



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA

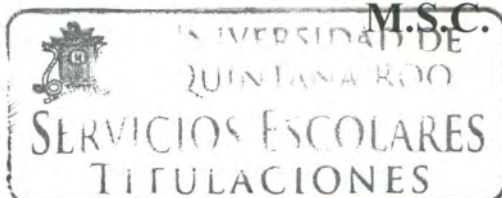
**DETERMINACIÓN DE INDICADORES DE VULNERABILIDAD
SOCIAL DE COMUNIDADES COSTERAS
DEL ESTADO DE QUINTANA ROO**

TESIS
PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES

PRESENTA
SUNNY MASSIEL SÁNCHEZ GÓNGORA

DIRECTOR DE TESIS
DR. RICARDO TORRES LARA

ASESORES
DRA. ANA PRISCILA SOSA FERREIRA
M.S.C. CAROLINA CEPEDA GÓMEZ



CHETUMAL QUINTANA ROO, MÉXICO, SEPTIEMBRE DE 2013



Universidad de Quintana Roo

División de Ciencias e Ingenierías

Trabajo de Tesis elaborado bajo la supervisión del comité del programa de Licenciatura y aprobada como requisito para obtener el grado de:

LICENCIADA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES

COMITÉ DE TRABAJO DE TESIS

Director:

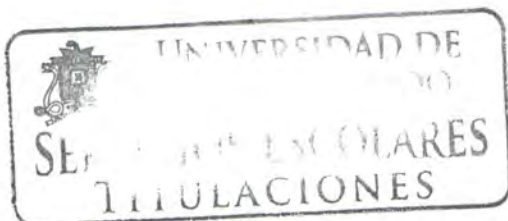
Dr. Ricardo Torres Lara

Asesor:

Dr. Priscila Sosa Ferreira

Asesor:

MSc. Carolina Cepeda Gómez



Septiembre de 2013.

Agradecimientos

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por bendecirme y hacer posible realidad esta meta. A mi Mamá por el gran apoyo incondicional a lo largo de mi vida, por ser una fortaleza en mi vida mil gracias por todo. A toda mi familia por todo su cariño, por estar pendientes de mi formación académica gracias.

A mi director de tesis el Dr. Ricardo Torres Lara por la confianza para la realización de la presente tesis, por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia ha logrado la culminación de la presente. A mi asesores por la contribución de sus conocimiento para la elaboración de la tesis. En especial al Dr. Gabriel Vázquez Dzul por su tiempo por brindarme sus conocimientos durante todo el proceso de la escritura. También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación.

Sin duda gracias a mis grandes amigas Carla y Tania, gracias por acompañarme en todo momento, por su ayuda incondicional, su amistad, por sus consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Gracias por su amistad, por todos chicas las quiero mucho, gracias por aguantar mis cara de frustración en algún momento. Roció mil gracias por toda tu ayuda, eres una excelente persona, sin duda alguna, tu amistad es lo mejor que me deja este proyecto, gracias Chío. Jonathan y Josh gracias chicos por alegrarme el día con sus ocurrencias por su amistad, por todo los quiero. Gracias a un gran amigo que me enseñó hacer mejor persona gracias Hermes por la motivación que fuiste en mi vida. A todos mis compañeros de la carrera de Manejo Recursos Naturales

A la Universidad De Quintana Roo por permitir mi formación académica y por apoyarme y en la impresión de este trabajo de tesis

La realización de la presente tesis se debe al financiamiento del proyecto "Sensibilidad y vulnerabilidad de los ecosistemas costeros del Sureste de México ante el cambio climático global", (YUC-2008-C06_108929) financiado por Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica (FOMIX) del estado de Yucatán, y ejecutado por la Red Interinstitucional de Cambio Climático del Sureste de México, la cual es liderada por el CINVESTAV Unidad Mérida.

Contenido

Introducción	7
Antecedentes	11
Pregunta a resolver	17
Justificación	18
Objetivos	20
Zona de estudio.....	21
Metodología.....	23
Resultados	30
Estimación de los índices de vulnerabilidad por categoría a partir de las características sociodemográficas.....	36
Obtención de promedios de las características sociodemográficas de Mahahual y Xcalak.	56
Capacidad de prevención y respuesta.....	57
Percepción local del riesgo.....	58
Obtención del grado de vulnerabilidad.....	60
Resumen del cuestionario de percepción de riesgo de ambas comunidades	61
Discusión	65
Conclusión	71
Recomendaciones	72

Índice de tablas

<u>Tabla 1. Formato de la matriz donde se consignan las categorías e indicadores por autor</u>	24
<u>Tabla 2. Intervalos de capacidad de prevención y respuesta</u>	26
<u>Tabla 3. Intervalos de percepción local de riesgo</u>	27
<u>Tabla 4. Rangos de vulnerabilidad social</u>	28
<u>Tabla 5. Tabla comparativa de metodologías de vulnerabilidad social</u>	30
<u>Tabla 6 Indicadores de vulnerabilidad social</u>	33
<u>Tabla 7. Indicadores de salud</u>	38
<u>Tabla 8. Indicadores de educación</u>	40
<u>Tabla 9 Indicadores de vivienda</u>	45
<u>Tabla 10 Indicadores de empleo e ingresos</u>	47
<u>Tabla 11 Indicadores de población</u>	52
<u>Tabla 12 Indicadores de estructura familiar</u>	53
<u>Tabla 13. Indicadores de infraestructura y medios de comunicación y transporte</u>	54
<u>Tabla 14. Obtención de promedios por categoría</u>	56
<u>Tabla 15. Resultado de capacidad de prevención y respuesta</u>	57
<u>Tabla 16. Tabla de percepción local del riesgo</u>	59
<u>Tabla 17. Resultado final Mahahual</u>	60
<u>Tabla 18 .Resultado final Xcalak</u>	60
<u>Tabla 19. Rangos para determinar el Grado de Vulnerabilidad Social Total</u>	60
<u>Tabla 20. Concepto de vulnerabilidad social</u>	65
<u>Tabla 21. Presencia (X) de servicios en las poblaciones de Mahahual y de Xcalak</u>	68

Índice de gráficos

<u>Figura 1. Zona de Estudio</u>	22
<u>Grafica 1. Crecimiento poblacional de Mahahual</u>	50
<u>Gráfica 2. Crecimiento poblacional de Xcalak</u>	51

Acrónimos

ACP: Análisis de Componentes Principales.

AVEO: Activos, Vulnerabilidad y Estructura de Oportunidades.

CC: Cambio Climático.

CENAPRED: Centro Nacional de Prevención de Desastres.

CNA Comisión Nacional del agua.

CONAPO: Consejo Nacional de Población.

DFP Dirección de Fenómenos Perturbadores.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

IVS. Índice de Vulnerabilidad Social.

MCC: Marco de los Capitales de la Comunidad.

NOAA: National Ocean & Atmospheric Administration.

OCDE: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos.

PEA Población Económicamente Activa.

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

SEP: Secretaría de Educación Pública.

SocMon: Monitoreo Socioeconómico para la Gestión Costera.

SMN: Servicio Meteorológico Nacional.

SOVI: Índice de Vulnerabilidad Social.

SSA: Secretaría de Salud.

UPC: Unidad de Protección Civil.

