de la vivienda de uso turístico. Ubicación, características física y uso de esta.
4. Para los tres casos anteriores se requiere que la información tenga sistematicidad y actualización permanente.

A pesar de lo anterior, el aporte consiste en contar con información más precisa y mejor evaluada a partir de los datos disponibles, con lo que se deberán poder llegar a mejores decisiones.

Los principales resultados de la investigación, entre otros, que se pueden citar son:

- Una metodología que identifica y reconoce la importancia de una delimitación más precisa de la amenaza en zonas por el uso (turístico) que se tiene de la región urbana.

- El reconocimiento en la determinación de la vulnerabilidad social, al diferenciar a las poblaciones afectadas asentadas en los sitios (turísticos) bajo riesgo de inundaciones, contrastando las características de las poblaciones locales de las correspondientes turísticas.

A partir de las aportaciones y hallazgos de este estudio se pueden formular algunas propuestas de lo que podrían ser políticas públicas que sean útiles para una mejor gestión del riesgo de inundación en zonas turísticas y que serían:

- Mantener una red de monitoreo e información confiable y permanente para la recopilación de datos relevantes sobre flujo de cauces, meteorología y morfología de territorio.
- Formar y mantener un sistema permanente de información y cartografía para identificación de zonas inundables. Que incluya información sobre: población afectada, actividades económicas relevantes, puntos de importancia especial, áreas de interés ambiental.
- Caracterización del riesgo en las zonas inundables, a través de la valoración del daño (DAE) y su mapeo e inclusión en el sistema cartográfico propuesto de zonas inundables.
- El levantamiento permanente de las características demográficas y socioeconómicas de la población turística en los sitios (turísticos) bajo riesgo de inundación.
- Formación de entes colegiados que incluyan a los diversos agentes sociales, ciudadanos y gubernamentales involucrados en la prevención, formulando medidas para incrementar la conciencia y preparación de las administraciones de todos.
- Creación de un andamiaje normativo, legal y documental que permita:
  - La formulación de medidas de ordenamiento territorial y urbanismo, tales como: determinación de usos de suelo en zonas inundables, zonas no urbanizables y criterios constructivos en edificaciones en esas zonas
  - La realización de medidas para la reducción de la vulnerabilidad e incremento de la resiliencia en zonas inundables
  - Creación de medidas de promoción en el aseguramiento, promoción de seguros para bienes y personas ante el riesgo de inundación.

No obstante todo lo dicho anteriormente, se debe reconocer aún en el caso de que toda la conformación de los insumos, procesamientos de la información para la evaluación sean debidamente realizados, queda pendiente los enfoques críticos que subyacen a las consideraciones teóricas que es indispensable tener en

cuenta para que al tomar decisiones se valoren todas las posibilidades disponibles no solo de alternativas de solución, sino también de criterios que deben ser considerados, más allá de los prevaecientes.

Al final se puede decir que la mitigación y prevención de inundaciones que contribuyan a un desarrollo sustentable en las regiones pasa por el perfeccionamiento de las actividades y elementos presentados en el proceso de evaluación que se presentaron como cinco etapas, así como metodologías que agreguen nuevos criterios y participantes en la toma de decisiones para superar las causas que obstaculizan las soluciones idóneas.

### ***Bibliografía y referencias***

- Balvanera, Patricia, Marta Astier, Francisco D. Gurri, and Isela Zermeño-Hernández. "Resiliencia, Vulnerabilidad y Sustentabilidad de Sistemas Socioecológicos En México." *Revista Mexicana de Biodiversidad* 88 (December 1, 2017): 141–49. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.10.005>.
- Bana e Costa, Carlos, Paula da Silva, and Francisco Correia. "Multicriteria Evaluation of Flood Control Measures: The Case of Ribeira Do Livramento." *Water Resources Management* 18 (2004).
- Baró-Suárez, José Emilio, Carlos Díaz-Delgado, Georgina Calderón-Aragón, María Vicenta Esteller-Alberich, and Edel Cadena-Vargas. "Costo Más Probable de Daños Por Inundación En Zonas Habitacionales de México." *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 2011.
- Busso, Gustavo. "Vulnerabilidad Social: Nociones e Implicancias de Políticas Para Latinoamerica a Inicios Del Siglo Xxi." In *Seminario Internacional Las Diferentes Expresiones de La Vulnerabilidad Social En América Latina y El Caribe*, 2001.
- Fernandez, Paulo, Sandra Mourato, and Madalena Moreira. "Social Vulnerability Assessment of Flood Risk Using GIS-Based Multicriteria Decision Analysis. A Case Study of Vila Nova de Gaia." *Geomatics, Natural Hazards and Risk* 7, no. 4 (July 3, 2016): 1367–89. <https://doi.org/10.1080/19475705.2015.1052021>.
- Guillén Navarro, Nicolás Alejandro. "La Vivienda de Uso Turístico y Su Incidencia En El Panorama Normativo Español." *Revista Aragonesa de Administración Pública*, no. 45 (2015): 101–44.
- Klink, Federico Aguilera, and Vicent Alcántara. *De La Economía Ambiental a La Economía Ecológica. Centro de Investigación de La Paz-ECOSOCIAL*, 2011. <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IscScript=IDEA.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=000286>.
- Meyer, Volker, Sally Priest, and Christian Kuhlicke. "Economic Evaluation of Structural and Non-Structural Flood Risk Management Measures: Examples from the Mulde River." *Natural Hazards* 62, no. 2 (2012): 301–24. <https://doi.org/10.1007/s11069-011-9997-z>.
- Pricope, Narcisa G., Joanne N. Halls, and Lauren M. Rosul. "Modeling Residential Coastal Flood Vulnerability Using Finished-Floor Elevations and Socio-Economic Characteristics." *Journal of Environmental Management* 237 (May 1, 2019): 387–98. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.02.078>.
- Rodríguez Herrera, América, Manuel Ruz Vargas, and Berenise Hernández Rodríguez. "Riesgo y Vulnerabilidad En

Llano Largo, Acapulco: La Tormenta Henriette." *Economía, Sociedad y Territorio* XII, no. 39 (2012): 424–47. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11123033006>.

Rufat, Samuel, Eric Tate, Christopher G. Burton, and Abu Sayeed Maroof. "Social Vulnerability to Floods: Review of Case Studies and Implications for Measurement." *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2015.09.013>.

Walker, Brian, C. S. Holling, Stephen R. Carpenter, and Ann Kinzig. "Resilience, Adaptability and Transformability in Social-Ecological Systems." *Ecology and Society*, 2004. <https://doi.org/10.5751/ES-00650-090205>.

Aguilera K., F., & Alcántara, V. (2011). *DE LA ECONOMIA ambiental a la ecología* (Edición electrónica revisada ed.). (CIP-Ecosocial, Ed.) Barcelona: ICARIA-FUHEM.

Álvarez, L., Delgado, G., & Leal, A. (2016). *Los desafíos de la ciudad del siglo XXI*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Aréstegui Noticias. (2017, abril 10). *Aréstegui Noticias*. Retrieved from <http://aristeguinoticias.com/1409/mexico/en-el-olvido-investigacion-sobre-inundaciones-en-acapulco-documento/>

Arreguin, C. ( agosto de 2011). Riesgos de inundación en México. *Tercer Seminario Internacional de Potamología*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas: CONAGUA-SEMARNAT-IMTA.

Azqueta, D. (1994). *Valoración económica de la Calidad Ambiental*. (C. University, Ed.) McGraw-Hill.

Baade, R., Baumann, R., & Matheson, V. (2007). Estimating the Economic Impact of Natural and Social Disaster with an Application to Hurricane Katrina. *Urban Studies*, 44(11), 2061-2076.

Balchin, P., Kieve, J. L., & Bull, G. H. (1995). *Urban land economics and public policy*. Macmillan.

Bardach, E. (1998). *Los ocho pasos para el análisis de políticas públicas*. México: Porrúa.