Introducción

El cambio climático (CC) es el conjunto de alteraciones que se producen en el clima mundial como consecuencia del aumento de temperatura que ha registrado en las últimas décadas. Éste es un fenómeno ambiental actual, cuyo impacto se ve reflejado en el incremento del nivel del mar poniendo en peligro a la población que habita en las zonas costeras (Barros, 2005). El CC tiene como resultado diferentes efectos físicos, ecológicos, sociales y económicos sobre los sistemas costeros: inundación de espacios físicos y obras públicas y privadas, daños cuantiosos y diversos por dichas inundaciones; ciclones y tormentas, pérdida o migración de humedales; erosión, intrusión de agua salada y aumento en los niveles freáticos. Otros impactos del CC son el incremento de las temperaturas del agua de mar, los cambios en los regímenes de precipitación, las variaciones en la trayectoria, la frecuencia y la intensidad de las tormentas, y la acidificación de los océanos (Martínez et al, 2004)

Estos impactos ponen de manifiesto la fragilidad de los sistemas tanto sociales como naturales, dado que la magnitud de los desastres está asociada en gran medida a los niveles de vulnerabilidad de tales sistemas. Por esta razón, el análisis de la vulnerabilidad social debe ser tomado en cuenta como un factor clave que actúa en la conformación del riesgo ante posibles desastres, a través de la promoción de las capacidades de resiliencia y adaptación social (Soares y Gutiérrez, 2011).

Según Wilches-Chaux: “La vulnerabilidad es un concepto central para predecir y entender la existencia de impactos diferenciados en los distintos grupos de una sociedad, dado que son las características internas (sensibilidad) de los elementos expuestos a las amenazas las que los hacen propensos a sufrir daños al ser impactados por éstas.” (Chaux 1993; citado en Soares et al., 2011)

La vulnerabilidad es la susceptibilidad de una población y está dada por la exposición al peligro que afecta directamente a la capacidad de responder y recuperarse a los riesgos y

desastres. La vulnerabilidad social se centra explícitamente en los factores demográficos y socioeconómicos que aumentan o atenúan los impactos de los eventos de riesgo locales (Tierney et., al 2001; Heinz Center 2002, citado por Cutter et al., 2009)

El concepto de vulnerabilidad como una extensión del análisis de riesgos ha cambiado en los últimos años. Existen por ejemplo enfoques basados en la investigación documental que requieren datos estadísticos oficiales, que se pueden analizar en lugares distantes de estudio. Estos estudios se consideran “externos” a las comunidades de estudio. Entre estas fuentes de información están los atlas de riesgos y los censos generales de población y vivienda del INEGI, los censos agrícola-ganaderos, la tercera Comunicación Nacional sobre el CC, así como los Índices de Desarrollo Humano PNUD y de la CONAPO.

A partir de esta información se elaboran índices, como el de sensibilidad y el de capacidad de adaptación propuestos por Graizbord (2006). Sin embargo, estos índices se calculan a nivel de municipios, por lo que la vulnerabilidad real de comunidades específicas puede resultar sub o sobre evaluada, enmascarando o potenciando problemas locales. Además, los promedios que se estiman en ocasiones resultan inapropiados para ciertas áreas; por ejemplo, consideran unidades de producción que utilizan pesticidas en zonas donde no hay cultivos o consideran actividades económicas diferentes de las que desarrollan en la zona de estudio.

Otro tipo de enfoque está representado por evaluaciones de la vulnerabilidad determinadas directamente por los afectados, como las encuestas para medir la percepción de la vulnerabilidad (Sosa *et al.*, 2011; Cepeda y Vignola, 2011). En éstas se les pide a los pobladores evaluar su vulnerabilidad pasada y presente, así como evaluar los impactos de escenarios futuros potenciales propiciados por el CC. En términos generales, las comunidades se perciben a sí mismas como poco vulnerables, pero en ocasiones evaluaciones alternas estiman un nivel alto de vulnerabilidad, lo cual aumenta la incertidumbre cuando se tienen que aplicar planes de contingencia. Es muy probable que las estimaciones de la vulnerabilidad no concuerden entre estudios de diferentes enfoques debido a su naturaleza. Ante este panorama, surgen preguntas significativas

como ¿Cuál va a ser la respuesta de los pobladores cuando su comunidad esté amenazada por un evento climatológico severo? o ¿Cuál va a ser la respuesta de la comunidad cuando se quieran implementar medidas de adaptación?

Más aún, existen enfoques denominados mixtos, ya que incluyen la recopilación de información estadística pero no solamente de organismos nacionales e internacionales, sino que se generan directamente en las poblaciones afectadas, como inventarios, mapeos y evaluaciones de la vulnerabilidad comunitaria; entre estos se encuentran los propuestos por el Centro de Servicios Costeros de la NOAA y que incluyen: a) la identificación y análisis de amenazas (en infraestructura, en lo social, lo económico y lo ambiental) y b) el análisis de oportunidades de mitigación. También existe la planeación costera, que realiza la Oficina para el Manejo de Recursos Costeros y Oceánicos de la NOAA y que implica identificar impactos y consecuencias, preparar el proceso de planeación, evaluar la vulnerabilidad del sistema, diseñar una estrategia de adaptación, implementar y mantener el plan. El carácter de “mixto” se explica porque todos los pasos de los procesos implican la participación directa de los pobladores afectados. La relación de las personas afectadas con el entorno físico donde viven y su capacidad para hacer frente y adaptarse a las nuevas situaciones juegan un papel fundamental en el nivel de vulnerabilidad frente a impactos y eventos climáticos. Por tanto, es importante que las evaluaciones biofísicas y socioeconómicas se integren y se complementen entre sí, para proporcionar una comprensión más completa de la vulnerabilidad al CC.

De acuerdo a Kuroiwa (2002), la vulnerabilidad social ante los desastres naturales se define como una serie de factores económicos, sociales y culturales que determinan el grado en el que un grupo social está capacitado para la atención de la emergencia, su rehabilitación y recuperación frente a un desastre. Para medir la vulnerabilidad social, se requiere, además de indicadores socioeconómicos, conocer la capacidad de prevención y respuesta institucional así como la percepción local del riesgo de la población. (CENAPRED, 2006).

La vulnerabilidad social ayuda a explicar por qué algunas comunidades sufren el peligro de diferente manera, a pesar de que experimenten el mismo nivel de stress. A diferencia de la vulnerabilidad biofísica u otros indicadores de exposición, la vulnerabilidad social está presente, independiente del tipo de riesgo o la fuente de amenaza. En otras palabras, la vulnerabilidad social es una condición preexistente o una propiedad inherente de comunidades existentes, independientemente del riesgo natural de interés. (Cutter et al., 2009).

Determinar los indicadores de vulnerabilidad social de las comunidades frente al CC, en la zona costera sur de Quintana Roo, cobra especial interés debido a que por su posición geográfica, ésta es un área propensa a impactos por el aumento en el nivel del mar.

Cabe reiterar la importancia de conocer los niveles de vulnerabilidad por zona o región. En este sentido, comunicar a los pobladores de las zonas costeras la información más adecuada sobre los efectos que tendría el CC sobre las actividades en general, es de fundamental importancia para prevenir y minimizar los impactos esperados.

Lo recomendable entonces es evaluar la vulnerabilidad social, económica, ambiental y física reales, y compararla con la vulnerabilidad percibida. Si hay congruencia entre todas ellas, las medidas de adaptación tendrían mayor probabilidad de implementarse. En este sentido, el presente trabajo pretende contribuir desde el punto de vista conceptual y metodológico para lograr una evaluación completa de la vulnerabilidad de las comunidades en zona costera, aunque su aportación se centra en la estimación de la vulnerabilidad social.

Antecedentes

En la revisión de la literatura se han encontrado diferentes antecedentes sobre indicadores elaborados para medir la vulnerabilidad social en zonas costeras. En este apartado se mencionan aquellos aportes que, por sus características, contribuyen al presente estudio.

Ruiz (2012) identificó las condiciones de vulnerabilidad de la población de la cuenca del río Huehuetán en Chiapas, México ante los fenómenos climáticos extremos y analizó su capacidad adaptativa. El territorio de la cuenca presenta una alta exposición a amenazas hidrometeorológicas extremas, y su población experimenta altos grados de vulnerabilidad y riesgo. El estudio permite afirmar que las estrategias de vida de las familias campesinas son poco flexibles y estables debido a la privación de recursos, a la estrecha diversidad de cultivos, mismos que están sujetos a riesgos climáticos y a la fragilidad de sus fuentes de ingreso. Estas condiciones socavan la capacidad de adaptación local para aminorar los daños y enfrentar los riesgos frente a los eventos climáticos extremos.

Sena *et al* (2012) examinaron la vulnerabilidad social, económica y ambiental, incluidos los nuevos desafíos que plantea el CC. Los ejemplos de los problemas ambientales relacionados con la dinámica del clima de la cuenca del Río Acre en Brasil, las inundaciones y períodos de sequía, como la gran sequía de 2005 y las inundaciones de 2009. El uso de la metodología para la evaluación integrada de la vulnerabilidad de las cuencas hidrográficas en la región amazónica constituye un valioso instrumento para la planificación territorial, ya que toma en cuenta tanto a los desafíos de la pobreza y la fragilidad del medio ambiente, además de las posibles intensificación de los eventos climáticos extremos en el futuro .

Martins y Ferreira (2011) analizaron la vulnerabilidad de la costa norte de São Paulo, Brasil, en relación con el CC. Basado en una revisión bibliográfica y un estudio de caso específico que incluyó el análisis de documentos oficiales, datos secundarios y entrevistas

semi-estructuradas con los directores y representantes de la sociedad civil, el artículo busca contribuir a la discusión sobre el CC en los municipios costeros brasileños a través de un marco conceptual y analítico para la investigación y discusión de los múltiples procesos y las interacciones entre el CC, ambiental y socioeconómico de estos municipios. Los resultados de la encuesta muestran que la vulnerabilidad de la Costa Norte depende en gran medida de sus factores históricos y los contextos socioeconómicos.

Soares y Gutiérrez (2011), presentan un estudio de caso sobre percepciones acerca de la vulnerabilidad social en el municipio de San Felipe, en la costa de Yucatán, con el fin de conocer, de modo contextualizado y empírico, las distintas expresiones de vulnerabilidad social que enfrentan los distintos actores sociales locales. Los resultados encontrados revelan que: a) la idea general sobre el CC está asociada principalmente al cambio de la temperatura; b) un elevado porcentaje de personas jamás ha recibido capacitación sobre qué hacer ante cambios en el clima y c) los actores locales identifican a los programas de empleo temporal como su principal medida de adaptación. Los resultados son preocupantes, dado que expresan un desconocimiento sobre el tema y carecen de estrategias encaminadas a reducir la vulnerabilidad a largo plazo.

Soares *et al.* (2011) propone un marco metodológico para emprender un análisis reflexivo en función de los capitales de la comunidad¹ ante la vulnerabilidad climática. Toma como eje central una población de la península de Yucatán en México en el marco de los siete capitales de la comunidad, incluyendo la conservación de los recursos naturales, el desarrollo de nuevas opciones económicas para aminorar los efectos de la crisis y por ende, la mejora en la infraestructura disponible para atenuar los efectos de la vulnerabilidad climática.

Wongbusarakum y Loper (2011) proporciona un conjunto mínimo de indicadores socioeconómicos relacionados con el CC. Estos pueden ser incluidos en una evaluación

¹ La definición del enfoque del Marco de los Capitales de la Comunidad (MCC). El MCC ofrece una forma de analizar a las comunidades y los esfuerzos de desarrollo desde una perspectiva de sistemas, identificando los activos en cada capital (acervo), el tipo de capital invertido, la interacción entre ellos, y los impactos resultantes de esta interacción (Emery y Flora, 2006).

socioeconómica de cualquier sitio. Este documento se añade a la vigilancia socioeconómica regional, directrices elaboradas por la Iniciativa Global de Monitoreo Socioeconómico para la Gestión Costera (SocMon) y su homólogo del Pacífico, SEM-Pasifika, que tienen como objetivo mejorar la gestión de la costa y las áreas marinas, proporcionando directrices simples y fáciles sobre cómo llevar a cabo un evaluación socioeconómica.

Almejo *et al.* (2010) discutieron sobre los factores que influyen en la vulnerabilidad sociodemográfica ante eventos hidrometeorológicos y su objetivo fue desarrollar un índice para estimarla. Los resultados se encaminan a identificar los municipios más vulnerables y, con base en ello, sugerir líneas generales de acción para la prevención y la reducción del riesgo. Los autores proponen un índice derivado de doce indicadores, relevantes para definir la vulnerabilidad.

Soares *et al.* (2010) contribuyen al avance de la discusión sobre vulnerabilidad social frente al CC. Ya que presentan un índice de vulnerabilidad social construido explícitamente como parte de ese estudio, que muestra los niveles de vulnerabilidad social que padecen los municipios de México.

Rodríguez y Bozada (2010) determinaron mediante la aplicación de indicadores socioeconómicos y demográficos, las áreas de alta vulnerabilidad en la zona costera del Golfo de México y Mar Caribe, ante los eventos extremos del CC, con una propuesta para cuantificar la vulnerabilidad social a partir de la construcción de un índice de vulnerabilidad con base en la información estadística disponible.

Golovanevsky (2007) presenta una propuesta de un indicador de vulnerabilidad social, utilizando datos de la Encuesta de Condiciones de Vida del año 2001 en Argentina. Con base en el enfoque AVEO (Activos, Vulnerabilidad y Estructura de Oportunidades), se estudian diferentes dimensiones de la vulnerabilidad: demográfica, hábitat, capital humano, trabajo, protección social y capital social. Con una metodología estadística basada en la regresión logística, se selecciona una variable representativa de cada una de las dimensiones mencionadas, para luego combinarlas en un indicador único, denominado

Índice de Vulnerabilidad Social (IVS). Finalmente, se caracteriza a los distintos grupos de hogares definidos por el IVS estimado.

Twigg (2007) definió cómo sería una comunidad resiliente ante los desastres y cómo se podrían generar indicadores a partir de esto en diversos países de Asia y África. También indicaron las principales características que debe tener el “entorno propicio”, necesario para el desarrollo de las iniciativas a nivel comunitario. Características de este estado ideal no representan indicadores de resultado del proyecto en un sentido convencional.

Álvarez *et al.* (2006) cuantificaron el grado de desprotección al que se ven sometidos los individuos en los países de la OCDE durante el año 2003, mediante el cálculo de un Índice de Vulnerabilidad Social. La estimación de dicho índice se ha llevado a cabo a partir de la suma ponderada, siguiendo el Análisis de Componentes Principales, de los distintos indicadores que recogen los diversos aspectos sociales.

Teutsch (2006) consideró como amenazas las inundaciones, tanto las causadas por exceso de precipitación como por subida del nivel del mar, y las sequías en Chile. La selección de indicadores varía según la escala de análisis y las características propias de cada lugar; por esta razón, concluyó que las metodologías para la evaluación de la vulnerabilidad constituyen herramientas flexibles, que pueden y deben ser adaptadas de acuerdo a los requerimientos y posibilidades de cada estudio en particular.