Baró S., J., Díaz D., C., Calderón A., G., Esteller A., M., & Cadena V., E. (2011, julio-septiembre). Costo más probable de daños por inundación en zonas habitacionales de México. (I. M. Agua, Ed.) *Tecnología y ciencias del agua*, II(3), 201-218. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/3535/353531974013.pdf>

Becerra N., A. (2005). Problemática diferenciativa entre pregunta y problema de investigación. *Revista de investigación*(58), 13-47.

Bediente, P., Huber, W., & Vieux, B. (2013). *Hidrology and Floodplain Analysis*. New Jersey: Pearson.

BID, ELTI, PRORENA. (2015, Septiembre 19-22). *La gestión de las cuencas hidrográficas para asegurar los servicios ecosistémicos en las laderas del neotrópico*. (B. I. Desarrollo, Ed.) Retrieved Agosto 5, 2017, from BID/Conocimiento: <https://publications.iadb.org/handle/11319/7233#sthash.9l5rNB6E.dpuf>

BIMSA. (2017). *Valuador*. Ciudad de México: Bimsa Reports S.A. de C.V.

Binmore, K. (2009). *Teoría de juegos*. Alianza editorial.

Blaikie, P., Cannon, T., & et al. (1994). *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*. New York: Routledge.

Brunn, P. (1989). *Port Engineering*. Houston, Texas: Gulf Publishing Co.

Bunge, V., Cotler, H., Gonzalez, D., & Bedolla, K. (2014). *Las cuencas en los instrumentos de planeación ambiental: nuevos retos. Hacia un modelo intercultural de sociedad del conocimiento en México*, 12. Ciudad de México: UNAM.

Cano-Santana, Z. (2009). La Seguridad Humana. Un Servicio de los Ecosistemas. *Seguridad Humana. Posibles Soluciones*.

Carrasco Monteagudo, I., & Castaño Martínez, S. (2012, Marzo-Abril). La Nueva Economía Institucional. (ICE, Ed.) *Nuevas Corrientes de Pensamiento Económico*(865), 43-53.

CENAPRED. (2000). *Evaluación de Impacto Socioeconómico*. Ciudad de México: Centro Nacional de Prevención de Desastres.

CENAPRED. (2000-2016). *Impacto Socioeconómico de los Desastres en México (Serie)*. Ciudad de México: Centro Nacional de Prevención de Desastres.

CENAPRED. (2009). *SERIE. IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LOS DESASTRES EN MÉXICO*. México: CENAPRED.

CENAPRED. (2017, Septiembre 27). *Atlas Nacional de Riesgos*. Retrieved Octubre 5, 2017, from [www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx](http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx): <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/#anr>



- CENAPRED. (Versión electrónica 2014). *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, Evaluación de la Vulnerabilidad Física y Social*. México, D.F.: Secretaría de Gobernación, CENAPRED.
- CENAPRED. (Versión electrónica 2014). *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Conceptos Básicos sobre Peligros, Riesgos y su Representación Geográfica*. México, D.F.: Secretaría de Gobernación, CENAPRED.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2007). *Inundaciones*. Ciudad de México: CENAPRED.
- CEPAL. (2001). *INFORME DE LA REUNIÓN DE EXPERTOS: SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE LAS DIFERENTES EXPRESIONES DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE*. Santiago de Chile: CEPAL.
- CEPAL: ONU. (2014, Septiembre). *La estimación de los efectos de los desastres en América Latina*. (D. d. Humanos, Ed.) Retrieved marzo 15, 2017, from Repositorio CEPAL: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37104/S2014127\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37104/S2014127_es.pdf?sequence=1)
- CEPAL-OMT. (2007). *Indicadores Económicos del Turismo*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe- OMT.
- Chow, V. T. (1994). *Hidrología Aplicada*. Nueva York: McGraw Hill.
- Coase, R. H. (1960). The Problem of Social Cost. *The Journal of Law and Economics*, 44.
- CONACYT-SECTOR. (2015). *ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD Y PROGRAMA DE ADAPTACIÓN ANTE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO EN DIEZ DESTINOS TURÍSTICOS ESTRATÉGICOS, ASÍ COMO PROPUESTA DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA A EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS EXTREMOS*. México: CONACYT. Retrieved noviembre 2018
- CONAGUA; CFE. (2016). *Programa contra Contingencias Hidráulicas por Organismos de Cuenca para las Principales Ciudades del País (Etapa 2)*. Ciudad de México: CONAGUA;CFE.
- Cortés, F. I., Pérez, M. L., & Mogollón, H. M. (2016). Las inundaciones en un marco de incertidumbre climática. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 7(5), 5-14. Retrieved 3 26, 2019, from <https://biblat.unam.mx/es/revista/tecnologia-y-ciencias-del-agua/articulo/las-inundaciones-en-un-marco-de-incertidumbre-climatica>
- De Witt, A., De Boer, J., Hedlund, N., & Osseweijer, P. (2016). A new tool to map the major worldviews in the Netherlands and USA, and explore how they relate to climate change. *Environmental Science & Policy*, 101-112.
- Delgado, C. (2012). Secuelas Territoriales de la "burbuja inmobiliaria" en áreas protegidas litorales españolas. *Ciudad y Territorio*(174), 615-637.
- Denzin, N., & Lincoln, Y. (2005). *The Sage Handbook of Qualitative Research* (Third ed.). Thousand Oaks: Sage Publications, inc.
- Departament de Territori i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya. (2017). *Proposta de Pla de gestió del risc d'inundació del districte de conca fluvial de Catalunya*. Barcelona, España: Generalitat de Catalunya.
- Diamond, P. A., & Hausman, A. (1994, Autumn). Contingent Valuation: Is Some Number Better than No Number? *Journal of Economics Perspectives*, 8(4), 45-64.
- Domínguez M., R. (n.d.). Evaluación de Proyectos. In I. d. UNAM, *Manual de Ingeniería de Ríos*. México D.F.: UNAM.
- Eakin, H., & Luers, A. (2006). Assessing the Vulnerability of Social-Environmental Systems. *Annual Review of Environmental and Resource Economics*, 365-394.
- España Villanueva, M. (2015). *Valoración del nivel de integración agua-territorio en los instrumentos de planificación de tres ámbitos subregionales andaluces*. (U. d. Granada, Ed.) Granada, España: Universidad de Granada.
- European Commission. (2013). *Guidance for Reporting under the Floods Directive (2007/60/EC)*. Luxembourg: European Commission.
- Feyerabend, P. (1975). How to defend society against science. *Radical Philosophy*, 4-8.
- Fischel, W. A. (1987). *The economics of zoning law*. The Johns Hopkins University Press.
- FONATUR. (2006). *Planeación de Centros Turísticos*. Ciudad de México: Fondo Nacional de Fomento al Turismo.
- Fontaine, E. R. (1981). *Evaluación Social de Proyectos*. Santiago de Chile: Universidad Católica de Chile.
- Francke, S. (1998). *Economía Ambiental y su Aplicación a la Gestión de Cuencas Hidrográficas*. Santiago de Chile: Environmental Resources Management, Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile, Departament for International Development.
- Galindo, J. A., & Brambila B., J. (2016, Enero- Marzo). Los Consejos de Cuenca y la participación social en la gestión del agua". *Cuencas de México*, 35-43.
- Grinnell, R. (1997). *Social Workresearch & Evaluation: Quantitative and Qualitative Approaches* (5a. ed.). Itasca, Illinois: E.E. Peacock Publishers.
- Guillén N., N. A. (2015). LA VIVIENDA DE USO TURÍSTICO Y SU INCIDENCIA EN EL PANORAMA NORMATIVO ESPAÑOL. *Revista Aragonesa de Administración Pública*, 101-144.