CENAPRED (2006) promovió diversas investigaciones y publicaciones vinculadas con el Atlas Nacional de Riesgos con el objetivo de transmitir a los usuarios, particularmente del ámbito de la protección civil, información y orientación relativos a los avances, conocimientos y desarrollos tecnológicos en la materia. Buscó asimismo, guiar a los interesados en el tema sobre cómo proceder metodológicamente para establecer sus atlas locales y motivándolos a utilizarlos como un instrumento cotidiano de trabajo y consulta, indispensable para valorar el riesgo y establecer las medidas de mitigación y preparación necesarias.

Cutter et al. (2009) utilizaron los datos socioeconómicos y demográficos los cuales fueron utilizados para construir un índice de vulnerabilidad social a los riesgos ambientales, llamado el Índice de Vulnerabilidad Social (SOVI, por sus siglas en inglés) para los Estados Unidos, con base en datos censales de 1990. Los autores utilizaron un enfoque analítico de factores; redujeron 42 variables a 11 factores independientes que representaron alrededor del 76 por ciento de la varianza. Los factores que contribuyen a la puntuación global a menudo son diferentes para cada municipalidad, lo que subraya la naturaleza interactiva de la vulnerabilidad social. Los autores indican que algunos componentes aumentan la vulnerabilidad, mientras que otros moderan los efectos.

Juárez *et al.* (2005) muestran los niveles de riesgo social en Bahía de Banderas al sur de Nayarit, hasta Santa María Huatulco en Oaxaca, México, relacionando los tipos de ocurrencias de fenómenos naturales y los aspectos de vulnerabilidad social en la población residente. Los niveles hallados indican la diferenciación jerárquico-territorial del riesgo en el área en estudio. La metodología que se utilizó fue una matriz de correlación espacial con la cual se clasificaron fenómenos naturales extremos y el índice socioeconómico de la población.

Natenzon *et al.* (2005) realizaron análisis adicionales de datos disponibles a los efectos del CC sobre la dinámica física del Río de la Plata y la dinámica al de su zona costera de Argentina. Para evaluar los impactos socioeconómicos, se identificaron las distintas dimensiones que conforman dicho riesgo, como son la peligrosidad, la vulnerabilidad, la exposición y, la incertidumbre.

De acuerdo con los antecedentes se puede destacar que hay información sobre indicadores de vulnerabilidad social que en conjunto con otros aspectos toman en cuenta la vulnerabilidad ambiental, la física para el CC sin embargo conocer la vulnerabilidad social tiene una relación directa con las condiciones sociales, la calidad de la vivienda y la infraestructura, y en general el nivel de desarrollo de la región. La metodología propuesta

por la CENAPRED, toma estos aspectos que en conjunto se puede llegar hacer una vulnerabilidad social total, pero sin dejar de tomar en cuenta lo ambiental.

Pregunta a resolver

Se ha demostrado en la literatura especializada, que la presencia de bosques de manglar saludables provee una protección esencial contra amenazas provenientes del ecosistema oceánico (tsunamis, inundaciones por incremento en el nivel del mar) (Chang et al., 2006). El desempeño de las comunidades costeras en los esfuerzos de conservación y manejo de los ecosistemas locales, en especial de los manglares, y por consecuencia la presencia de bosques sanos, está determinada por la estructura sociodemográfica y el capital social de la comunidad así como por el diseño de programas externos de ayuda (protección civil). En otras palabras, entre más conscientes sean de la importancia de conservar sus ecosistemas para mantener el flujo de servicios ambientales que estos les brindan, las comunidades serán menos vulnerables ante los impactos del CC

A pesar de esta situación reconocida a nivel internacional, en México las zonas costeras no cuentan con un índice que mida su vulnerabilidad, y que sea adecuado a sus particulares condiciones sociales, ambientales y económicas. Esto es debido a que los indicadores existentes se enfocan en otras zonas con características diferentes, que en algunos casos no son aplicables para el área de estudio. Es por ello, que el objetivo del presente trabajo se pretende llevar a cabo un análisis de los indicadores de vulnerabilidad social para determinar cuáles son los más adecuados en la zona costera, de tal manera que permitan identificar las comunidades más vulnerables en la costa del estado, y así priorizar las acciones que deban ser ejecutadas para asegurar la integridad funcional y estructural de los ecosistemas de manglar locales.

Justificación

La zona costera de Quintana Roo presenta elementos que la hacen vulnerable ante los efectos del CC; aunado a esto, la falta de organización local hace que las comunidades sean vulnerables a los efectos de los fenómenos naturales. De igual manera, el creciente número de habitantes, la sobrepesca, las prácticas inadecuadas en el uso del suelo, el turismo masivo de cruceros, los desarrollos costeros, la fragilidad en la infraestructura de servicios de vivienda, y la pobreza, entre otras numerosas amenazas, están incrementando la vulnerabilidad de la zona.

Los principales factores que influyen en la vulnerabilidad social son: la falta de acceso a los recursos (incluida la información, el conocimiento y la tecnología), el acceso limitado al poder y la representación política, el capital social, incluidas las redes sociales y las conexiones, las creencias y costumbres; parque inmobiliario y de la edad, las personas frágiles y físicamente limitado; y el tipo y la densidad de la infraestructura y líneas de vida. Esas características que influyen en la vulnerabilidad social con mayor frecuencia son la edad, el género, la raza y el nivel socioeconómico. Otras características identifican las poblaciones con necesidades especiales. La calidad de los asentamientos humanos (tipo de vivienda y construcción, infraestructura y líneas de vida) y el entorno construido también son importantes en la comprensión de la vulnerabilidad social, especialmente en lo que estas características influyen en el potencial.

El género también afecta a la vulnerabilidad social, las mujeres también son más vulnerables a los desastres debido a sus roles como madres y cuidadores: cuando el desastre está a punto de golpear, su capacidad para buscar seguridad se restringe por sus responsabilidades a los muy jóvenes y los muy ancianos, quienes requieren ayuda y supervisión. Por lo general, las personas mayores tienen más probabilidades de carecer de los recursos físicos y económicos necesarios para responder de manera eficaz a un

desastre. Son más propensos a sufrir problemas de salud y experimentar una recuperación más lenta (cutter 2009).

Es por ello que se requieren metodologías en la cual se establezcan los indicadores de vulnerabilidad social en la zona costera, con el objeto de medir el nivel de vulnerabilidad en el que se encuentran los pobladores. Esta información también puede ayudar a la comunidad a tomar decisiones y realizar acciones con sus propios recursos y habilidades para su propio beneficio.

Objetivos

GENERAL

Estimar la vulnerabilidad social aplicable a las comunidades de la costa sur de Quintana Roo, como un componente de la vulnerabilidad total de la zona costera.

Específicos

- a) Conocer las características demográficas de las comunidades costeras del sur del estado.
- b) Identificar los indicadores de vulnerabilidad social aplicables a la zona costera del sur de Q. Roo.
- c) Adaptar la metodología de la autoridad nacional en protección civil para estimar la vulnerabilidad social, de acuerdo con las condiciones locales de la zona costera del estado.
- d) Proponer una metodología para estimar una medida objetiva, numérica, de la vulnerabilidad social de las comunidades costeras del estado.

Zona de estudio

El área donde se desarrolla el presente estudio es conocida localmente como Costa Maya, la cual es una región turística en el municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. Esta zona colinda al Este con el Mar Caribe, al Oeste con la Bahía de Chetumal y al Sur con Belice. En este municipio se encuentra la capital del estado, Chetumal, contigua a la frontera con Belice. El clima es tropical, húmedo y semi árido. Los huracanes y tormentas tropicales son comunes de junio a noviembre (Servicio Meteorológico Nacional-Comisión Nacional del Agua [SMN-CNA] 2011). La temperatura media es de 26°C con una media anual mínima de 15° C (1970–2010) y una media anual máxima de 31°C (1951– 2008); la lluvia anual media fluctúa de 750 a 1000 mm (1941–2005) (SMN-CNA).

En términos generales, el área tiene un desarrollo bajo en infraestructura, pero ha venido creciendo rápidamente desde la construcción del muelle turístico para grandes cruceros en el centro del área. La Costa Maya incluye varias comunidades pequeñas, entre las cuales Mahahual y Xcalak son las más importantes, y se extiende físicamente desde ésta última en el sur de la costa, hasta la frontera sur de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, en el norte, a una distancia aproximada de 100 km. Las comunidades de la zona de estudio son Mahahual e Xcalak (Ver Figura 1). Mahahual es un asentamiento costero que se encuentra a 145 Km. al noreste de la Ciudad de Chetumal, y según el censo del 2010 contaba con una población de 920 habitantes. Presenta una temperatura media anual de 28.1°C y una precipitación media anual de 1 200 y 1 500 mm (Estación Climatológica Mahahual, Comisión Nacional del Agua, 2000). Es una región plana, a 5 m por encima del nivel del mar y pertenece a la provincia fisiográfica Costa Baja de Quintana Roo (INEGI, 2010). Por su parte, Xcalak se sitúa a 66 Km al sur de Mahahual, y contaba con una población de 375 habitantes; tiene una temperatura media anual de 26.8 0C y una precipitación media anual de 1,560 mm (Estación Climatológica Xcalak, Comisión Nacional del Agua, 2000). Es una región plana con 10 m por encima del nivel del mar y pertenece a la misma provincia fisiográfica que Mahahual (INEGI, 2010).



Figura 2. Zona de Estudio

Estas comunidades, como todas las de la costa del estado de Quintana Roo, presentan un alto riesgo de inundaciones y a la intrusión salina, debido a una alta exposición a eventos climáticos severos, ya que la región del Caribe ha sido afectada históricamente por 620 tormentas tropicales registradas desde 1850 (National Ocean & Atmospheric Administration [NOAA] 2010). De Junio a Noviembre, las aguas del océano Atlántico se calientan y se forman sistemas de baja presión que viajan al oeste o noroeste del Mar Caribe hasta alcanzar la Península de Yucatán. En ésta, los ecosistemas de manglar son impactados frecuentemente por las tormentas y por los huracanes, por lo que es muy probable que esos eventos climáticos le hayan dado forma a la estructura y productividad de dichos ecosistemas (Adame, et al., 2012). Los ecosistemas de manglar están asociados a comunidades costeras en una relación de influencia mutua, y son considerados sistemas socio-naturales de gran complejidad y fragilidad.

Metodología

Para alcanzar los objetivos planteados, se estableció la metodología en función de dichos objetivos, de tal manera que describe paso a paso cómo se fueron cumpliendo.

Para lograr el objetivo **“conocer las características demográficas de las comunidades”**, se recopilaron datos demográficos y de infraestructura de Mahahual y Xcalak a partir de estadísticas oficiales, como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Secretaría de Salud (SSA), la Secretaría de Educación Pública (SEP), y del Censo General de Población y Vivienda, entre otros. Algunos de estos datos son: número de habitantes, densidad de población, población de analfabetas, población indígena, demanda en educación básica, número de médicos por habitante, tasa de mortalidad infantil, porcentaje de la población no derechohabiente, población económicamente activa, viviendas totales, promedio de ocupantes por vivienda, viviendas con agua, viviendas con drenaje y viviendas con energía eléctrica, entre otros.

Para lograr el objetivo **“identificar los indicadores de vulnerabilidad social aplicables a la zona costera”**, se realizó una revisión bibliográfica de documentos tanto impresos como digitales, centrada en las principales revistas científicas, relacionadas al tema de vulnerabilidad social y sus indicadores, con el fin de identificar esos indicadores y las categorías en las cuales se podrían agrupar. Se recabó información a partir del año “2005 al “2012, para analizar y sintetizar las diferentes metodologías publicadas

Posteriormente, se elaboró una matriz con la información de autores revisados como sigue: en las filas se ubicaron las distintas categorías de vulnerabilidad social identificada en la literatura, seguida de una serie de indicadores para cada categoría. En los encabezados de las columnas se ubicarán los distintos autores consultados, los indicadores que cada autor propone, las razones por las que los propone y finalmente se precisó si el indicador aumenta o disminuye la vulnerabilidad (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Formato de la matriz donde se consignan las categorías e indicadores por autor.

CATEGORÍAS	INDICADORES	AUTOR	IMPORTANCIA	+ / - VULNERABILIDAD
CATEGORÍA 1	indicador 1.1			
	indicador 1.2			
	indicador 1.3			
CATEGORÍA 2	indicador 2.1			
	indicador 2.2			
	indicador 2.3			

Fuente: Elaboración propia

Una vez completada la matriz, se depuraron los indicadores en cada categoría, lo cual consistió en revisar detalladamente para identificar aquellos que se repitieran entre dos o más autores. De entre los indicadores que coincidieron, se seleccionaron los más adecuados a las condiciones de la zona costera del estado, y se eliminaron aquellos que no reflejaban esas condiciones, como por ejemplo el porcentaje de población afroamericana y porcentaje de hispanos, entre otros.

Para lograr el objetivo **“adaptar la metodología de la autoridad nacional en protección civil para estimar la vulnerabilidad social, de acuerdo a las condiciones locales de la zona costera del estado”**, se procedió en tres diferentes pasos de acuerdo a la metodología propuesta por el CENAPRED (2006): Primero se calculó la vulnerabilidad social a partir de las categorías e indicadores sociodemográficos identificados previamente; después se estimó la capacidad de prevención y respuesta por parte de la autoridad en materia de protección civil en el estado, y finalmente se estimó la percepción local del riesgo de la población de las dos comunidades seleccionadas.

En el primer paso se estimó el valor numérico de cada indicador, o índice de vulnerabilidad, de todos los indicadores de cada categoría. Utilizando como guía las fórmulas elaboradas por la CENAPRED éstas obtienen en general el porcentaje del indicador sociodemográfico que se trate con relación al total de la comunidad. Así por ejemplo, para estimar el índice de vulnerabilidad del indicador “porcentaje de la población analfabeta”, se divide el número de población de 15 años y más analfabeta entre población total de 15 años y más de cada comunidad, y se multiplica por cien.

$$\%A = P15aA / PT15a * 100$$

(EC. 1)

La información, requerida para realizar estas estimaciones se obtuvo de las fuentes estadísticas que se mencionaron previamente, seleccionando las correspondientes para cada población en estudio, ya que en ellas se encontraron los valores particulares para calcular los índices de cada indicador. A cada indicador se le dio mismo peso, por lo que se calculó el promedio simple de cada uno de ellos.

Una vez obtenido el valor numérico de cada uno de los indicadores explicados anteriormente, se procedió a obtener el promedio de cada categoría, mediante la división la suma de esos valores entre el número de indicadores de cada categoría. A continuación se presenta la ecuación correspondiente:

$$C = b/a$$

(EC. 2)

Donde:

a = número de indicadores por categoría

b = suma de los índices de cada categoría.

C = promedio de la vulnerabilidad de la categoría x.

Se repitió este procedimiento para cada una de las categorías identificadas. Finalmente, se promedió el total de las categorías para obtener el valor final de la vulnerabilidad social a partir de los indicadores sociodemográficos de cada comunidad. Esto constituye el fin del primer paso de la metodología para estimar la vulnerabilidad social.