- H. Ayuntamiento Constitucional de Acapulco de Juárez. (2015). *Atlas Digital de Riesgos para Acapulco*. Retrieved junio 6, 2017, from [http://www.acapulco.gob.mx/proteccioncivil/mapa\\_atlasdigital.html](http://www.acapulco.gob.mx/proteccioncivil/mapa_atlasdigital.html)
- H. Ayuntamiento de Acapulco. (2012). *Plan de Desarrollo Urbano*. Acapulco, Gro.: H. Ayuntamiento de Acapulco, Gro.
- H. Ayuntamiento de Acapulco de Juárez 1999-2002. (2001). PLAN DIRECTOR URBANO DE LA ZONA METROPOLITAN DE ACAPULCO DE JUAREZ, GRO. Secretaría de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Ecología.
- Hall, P. (1996). *Ciudades del Mañana, Historia del Urbanismo en el Siglo XXI*. Madrid, España: Ediciones del Serbal.
- Harvey, D. (2001). *Spaces of capital : towards a critical geography*. New York: Routledge.
- Henaó V., C., & et al. (2017, enero-junio). Multidisciplinariedad, Interdisciplinariedad y Transdisciplinariedad en la formación para la investigación en ingeniería. (C. U. Lasallista, Ed.) *Revista Lasallista de Ingeniería*, 14(1), 179-197.
- Hernández S., R., Fernández C., C., & Baptista L., P. (2003). *Metodología de la Investigación*. México, D.F.: McGraw Hill.
- Holling, C., & Gunderson, L. (2002). *Panarchy, Undersanding Transformation in Human and Natural System*. Washington: Island Press.
- Hui, R., Lund, J. R., & Madani, K. (2015). Game theory and risk-based leveed river system planning. *AGUPUBLICATION*, 51.
- HVS. (2015). *HOTEL DEVELOPMENT COST SURVEY 2013/14*. San Francisco, California: HVS Consulting & Valuation.
- IMTA. (2015). *Atlas de Vulnerabilidad Hídrica ante el Cambio Climático 2015*. CONAGUA. Jiutepec, Morelos: CONAGUA-IMTA.
- INEGI. (2017). *Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0)*. Retrieved Junio 6, 2017, from <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continuoelevaciones.aspx>
- INEGI. (2018). *Hogares y Vivienda*. Retrieved Octubre 29, 2018, from Características de los Hogares: <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/hogares/>
- INEGI. (2019, Enero 25). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. Retrieved from DENU: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- INEGI. (2019, Agosto 25). *Simulador de flujos de aguas de cuencas hidrogáfica*. Retrieved from [http://antares.inegi.org.mx/analisis/red\\_hidro/siatl/#](http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#)
- INEGI-DENU. (2019). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. (INEGI) Retrieved Noviembre 30, 2019, from DENU: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- Instituto Nacional de Ecología. (1997). *Economía Ambiental. Lecciones de América Latina*. Ciudad de México: SEMARNAP.
- IPCC. (2014). *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo*. Ginebra, Suiza: OMM-PNUMA.
- Jurado, J., & Pérez, Y. (2014). Dinámicas de ocupación en playas urbanas estabilidad metropolitana y estacionalidad turística. *Ciudad y Territorio*(181), 445-457.
- Kunz, I. (2012). Desarrollo Institucional y Urbanismo en México. (H. (. Quiroz, Ed.) *Urbanismo: Temas y Tendencias*.
- Kuroiwa, J. (2002). *Reducción de Desastres: viviendo en armonía con la naturaleza*. Lima, Perú: CECOSAMI.
- La Jornada. (2007, septiembre 5). La Tormenta Henriette se fue de Acapulco; persisten severos estragos". *La Jornada*, p. Estados.
- Levi-Strauss, C. (1964). *El Pensamiento Salvaje*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Mansilla, E. (2000). *Red de estudios sociales en Prevención de desastres en América Latina*. Retrieved Marzo 2016, from La Red: <http://www.desenredando.org/>
- Martin, R. (2012). Urbanización de áreas inundables y producción de riesgos. *Ciudad y Territorio*(173), 525-539.
- Martínez Alier, J. (2008). Conflictos Ecológicos y Justicia Ambiental. *Papeles*(103), 11-27.
- Martínez Alier, J., & Roca Jusmet, J. (2013). *Economía ecológica y política ambiental* (3a. edición ed.). (F. d. Económica, Ed.) Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Masahisa, F., Krugman, P., & Venables, A. (2000). *Economía espacial : las ciudades, las regiones y el comercio internacional*. Barcelona: Ariel.
- Massé, P. (1965). *Le Plan ou l'Ant-ihasard*. Gallimard.
- Mejía E., P. I. (2014). *Caracterización del Evento Hidrometeorológico*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Merinero, R., & Betanzos, J. (2013). La planificación turística de escala subregional. *Ciudad y Territorio*(178), 709-731.
- Meyer, V., Priest, S., & Kuhlicke, C. (2012, June). Economic evaluation of structural and non-structural flood risk management measures: examples from the Mulde River. *Natural Hazards*. (S. Netherlands, Ed.) *Natural Hazards*, 62, 301-324.

- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. (2005). *MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT*. Retrieved Septiembre 9, 2017, from Informe de Síntesis: <http://millenniumassessment.org/es/Reports.html>
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Gobierno de España. (2018, Septiembre 10). *Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables*. Retrieved Septiembre 10, 2018, from <https://www.mapama.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi/>
- Ministerio para la Transición Ecológica, Gobierno de España. (2019, Junio 18). *Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables*. Retrieved from <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi/default.aspx/>
- Morote, A. (2014). Tipologías urbano-residenciales del litoral de Alicante: repercusiones territoriales. *Ciudad y Territorio*(181), 431-441.
- OMT. (1998). *Introducción al Turismo*. Madrid, España: Organización Mundial del Turismo.
- Orstrom, E. (2007, September 25). A diagnostic approach for going beyond panaceas. (B. Turner, Ed.) *Proceedings of National Academy of Sciences*, 104(39), 15181-15187.
- Parlamento Europeo. (2007, octubre 27). DIRECTIVA 2007/60/CE evaluación y gestión de los riesgos de inundación. Estrasburgo, Gran Este, Francia: Parlamento Europeo.
- Pigou, A. (1932). *The Economy of Welfare* (The Online Library Of Liberty ed.). Londres: MACMILLAN AND CO, LIMITED.
- Rescher, N. (1993). *La Racionalidad: una indagación filosófica sobre la naturaleza y la justificación de la razón*. Madrid, España: Tecnos.
- Rodríguez Herrera, A., Ruz-Vargas, M., & Hernández Rodríguez, B. (2012, Mayo-agosto). Riesgo y vulnerabilidad en Llano Largo, Acapulco: la tormenta Henriette. *Economía, Sociedad y Territorio*, XII(39), 425-447.
- Rodríguez, J. (2011, julio- diciembre). Planificación Urbana en Perspectiva: Una Mirada a Nuestra Formación en Teoría de la Planificación Urbana. *Quivera*, 13(2), 232-258.
- Rosengaus, M. (2013). *Generación de Estadísticas de Volúmenes Históricos Precipitados para Cuatro Cuencas Piloto del Río Lerma*. Ciudad de México: Organización Meteorológica Mundial.
- Ruckelshaus, M., McKenzie, E., Tallis, H., Guerry, A., Daily, G., Kareiva, P., . . . Bernhardt, J. (2013, July). Notes from the field: Lessons learned from using ecosystem service approaches to inform real-world decisions. *Ecological Economics*, 115, 11-21.
- Ruiz, N. (2012). La Definición y Medición de la Vulnerabilidad Social. Un enfoque normativo. *Boletín del Instituto de Geografía*(77), 63-74.
- Salgado Galarza, A. C. (2002). *Las Políticas Urbanas en Acapulco 1927-1997*. (D. d. Facultad de Arquitectura, Ed.) México D.F., Distrito Federal, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sánchez Almanza, A. (2016, Enero-Marzo). *Sistema de ciudades y redes urbanas en los Modelos Económicos de México*. (UNAM, Ed.) Retrieved from PROBDES IIEC UNAM: [http://www.probdes.iiec.unam.mx/numeroenpdf/184\\_v47/01art\\_Sanchez.pdf](http://www.probdes.iiec.unam.mx/numeroenpdf/184_v47/01art_Sanchez.pdf)
- Sánchez-Gómez, N., & Rocha-Gil, Z. (2014, Marzo-agosto). La evaluación de servicios ambientales de soporte. *i3*, 1(2), 102-127.
- Secretaría de Desarrollo Social. (2003). Atlas de Peligros Naturales de la Ciudad. Identificación y Zonificación. Acapulco, Guerrero, México: Secretaría de Desarrollo Social.
- Secretaría de Desarrollo Social. (2009). Atlas de Peligros Naturales de la Ciudad y Puerto de Acapulco de Juárez. Guerrero. Acapulco, Guerrero: SEDESOL.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas. (2015). *ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO URBANO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO*. Acapulco, Gro.: Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, Acapulco, Gro.
- Secretaría de desarrollo Urbano y Obras Públicas, Acapulco.Gro. (2015). *Análisis y Causas de la Inundaciones en la Zona Diamante Tormenta Manuel- Septiembre 2013*. Acapulco, Gro.: Dirección de Desarrollo Urbano y Vivienda Acapulco, Gro.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (2015, Octubre 27). Lineamientos para elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión. *Diaria Oficial de la Federación*.
- Secretaría de Turismo. (2019). *1er. Informe de Gobierno 2018-2019*. Ciudad de México: Secretaría de Turismo.
- SECTUR. (2011). *Encuesta del flujo del turismo en transportación terrestre foránea y líneas áreas 2011*. CDMX: SECTUR.
- SECTUR. (2012). *Agendas de Competitividad de los Destinos Turísticos de México*. México: SECTUR.
- SECTUR, CESTUR, CONACYT. (2000). *Estudio de la Vulnerabilidad y Programa de Adaptación ante la Variabilidad Climática y el Cambio Climático en Diez Destinos Turísticos Estratégicos, así como Propuesta de un Sistema de Alerta Temprana a Eventos Hidrometeorológicos en Acapulco, Gro.* SECTUR. Ciudad de México: CESTUR.