En el segundo paso, para estimar la capacidad de prevención y respuesta oficial. Se entrevistó al responsable de la Unidad de Protección Civil estatal. La importancia de este servidor radica en el conocimiento de los recursos, programas y planes con los que dispone el gobierno estatal, así como para conocer la capacidad de prevención y respuesta de los órganos responsables de llevar a cabo las tareas de atención a la

emergencia y rehabilitación después de ésta. Para la entrevista se utilizó un cuestionario propuesto por la CENAPRED.

El cuestionario consta de 23 preguntas cerradas. La medición de las respuestas será, dando un valor como sigue: si = 0.0; no = 1.0. Cabe aclarar que el valor de cero fue para la respuesta “Sí”, ya que este representa una menor vulnerabilidad, lo que resulta de una mayor capacidad de prevención y respuesta oficial, antes, durante y después del impacto.

El resultado de cada respuesta se sumó y para el total obtenido se identificó el valor asignado según la condición de vulnerabilidad que le corresponda en la siguiente tabla 2 que jerarquiza la capacidad de prevención y respuesta oficial. Entonces, el total obtenido se ubica en uno de los intervalos (primera columna); si la capacidad de respuesta correspondiente es muy alta, tendrá asociado un valor bajo de vulnerabilidad para la comunidad, ya que la autoridad pondrá en ejecución medidas preventivas y realizará actividades que alivien pronto los estragos de la contingencia ambiental.

Tabla 2. Intervalos de capacidad de prevención y respuesta

INTERVALOS PARA LA SUMA DE LAS RESPUESTAS	CAPACIDAD DE PREVENCIÓN Y RESPUESTA CORRESPONDIENTE	VALOR ASOCIADO SEGÚN CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD
De 0 a 4	Muy Alta	0.00
De 4.1 a 8.0	Alta	0.25
De 8.1 a 12.0	Media	0.50
De 12.1 a 16.0	Baja	0.75
16.1 ó mas	Muy baja	1.00

Fuente: Elaboración CENAPRED 2006

Este cuestionario sirvió para evaluar a las dos poblaciones bajo estudio. Esto constituye el fin del segundo paso de la metodología para estimar la vulnerabilidad social.

En el tercer paso, para estimar la percepción local de riesgo, se aplicó una encuesta a la población de cada comunidad, mediante la cual se trató de conocer, la imagen colectiva que tiene la población acerca de las amenazas que existen en su comunidad y de su grado de exposición frente a las mismas.

El cuestionario de percepción local de riesgo (propuesto por CENAPRED) se aplicó a 90 viviendas en Mahahual; la aplicación se dividió en tres zonas de la comunidad: en el conocido localmente como kilómetro 55, en la zona costera (la más antigua) y en el fraccionamiento Las casitas. En el kilómetro 55 se aplicaron 30 cuestionarios, 10 en Las casitas, y 50 en la zona costera. Se decidió aplicar más cuestionarios en esta última zona debido a que es más vulnerable por su cercanía con el mar. En la población de Xcalak el cuestionario se aplicó a 50 viviendas; en este caso se decidió encuestar al 50% de las viviendas habitadas en la zona costera, que en total son 100.

El cuestionario de percepción de riesgo consta de 29 preguntas, y cada respuesta tiene un valor que oscila entre 0.0 y 1.0; el valor de cada respuesta se sumó para obtener el total de cada cuestionario. Una vez aplicados todos los cuestionarios, se sumó el total de todos ellos para obtener el número final, el cual se dividió entre el total de cuestionarios aplicados para obtener un promedio. Este valor promedio se identificó con el valor asignado según la condición de vulnerabilidad que le corresponda en una tabla 3 que jerarquiza la percepción local de riesgo y que se muestra a continuación. Entonces, el promedio obtenido de los cuestionarios se ubica en uno de los intervalos (primera columna); si la percepción local de riesgo es muy alta, tendrá asociada un valor bajo de vulnerabilidad para la comunidad porque los habitantes serán más conscientes de su condición y estarán más dispuestos a tomar medidas preventivas y a ejecutar acciones de alivio una vez que pase la contingencia ambiental.

Tabla 3. Intervalos de percepción local de riesgo

INTERVALOS PARA LA SUMA DE LAS RESPUESTAS	PERCEPCIÓN LOCAL CORRESPONDIENTE	VALOR ASOCIADO SEGÚN CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD
De 0 a 5.0	Muy Alta	0.00
De 5.1 a 10	Alta	0.25
De 10.1 a 15.0	Media	0.50
De 15.1 a 20.0	Baja	0.75
Más de 20.0	Muy baja	1.00

Fuente: Elaboración CENAPRED 2006

Este cuestionario sirvió para evaluar a las dos poblaciones bajo estudio. Esto constituye el fin del tercer paso de la metodología para estimar la vulnerabilidad social.

Si la capacidad de respuesta de las autoridades y la percepción local de riesgo son altas, es más probable que se puedan elaborar procedimientos y medidas de prevención que sean aceptados y llevados a cabo por la población en conjunto con las dependencias responsables.

Una vez obtenida la calificación final de los tres aspectos a evaluar (características sociodemográficas, capacidad de prevención y respuesta, percepción local de riesgo) se procede a estimar el valor total de la vulnerabilidad social. La metodología propuesta pondera las características sociodemográficas con un 50% del Grado de Vulnerabilidad Social, la capacidad de prevención y respuesta con un 25% y la percepción local de riesgo también con un 25%, a través del procedimiento siguiente:

$$\text{GVS} = (\text{ISD} \times 0.50) + (\text{CPR} \times 0.25) + (\text{PLR} \times 0.25) \quad \text{(EC. 3)}$$

Donde:

GVS = Grado de Vulnerabilidad Social

ISD = Resultado de los indicadores sociodemográficos

CPR = Resultado de la capacidad de prevención y respuesta

PLR = Resultado de la percepción local del riesgo

El número final representó el grado de vulnerabilidad social total y se calculó para cada población.

Una vez que se obtuvo el valor numérico de vulnerabilidad social total, se compararon con el valor asignado en la tabla 4 que se muestra a continuación, y se le asoció la condición de vulnerabilidad que corresponda.

Tabla 4. Rangos de vulnerabilidad social

Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
Muy Bajo	0.00
Bajo	0.25
Medio	0.50
Alto	0.75
Muy alto	1.00

Fuente: Elaboración CENAPRED 2006

Con los resultados obtenidos, se propuso medidas de acción para aminorar la vulnerabilidad de las comunidades, con especial énfasis en el manejo de los ecosistemas de manglar para que, al mantener su integridad estructural, los ecosistemas puedan seguir ofreciendo los servicios de protección contra huracanes a las comunidades bajo estudio.

Resultados

En la tabla 5 se puede observar la relación de los autores principales que se consultaron para identificar los indicadores de vulnerabilidad social más recurrentes en la bibliografía especializada. En la tabla se resume el año y lugar en que se realizaron, la información que recopilaron y la metodología para estimar la vulnerabilidad.