- SEDATU. (2013). *Análisis de Zonas Afectadas a Causa de los Ciclones Tropicales Manuel e Ingrid en Acapulco, Gro.*. Ciudad de México: SEDATU.
- Sen, A. (1983). *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation*. Oxford University Press.
- Sistema de Protección Civil Municipal de Acapulco, G. (2015, Diciembre 12). *ATLAS DIGITAL DE RIESGOS PARA ACAPULCO*. Retrieved from ATLAS DIGITAL DE RIESGOS PARA ACAPULCO: [http://www.acapulco.gob.mx/proteccioncivil/mapa\\_atlasdigital.html](http://www.acapulco.gob.mx/proteccioncivil/mapa_atlasdigital.html)
- UNEP-WTO. (2005). *Making Tourism More Sustainable, A Guide for Policy Makers*. Paris: United Nation Environment Programme-World Tourism Organization.
- Valverde V., C. (2015). Pueblo Mágicos, Una Visión Interdisciplinaria. In C. Valverde V., *Pueblos Mágicos. Una visión interdisciplinaria* (primera ed., Vol. I, pp. 247-274). Ciudad de México: UNAM.
- Varela, L. (2017). *Costos por metro cuadrado de construcción* (Vol. Volumen II). México: Varela Ingeniería de Costos.
- yahoo. (2019, 06 19). *Yahoo Noticias*. Retrieved from <https://es-us.noticias.yahoo.com/los-objetos-voladores-que-llevan-internet-a-lugares-remotos-y-cuando-mas-se-necesita-083453913.html>
- Yepes D., C., & Martínez R., O. (2011). La planificación y su relación con la política. *Curso Políticas Públicas y Salud*. Universidad de Antioquía. Facultad Nacional de Salud Pública.

## BIBLIOGRAFÍA DEL MARCO TEÓRICO INTEGRADO

1. Aguilera K., F., & Alcántara, V. (2011). *DE LA ECONOMÍA ambiental a la ecología* (Edición electrónica revisada ed.). (CIP-Ecosocial, Ed.) Barcelona: ICARIA-FUHEM.
2. Álvarez, L., Delgado, G., & Leal, A. (2016). *Los desafíos de la ciudad del siglo XXI*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
3. Aréstegui Noticias. (10 de abril de 2017). *Aréstegui Noticias*. Obtenido de <http://aristeguinoticias.com/1409/mexico/en-el-olvido-investigacion-sobre-inundaciones-en-acapulco-documento/>
4. Azqueta, D. (1994). *Valoración económica de la Calidad Ambiental*. (C. University, Ed.) McGraw-Hill.
5. Baade, R., Baumann, R., & Matheson, V. (2007). Estimating the Economic Impact of Natural and Social Disaster with an Application to Hurricane Katrina. *Urban Studies*, 44(11), 2061-2076.
6. Balchin, P., Kieve, J. L., & Bull, G. H. (1995). *Urban land economics and public policy*. Macmillan.
7. Bardach, E. (1998). *Los ocho pasos para el análisis de políticas públicas*. México: Porrúa.
8. Becerra N., A. (2005). Problemática diferenciativa entre pregunta y problema de investigación. *Revista de investigación*(58), 13-47.
9. Bediente, P., Huber, W., & Vieux, B. (2013). *Hidrology and Floodplain Analysis*. New Jersey: Pearson.
10. BID, ELTI, PRORENA. (19-22 de Septiembre de 2015). *La gestión de las cuencas hidrográficas para asegurar los servicios ecosistémicos en las laderas del neotrópico*. (B. I. Desarrollo, Ed.) Recuperado el 5 de Agosto de 2017, de BID/Conocimiento: <https://publications.iadb.org/handle/11319/7233#sthash.915rNB6E.dpuf>
11. BIMSA. (2017). *Valuador*. Ciudad de México: Bimsa Reports S.A. de C.V.
12. Binmore, K. (2009). *Teoría de juegos*. Alianza editorial.
13. Blaikie, P., Cannon, T., & et al. (1994). *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*. New York: Routledge.
14. Brunn, P. (1989). *Port Engineering*. Houston, Texas: Gulf Publishing Co.
15. Bunge, V., Cotler, H., Gonzalez, D., & Bedolla, K. (2014). *Las cuencas en los instrumentos de planeación ambiental: nuevos retos. Hacia un modelo intercultural de sociedad del conocimiento en México, 12*. Ciudad de México: UNAM.
16. Cano-Santana, Z. (2009). La Seguridad Humana. Un Servicio de los Ecosistemas. *Seguridad Humana. Posibles Soluciones*.
17. Carrasco Monteagudo, I., & Castaño Martínez, S. (Marzo-Abril de 2012). La Nueva Economía Institucional. (ICE, Ed.) *Nuevas Corrientes de Pensamiento Económico*(865), 43-53.
18. CENAPRED. (2000). *Evaluación de Impacto Socioeconómico*. Ciudad de México: Centro Nacional de Prevención de Desastres.
19. CENAPRED. (2000-2016). *Impacto Socioeconómico de los Desastres en México (Serie)*. Ciudad de México: Centro Nacional de Prevención de Desastres.
20. CENAPRED. (2009). *SERIE. IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LOS DESASTRES EN MÉXICO*. México: CENAPRED.



21. CENAPRED. (27 de Septiembre de 2017). *Atlas Nacional de Riesgos*. Recuperado el 5 de Octubre de 2017, de [www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx](http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx): <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/#anr>
22. CENAPRED. (Versión electrónica 2014). *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, Evaluación de la Vulnerabilidad Física y Social*. México, D.F.: Secretaria de Gobernación, CENAPRED.
23. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2007). *Inundaciones*. Ciudad de México: CENAPRED.
24. CEPAL: ONU. (Septiembre de 2014). *La estimación de los efectos de los desastres en América Latina*. (D. d. Humanos, Ed.) Recuperado el 15 de marzo de 2017, de Repositorio CEPAL: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37104/S2014127\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37104/S2014127_es.pdf?sequence=1).
25. CEPAL-OMT. (2007). *Indicadores Económicos del Turismo*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe- OMT
26. Chow, V. T. (1994). *Hidrología Aplicada*. Nueva York: McGraw Hill.
27. Coase, R. H. (1960). The Problem of Social Cost. *The Journal of Law and Economics*, 44.
28. CONAGUA; CFE. (2016). *Programa contra Contingencias Hidráulicas por Organismos de Cuenca para las Principales Ciudades del País (Etapa 2)*. Ciudad de México: CONAGUA;CFE.
29. De Witt, A., De Boer, J., Hedlund, N., & Osseweijer, P. (2016). A new tool to map the major worldviews in the Netherlands and USA, and explore how they relate to climate change. *Environmental Science & Policy*, 101-112.
30. Delgado, C. (2012). Secuelas Territoriales de la "burbuja inmobiliaria" en áreas protegidas litorales españolas. *Ciudad y Territorio*(174), 615-637.
31. Denzin, N., & Lincoln, Y. (2005). *The Sage Handbook of Qualitative Research* (Third ed.). Thousand Oaks: Sage Publications, inc.
32. Diamond, P. A., & Hausman, A. (Autumn de 1994). Contingent Valuation: Is Some Number Better than No Number? *Journal of Economics Perspectives*, 8(4), 45-64.
33. Domínguez M., R. (s.f.). Evaluación de Proyectos. En I. d. UNAM, *Manual de Ingeniería de Ríos*. México D.F.: UNAM.
34. Eakin, H., & Luers, A. (2006). Assessing the Vulnerability of Social-Environmental Systems. *Annual Review of Environmental and Resource Economics*, 365-394.
35. España Villanueva, M. (2015). *Valoración del nivel de integración agua-territorio en los instrumentos de planificación de tres ámbitos subregionales andaluces*. (U. d. Granada, Ed.) Granada, España: Universidad de Granada.
36. Feyerabend, P. (1975). How to defend society against science. *Radical Philosophy*, 4-8.
37. Fischel, W. A. (1987). *The economics of zoning law*. The Johns Hopkins University Press.
38. FONATUR. (2006). *Planeación de Centros Turísticos*. Ciudad de México: Fondo Nacional de Fomento al Turismo
39. Fontaine, E. R. (1981). *Evaluación Social de Proyectos*. Santiago de Chile: Universidad Católica de Chile.
40. Francke, S. (1998). *Economía Ambiental y su Aplicación a la Gestión de Cuencas Hidrográficas*. Santiago de Chile: Environmental Resources Management, Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile, Department for International Development.
41. Galindo, J. A., & Brambila B., J. (Enero- Marzo de 2016). Los Consejos de Cuenca y la participación social en la gestión del agua". *Cuencas de México*, 35-43.
42. Grinnell, R. (1997). *Social Workresearch & Evaluation: Quantitative and Qualitative Approaches* (5a. ed.). Itasca, Illinois: E.E. Peacock Publishers.
43. H. Ayuntamiento Constitucional de Acapulco de Juárez. (2015). *Atlas Digital de Riesgos para Acapulco*. Recuperado el 6 de junio de 2017, de [http://www.acapulco.gob.mx/proteccioncivil/mapa\\_atlasdigital.html](http://www.acapulco.gob.mx/proteccioncivil/mapa_atlasdigital.html)
44. H. Ayuntamiento de Acapulco de Juárez 1999-2002. (2001). PLAN DIRECTOR URBANO DE LA ZONA METROPOLITAN DE ACAPULCO DE JUAREZ, GRO. Secretaría de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Ecología.
45. Hall, P. (1996). *Ciudades del Mañana, Historia del Urbanismo en el Siglo XXI*. Madrid, España: Ediciones del Serbal.
46. Harvey, D. (2001). *Spaces of capital : towards a critical geography*. New York: Routledge.24
47. Henao V., C., & et al. (enero-junio de 2017). Multidisciplinariedad, Interdisciplinariedad y Transdisciplinariedad en la formación para la investigación en ingeniería. (C. U. Lasallista, Ed.) *Revista Lasallista de Ingeniería*, 14(1), 179-197.
48. Hernández S., R., Fernández C., C., & Baptista L., P. (2003). *Metodología de la Investigación*. México, D.F.: McGraw Hill.