Tabla 5. Tabla comparativa de metodologías de vulnerabilidad social

CUADRO COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS DE VULNERABILIDAD SOCIAL					
AUTOR	AÑO	PAÍS (ES)	ÁREA GEOGRÁFICA	INFORMACIÓN UTILIZADA	METODOLOGÍA DE ANÁLISIS
Ruiz	2012	México	Cuencas costeras	Datos socioeconómicos y demográficos	Se utilizó una metodología de corte cualitativo mediante el uso del marco de análisis de los medios de vida sustentables (Livelihoods Analysis), toma en cuenta los factores sociales, culturales, políticos, económicos y ambientales involucrados en las estrategias de vida desde una perspectiva integral
Sena et al.	2012	Brasil	Zona costera	Datos socioeconómicos, demográficos y ambientales	Se realizó una recopilación de datos y se diseñó una base de datos geográfica BDG. Permiten identificar las características del entorno y el contexto socioeconómico en que pueden ocurrir desastres.
Martins y Ferreira	2011	Brasil	Zona costera	Datos socioeconómicos y demográficos.	Se realizó una revisión de la literatura sobre el CC, vulnerabilidad y adaptación. Datos secundarios y entrevistas semi-estructuradas con los responsables políticos y representantes de la sociedad civil.
Soares	2011	México	Zona costera	Datos socioeconómicos y demográficos	Se aplicó el enfoque metodológico y conceptual descrito del marco de los capitales de la comunidad. Se realizaron consultas a fuentes secundarias de información, entrevistas semiestructuradas, observación participante, y una encuesta sobre capitales de la comunidad
Soares	2011	México	Zona costera	Datos socioeconómicos y demográficos	Se aplicó una encuesta sobre percepciones sociales, entrevistas semiestructuradas, observación participante, con el objeto de aprehender los matices de la vida cotidiana.

Wongbusarakum y Loper	2011	Sureste de Asia, Caribe, América Central, Océano Índico, Islas del Pacífico, y África Occidental.	Zona costera	Aspectos biológicos, físicos y ambientales. Indicadores socioeconómicos relacionados con el CC.	Se realizó entrevistas en grupo, encuesta de hogares, entrevista a informantes clave, mapeo, observación, datos secundarias.
Almejo	2010	México	Área urbana	Datos socioeconómicos y demográficos, Características e impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el año 2009,	Se realizó un índice derivado de doce indicadores que, de acuerdo con la bibliografía especializada, trabajos precedentes y disponibilidad de fuentes de información, se realizó el análisis e integración de los datos, con la técnica de Análisis de Componentes Principales (ACP),
Rodríguez	2010	México	Zona costera	Datos socioeconómicos, demográficos y ambientales	Se realizó un índice de vulnerabilidad con base en la información estadística disponible. El índice se construyó con once variables, para caracterizar las aéreas de alta vulnerabilidad ante los eventos del cambio climático
Cutter et al.	2009	EE.UU	Zona costera	Datos socioeconómicos y demográficos	Se realizó una métrica universal o herramienta de medición para la evaluación de la vulnerabilidad, con medidas cuantitativas destinadas a representar una característica o un parámetro de un sistema de interés usando un valor único.
Twig	2007	Diversos países de Asia y África	Zona costera	Datos socioeconómicos y demográficos	Se elaboró una Nota guía organizada en ejes temáticos de las principales áreas de reducción del riesgo de desastres con base en la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas.
Álvarez	2006	España	Área urbana	Datos socioeconómicos y demográficos	Se cálculo el índice a partir de los Indicadores Mundiales de Desarrollo del Banco Mundial. Dicho índice se ha llevado a cabo a partir de la suma ponderada.
CENAPRED	2006	México	Área urbana	Datos socioeconómicos y demográficos, capacidad de prevención y de respuesta, percepción local de riesgo	Se estimó la vulnerabilidad social como una igualdad ponderada de a) indicadores sociodemográficos y económicos, b) la capacidad de respuesta y prevención oficial y c) la percepción de la población.

Juárez et al.	2005	México	Zona costera	Datos socioeconómicos demográficos y ambientales	Se utilizó es una matriz de correlación espacial con la cual se clasificaron fenómenos naturales extremos y el índice socioeconómico de la población.
Natenzon	2005	Argentina	Zona costera	Socioeconómicos y demográficos, Diseño y construcción del SIG	Se realizó Índices (numéricos, pero cualitativos) que combinan indicadores ad hoc (numéricos/cuantitativos)
Cutter, Boruff y Shirley	2003	EE.UU	Área urbana	Datos socioeconómicos y demográficos a nivel de condado para construir un índice de vulnerabilidad social a los riesgos ambientales	Se aplicó el análisis de componentes principales a variables socioeconómicas para identificar 11 factores que explicaban el 76% de la variabilidad, los cuales se incorporaron a un modelo aditivo para calcular un resultado final: el índice de vulnerabilidad social.

Al comparar la información para la evaluación de la vulnerabilidad social, señaladas en la tabla 5, se observa que todos los autores utilizaron información demográfica, socioeconómica y ambiental, es decir, puede hablarse de variables comunes para caracterizar la vulnerabilidad social de localidades diferentes. Sin embargo, de acuerdo con los objetivos del trabajo, se consideró que la propuesta por la CENAPRED es la óptima para la evaluación de la vulnerabilidad social de las localidades costeras de Xcalak y Mahahual, ya que mide la capacidad de prevención y respuesta que puede tener la comunidad, el grado de organización y recursos para atender una emergencia. Es por ello que se ha elegido una serie de indicadores que permitirán conocer las principales características de la población, su capacidad de organización y elementos indispensables para la atención de una emergencia, los cuales aportarán elementos para cuantificar la vulnerabilidad social total de una comunidad.

En la tabla 6 se presenta la descripción de las categorías que se identificaron idóneas para la zona costera, su importancia como tal y los indicadores agrupados en cada categoría. Los indicadores se construyeron a partir de las metodologías revisadas de los diferentes autores que han propuesto indicadores cuyos datos provienen de diversas fuentes y se refieren a distintos años.

El conocimiento de la comunidad que se genera a partir de estos indicadores y categorías, igualmente permitirá trazar líneas en cuanto a acciones preventivas en otras comunidades de toda la zona costera, ya que si se trata de comunidades con características socioeconómicas similares, es más probable que se comporten de forma similar ante un mismo evento.

Tabla 6. Indicadores de vulnerabilidad social

INDICADORES DE VULNERABILIDAD SOCIAL		
CATEGORÍAS	IMPORTANCIA	INDICADORES
<p>SALUD</p> <p>Se refiere a las instalaciones comunitarias de asistencia médica equipadas (hospitales, clínicas, asilos, casas de recuperación), así como trabajadores de la salud capacitados (médicos, enfermeras, psicólogos) para responder ante problemas de salud física y mental, derivados de los desastres y de amenazas menores, y apoyados por el acceso a servicios médicos de emergencia, medicinas, rehabilitación, etc.</p>	<p>Los proveedores de servicios de salud, incluidos médicos, enfermeras, y hospitales, son importantes fuentes de alivio después de los desastres. La falta de servicios médicos cercanos puede alargar la ayuda inmediata y hacer de largo plazo la recuperación (Cutter 2009). Entre más pobladores estén sanos, y haya menos gente con necesidades especiales, la comunidad será menos vulnerable (Wongbusarakum y Loper 2011).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de médicos por cada 1,000 habitantes. 2. Porcentaje de la población no derechohabiente
<p>EDUCACIÓN</p> <p>Se refiere al conocimiento de los niveles de alfabetización y educación, los cuales influyen en la difusión y los métodos de informar a los grupos vulnerables sobre las amenazas y posibilidades de recuperación (Wongbusarakum y Loper 2011).</p>	<p>La educación está relacionada con el nivel socioeconómico, con mayor nivel de educación que resulta en mayores ganancias de por vida. La falta de educación limita la capacidad de comprender la información de alerta y el acceso a la información de recuperación. Un alto nivel de educación reduce la vulnerabilidad (Cutter 2009).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Porcentaje de analfabetismo. 2. porcentaje de la población de 6 a 14 años que asiste a la escuela. 3. Grado promedio de escolaridad. 4. Porcentaje de la población que estudió menos que la secundaria. 5. Porcentaje de la población con estudios superiores.
<p>VIVIENDA</p> <p>Se refiere a los materiales con que está construida la mayoría de las viviendas, así como los servicios con los que cuentan. También incluye el sitio donde están construidas, ya que dependiendo de sus características geológicas, hidrológicas y edafológicas, variará la vulnerabilidad del asentamiento (CENAPRED 2006).</p>	<p>El valor, la calidad y la densidad de la construcción residencial (y turística) afectan las pérdidas potenciales y la recuperación. Las casas cerca de la costa se destruyen fácilmente porque están muy expuestas a los impactos, pueden ser menos resistentes, y más costosas de reemplazar (Cutter 2009). El hacinamiento está asociado a situaciones de pobreza y de dependencia demográfica, por ende afecta la acumulación de activos y la realización de acciones para prevenir el riesgo. La falta de servicios básicos eleva la vulnerabilidad porque afecta las condiciones de salubridad de la población y se vincula con la propensión para utilizar fuentes contaminadas de agua y alimentos en caso de desastres.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Porcentaje de viviendas sin agua entubada. 2. Porcentaje de viviendas sin drenaje. 3. Porcentaje de viviendas sin electricidad. 4. Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón 5. Porcentaje de vivienda con piso de tierra 6. Déficit de vivienda 7. Porcentaje de vivienda con