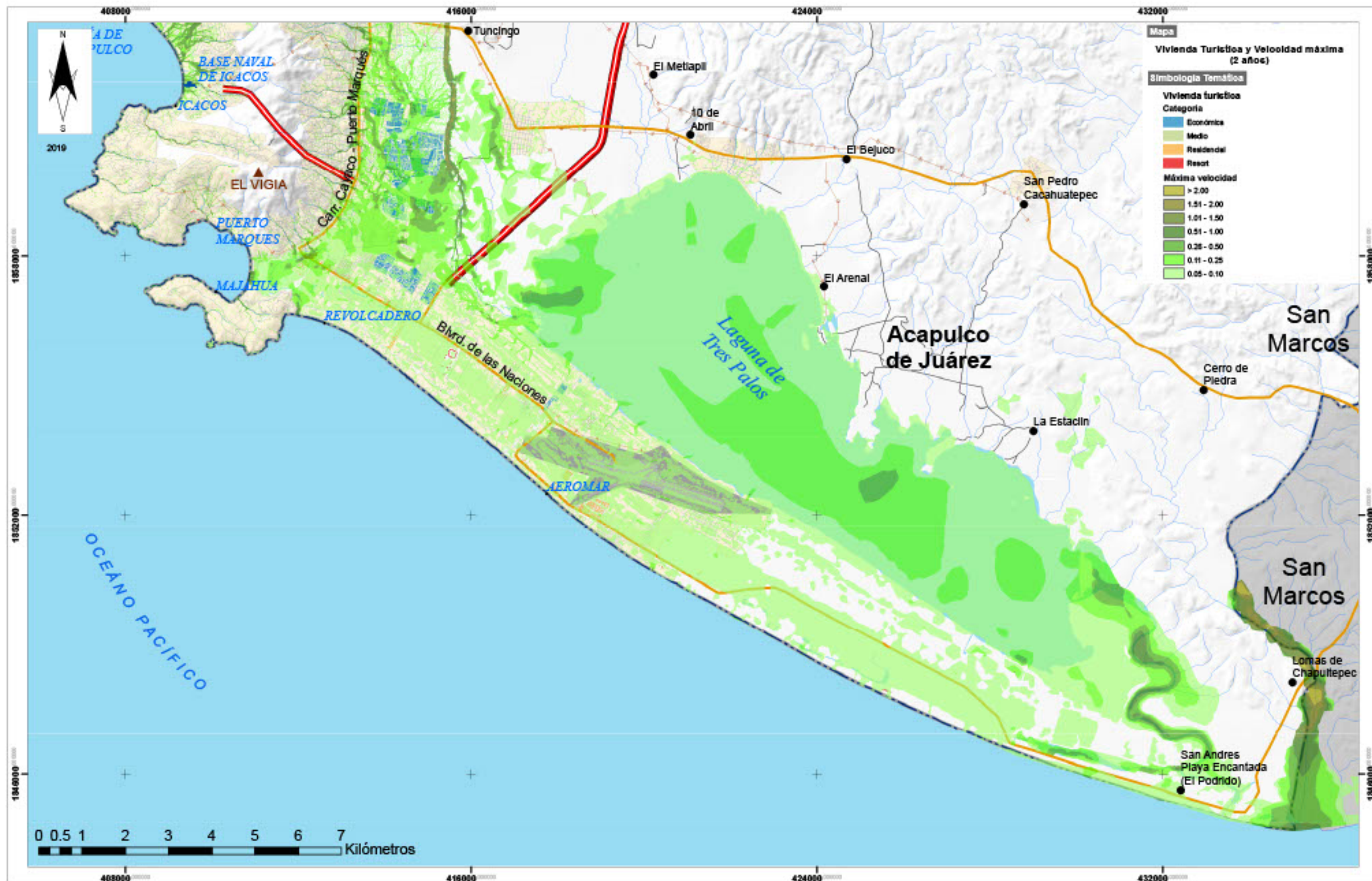
49. Holling, C., & Gunderson, L. (2002). *Panarchy, Undersanding Transformation in Human and Natural System*. Washington: Island Press.
50. Hui, R., Lund, J. R., & Madani, K. (2015). Game theory and risk-based leveed river system planning. *AGUPUBLICATION*, 51.
51. HVS. (2015). *HOTEL DEVELOPMENT COST SURVEY 2013/14*. San Francisco, California: HVS Consulting & Valuation.
52. IMTA. (2015). *Atlas de Vulnerabilidad Hidrica ante el Cambio Climático 2015*. CONAGUA. Jiutepec, Morelos: CONAGUA-IMTA.
53. INEGI. (2017). *Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0)*. Recuperado el 6 de Junio de 2017, de <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continuoelevaciones.aspx>
54. Instituto Nacional de Ecología. (1997). *Economía Ambiental. Lecciones de América Latina*. Ciudad de México: SEMARNAP.
55. Jurado, J., & Pérez, Y. (2014). Dinámicas de ocupación en playas urbanas estabilidad metropolitana y estacionalidad turística. *Ciudad y Territorio*(181), 445-457.
56. Kunz, I. (2012). Desarrollo Institucional y Urbanismo en México. (H. (. Quiroz, Ed.) *Urbanismo: Temas y Tendencias*.
57. Kuroiwa, J. (2002). *Reducción de Desastres: viviendo en armonía con la naturaleza*. Lima, Perú: CECOSAMI.
58. La Jornada. (5 de septiembre de 2007). La Tormenta Henriette se fue de Acapulco; persisten severos estragos". *La Jornada*, pág. Estados.
59. Levi-Strauss, C. (1964). *El Pensamiento Salvaje*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
60. Mansilla, E. (2000). *Red de estudios sociales en Prevención de desastres en América Latina*. Recuperado el Marzo de 2016, de La Red: <http://www.desenredando.org69/>
61. Martin, R. (2012). Urbanización de áreas inundables y producción de riesgos. *Ciudad y Territorio*(173), 525-539.
62. Martínez Alier, J. (2008). Conflictos Ecológicos y Justicia Ambiental. *Papeles*(103), 11-27.
63. Masahisa, F., Krugman, P., & Venables, A. (2000). *Economía espacial : las ciudades, las regiones y el comercio internacional*. Barcelona: Ariel.
64. Massé, P. (1965). *Le Plan ou l'Ant-ihasard*. Gallimard.
65. Mejía E., P. I. (2014). *Caracterización del Evento Hidrometeorológico*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
66. Merinero, R., & Betanzos, J. (2013). La planificación turística de escala subregional. *Ciudad y Territorio*(178), 709-731.
67. Meyer, V., Priest, S., & Kuhlicke, C. (June de 2012). Economic evaluation of structural and non-structural flood risk management measures: examples from the Mulde River. *Natural Hazards*. (S. Netherlands, Ed.) *Natural Hazards*, 62, 301-324.
68. MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. (2005). *MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT*. Recuperado el 9 de Septiembre de 2017, de Informe de Síntesis: <http://millenniumassessment.org/es/Reports.html>
69. Morote, A. (2014). Tipologías urbano-residenciales del litoral de Alicante: repercusiones territoriales. *Ciudad y Territorio*(181), 431-441.
70. OMT. (1998). *Introducción al Turismo*. Madrid, España: Organización Mundial del Turismo.
71. Orstrom, E. (25 de September de 2007). A diagnostic approach for going beyond panaceas. (B. Turner, Ed.) *Proceedings of National Academy of Sciences*, 104(39), 15181-15187.
72. Pigou, A. (1932). *The Economy of Walfare* (The Online Library Of Liberty ed.). Londres: MACMILLAN AND CO, LIMITED.
73. Rescher, N. (1993). *La Racionalidad: una indagación filosófica sobre la naturaleza y la justificación de la razón*. Madrid, España: Tecnos.
74. Rodríguez Herrera, A., Ruz-Vargas, M., & Hernández Rodriguez, B. (Mayo-agosto de 2012). Riesgo y vulnerabilidad en Llano Largo, Acapulco: la tormenta Henriette. *Economía, Sociedad y Territorio*, XII(39), 425-447.
75. Rodríguez, J. (julio- diciembre de 2011). Planificación Urbana en Perspectiva: Una Mirada a Nuestra Formación en Teoría de la Planificación Urbana. *Quivera*, 13(2), 232-258.
76. Rosengaus, M. (2013). *Generación de Estadísticas de Volúmenes Históricos Precipitados para Cuatro Cuencas Piloto del Río Lerma*. Ciudad de México: Organización Meteorológica Mundial.
77. Ruiz, N. (2012). La Definición y Medición de la Vulnerabilidad Social. Un enfoque normativo. *Boletín del Instituto de Geografía*(77), 63-74.
78. Salgado Galarza, A. C. (2002). *Las Políticas Urbanas en Acapulco 1927-1997*. (D. d. Facultad de Arquitectura, Ed.) México D.F., Distrito Federal, México: Universidad Nacional Autónoma de México.

79. Sánchez Almanza, A. (Enero-Marzo de 2016). Sistema de ciudades y redes urbanas en los Modelos Económicos de México. (UNAM, Ed.) Obtenido de PROBBDES IIEC UNAM:  
[http://www.probbdes.iiec.unam.mx/numeroenpdf/184\\_v47/01art\\_Sanchez.pdf](http://www.probbdes.iiec.unam.mx/numeroenpdf/184_v47/01art_Sanchez.pdf)
80. Sánchez-Gómez, N., & Rocha-Gil, Z. (Marzo-agosto de 2014). La evaluación de servicios ambientales de soporte. *i3*, 1(2), 102-127.
81. Secretaría de Desarrollo Social. (2003). Atlas de Peligros Naturales de la Ciudad. Identificación y Zonificación. Acapulco, Guerrero, México: Secretaría de Desarrollo Social.
82. Secretaría de Desarrollo Social. (2009). Atlas de Peligros Naturales de la Ciudad y Puerto de Acapulco de Juárez. Guerrero. Acapulco, Guerrero: SEDESOL.
83. Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas. (2015). *ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO URBANO DE ACAPULCO DE JUÁREZ, GUERRERO*. Acapulco, Gro.: Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, Acapulco, Gro.
84. Secretaría de desarrollo Urbano y Obras Públicas, Acapulco.Gro. (2015). *Análisis y Causas de la Inundaciones en la Zona Diamante Tormenta Manuel- Septiembre 2013*. Acapulco, Gro.: Dirección de Desarrollo Urbano y Vivienda Acapulco, Gro.
85. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (27 de Octubre de 2015). Lineamientos para elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión. *Diaria Oficial de la Federación*.
86. SECTUR, CESTUR, CONACYT. (2000). *Estudio de la Vulnerabilidad y Programa de Adaptación ante la Variabilidad Climática y el Cambio Climático en Diez Destinos Turísticos Estratégicos, así como Propuesta de un Sistema de Alerta Temprana a Eventos Hidrometeorológicos en Acapulco, Gro.* SECTUR. Ciudad de México: CESTUR.
87. Sen, A. (1983). *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation*. Oxford University Press.
88. Sistema de Protección Civil Municipal de Acapulco, G. (12 de Diciembre de 2015). *ATLAS DIGITAL DE RIESGOS PARA ACAPULCO*. Obtenido de ATLAS DIGITAL DE RIESGOS PARA ACAPULCO:  
[http://www.acapulco.gob.mx/proteccioncivil/mapa\\_atlasdigital.html](http://www.acapulco.gob.mx/proteccioncivil/mapa_atlasdigital.html)
89. UNEP-WTO. (2005). *Making Tourism More Sustainable, A Guide for Policy Makers*. Paris: United Nation Environment Programme-World Tourism Organization.
90. Valverde V., C. (2015). Pueblo Mágicos, Una Visión Interdisciplinaria. En C. Valverde V., *Pueblos Mágicos. Una visión interdisciplinaria* (primera ed., Vol. I, págs. 247-274). Ciudad de México: UNAM.
91. Yepes D., C., & Martínez R., O. (2011). La planificación y su relación con la política. *Curso Políticas Públicas y Salud*. Universidad de Antioquia. Facultad Nacional de Salud Pública.

# *ANEXO DE MAPAS*

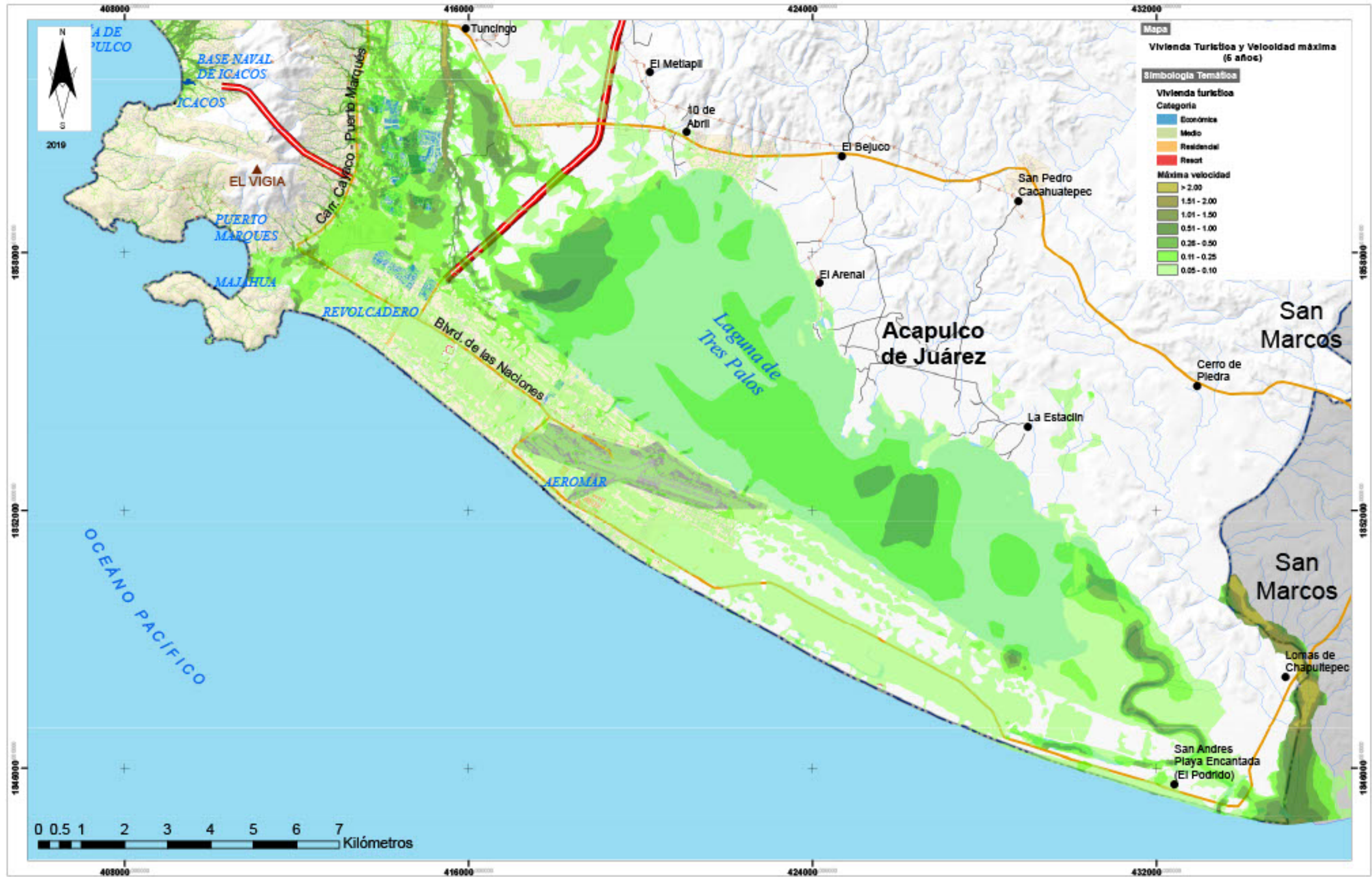


Mapa V-Vmax- 1 Tr= 2 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda



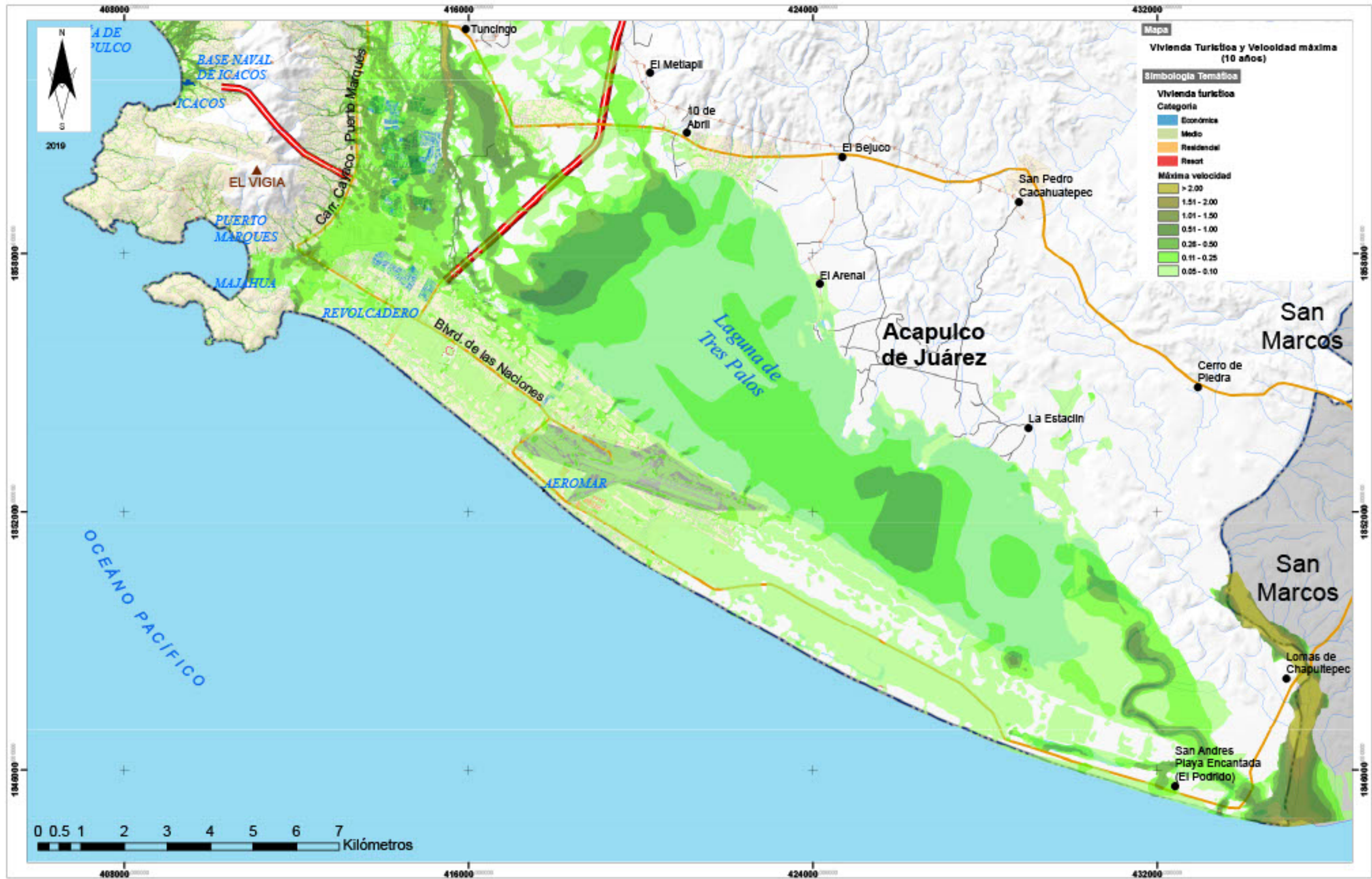


Mapa V-Vmax-2 Tr= 5 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda



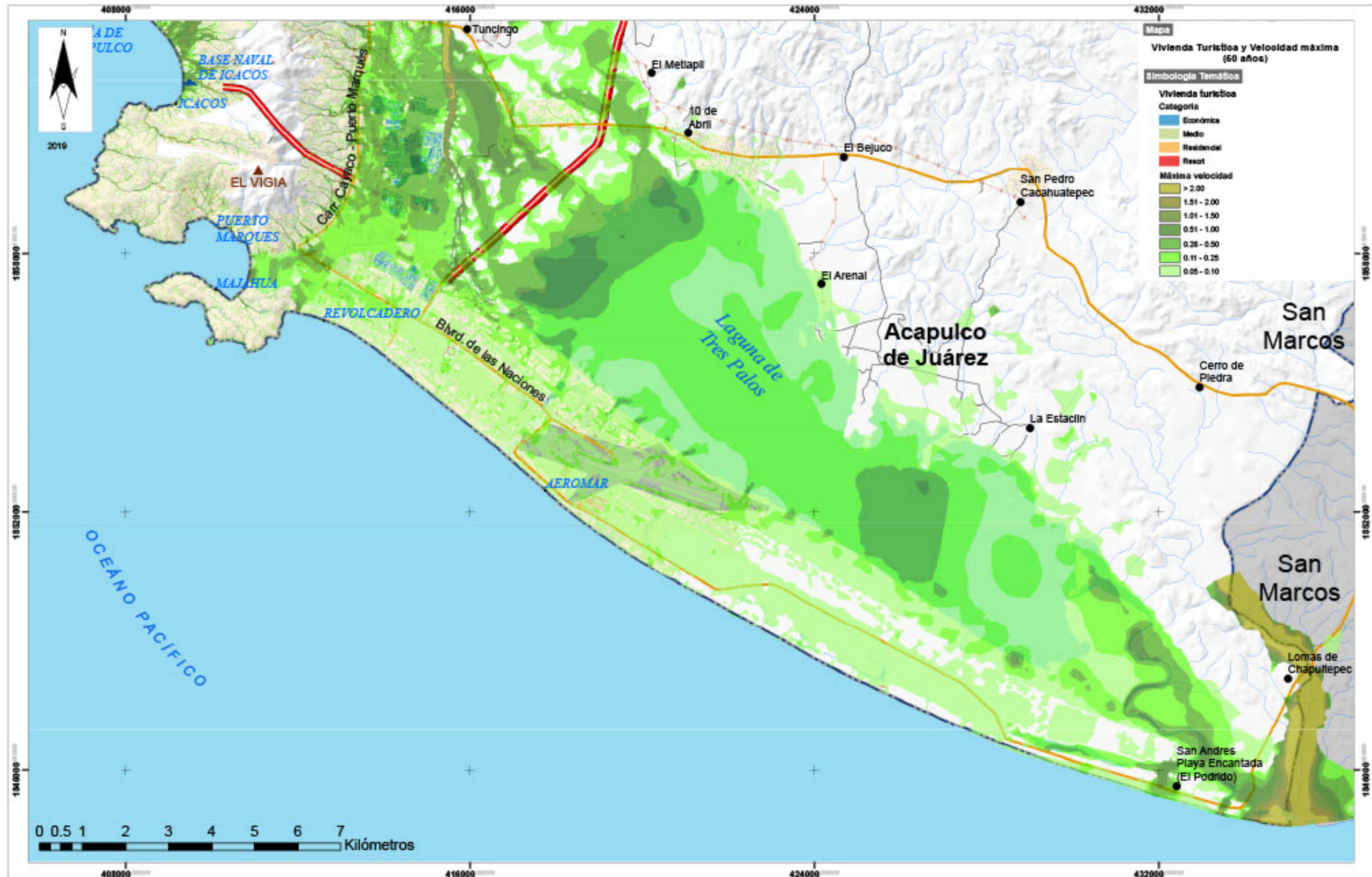


Mapa V-Vmax- 3 Tr= 10 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda



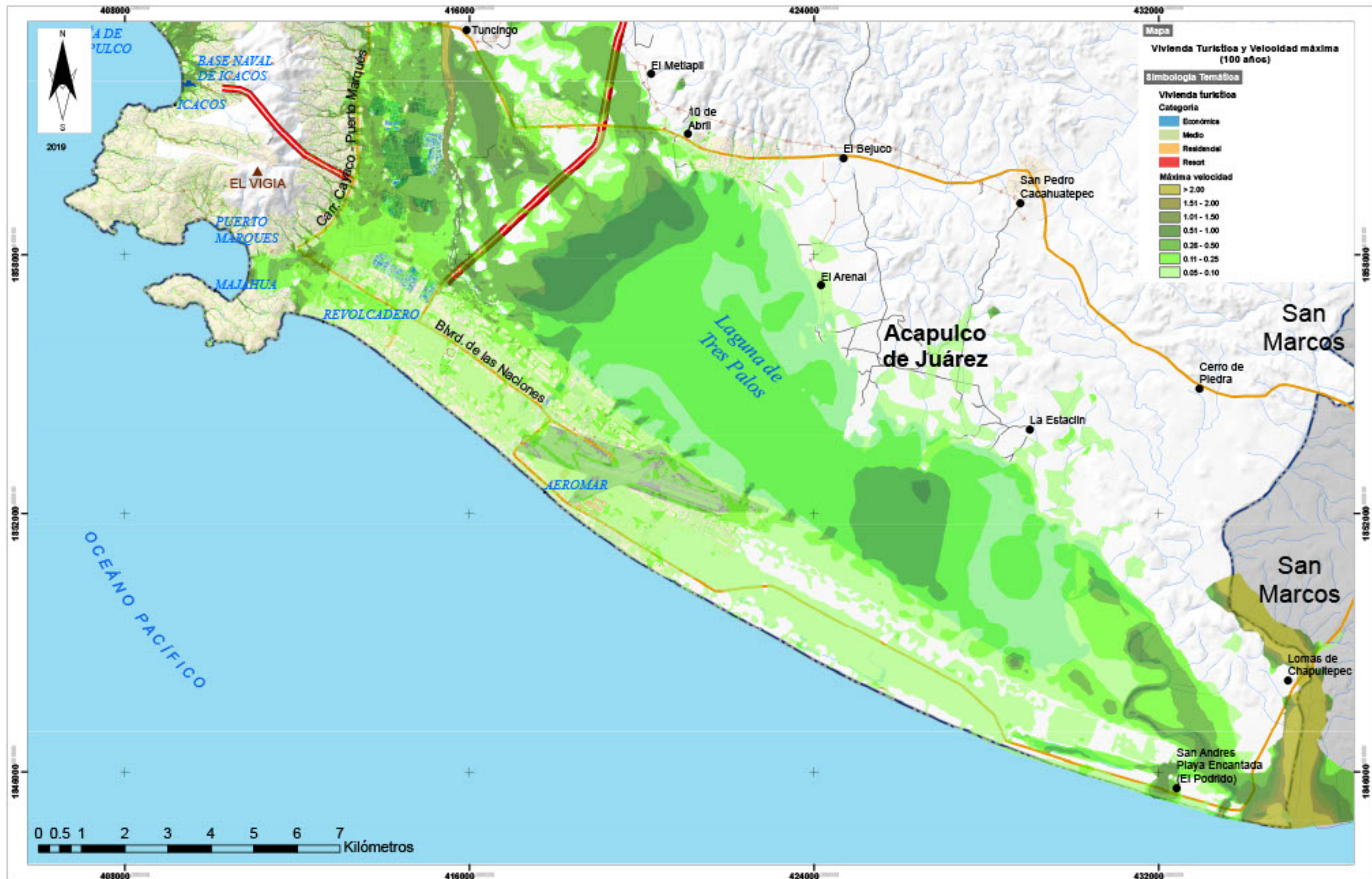


Mapa V-Vmax- 4 Tr= 50 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda





Mapa V-Vmax-5 Tr= 100 años. Superficie y número de viviendas inundadas según periodo de retorno, intersección de modelos y polígonos de vivienda





Mapa V-SV 1 Vivienda turística y severidad por inundación