		<p>hacinamiento (3 o más ocupantes por cuarto).</p> <p>8. Porcentaje de viviendas construidas en sitios frágiles (relleno, inundables).</p>
<p>EMPLEO E INGRESO</p> <p>Se refiere a la población económicamente ocupada, a la dependencia del tipo de trabajo sobre los recursos naturales, al nivel de ingreso familiar, y a las condiciones de pobreza, entre otros; todos estos factores determinan la vulnerabilidad de las comunidades haciéndolas más o menos sensibles y aumentando o reduciendo su capacidad de recuperación.</p>	<p>De entre todas las actividades económicas que se realizan en la costa, las que involucran la extracción de recursos pueden verse gravemente afectadas por un evento climatológico. La recuperación de los productores será más lenta si pierden sus medios de trabajo, si no tienen el capital necesario para reemplazarlos, y si no tienen un trabajo alternativo, sobre todo si las opciones también descansan en el aprovechamiento de recursos naturales. La desocupación señala qué población está en peores condiciones para enfrentar condiciones de desastre y para la posterior rehabilitación (Natenzon 2005). Las personas con dificultades económicas y acceso limitado a los recursos, todos los cuales por lo general son menos capaces de prepararse, responder o adaptarse a los riesgos climáticos (Wongbusarakum y Loper 2011). La relación de ingreso con la vulnerabilidad es inversamente proporcional: el mayor ingreso garantizaría el acceso a esquemas de aseguramiento, a mejorar la calidad material de vida y a la ejecución de medidas preventivas (Almejo 2010).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Porcentaje de la población económicamente activa (PEA) que recibe ingresos de menos de 2 salarios mínimos. 2. Razón de dependencia. 3. Tasa de desempleo abierto 4. Porcentaje de la población que depende de los recursos naturales. 5. Porcentaje de la población ocupada en el sector primario de la economía. 6. Porcentaje de la población en condiciones de pobreza (extrema). 7. Ingreso per cápita.
<p>POBLACIÓN</p> <p>Incluye la caracterización de las poblaciones completas de cada comunidad, así como de subpoblaciones o grupos diversos, como aquellos con necesidades especiales; también es necesario considerar la estructura por edades, la densidad y el crecimiento poblacional.</p>	<p>La población con necesidades especiales (enfermos, sin hogar, transitoria) aunque difícil de identificar y medir, se ve desproporcionadamente afectada durante los desastres y, debido a su “invisibilidad”, en su mayoría es ignorada durante la fase de recuperación (Cutter 2009). También es necesario conocer el número de personas, con relación al total de la población, que dependen total o parcialmente para realizar cualquier acción preventiva o de recuperación (razón de dependencia). Se requiere identificar la proporción de la población que demanda ayuda económica pero que tiene limitaciones de decisión-acción (V.g. grupos de edad de entre 0 y 14 años, o mayores de 65 años). Esta impacta la acumulación de activos familiares, la prioridad otorgada a la realización de las medidas preventivas o de mitigación, y a la preparación ante la emergencia (Natenzon 2005).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Densidad de población 2. Porcentaje de la población de habla indígena 3. Crecimiento (rápido) poblacional. 4. Porcentaje de personas de edad avanzada 5. Porcentaje de población menor de 18 años 6. Porcentaje de la población con necesidades especiales
<p>ESTRUCTURA FAMILIAR</p> <p>La estructura familiar determina su capacidad de prevención y respuesta antes y después de un evento climático severo. Las familias pequeñas con cierto nivel de independencia física entre sus miembros, tenderán a ser menos vulnerables pues estos podrán organizarse, movilizarse y realizar acciones que promuevan el bienestar de todo el grupo familiar.</p>	<p>Las familias con un gran número de personas dependientes o las familias de un solo progenitor, a menudo han limitado las finanzas de externalizar la atención a personas dependientes, y por lo tanto deben hacer muchos ajustes con las responsabilidades del trabajo y atención a los miembros de la familia. Todo afecta la capacidad de resistencia y recuperación de los peligros (Cutter 2009). Las mujeres son más vulnerables que los hombres a los desastres, sobre todo porque las mujeres, especialmente las madres solteras, tienen más probabilidades de vivir en la pobreza (Bianchi y Spain).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Porcentaje de jefas de familia. 2. Porcentaje de hogares con padres solos.
<p>INFRAESTRUCTURA Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE</p> <p>Se refiere a su función principal de servir de base física para el desarrollo de las actividades normales de cualquier comunidad, la infraestructura física –equipamiento urbano- debe</p>	<p>Los medios de comunicación son importantes como difusores de información, sobre todo en situaciones de emergencia (Almejo 2010). Con relación a la infraestructura vial, la presencia de un solo camino de</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presencia de refugios para la población. 2. Porcentaje de hogares con medios de comunicación.

<p>ofrecer refugio en caso de eventos climáticos severos. Antes, durante y después de estos, la infraestructura debe mantenerse funcionando y proveyendo de los servicios para los que fue construida. La comunicación con el exterior a los límites de la comunidad es de vital importancia pues servirá para informar de las condiciones de la misma comunidad, para conocer las acciones que hay que desarrollar por indicaciones de la autoridad competente, y para coordinar los esfuerzos de movilización, tanto de personas como de la ayuda que se envíe.</p>	<p>acceso y salida de la comunidad, dificulta la movilidad en caso de emergencia y puede volver a la población más vulnerable. Si el camino está conectado a otra comunidad, ésta también debe estar preparada para albergar a los refugiados temporales en caso de emergencia climática (Soares 2011). La falta de transporte puede imposibilitar la circulación y, en consecuencia, la movilidad de las personas afectadas y de la ayuda enviada (Natenzon 2005).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Porcentaje de la población con acceso a internet. 4. Equipamiento urbano municipal. 5. Vías de comunicación (carreteras, canales de navegación). 6. Medios de transporte.
--	---	---

Estimación de los índices de vulnerabilidad por categoría a partir de las características sociodemográficas

Los valores de las estadísticas que se encontraron para cada indicador, se recopilaron de estadísticas oficiales, como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Secretaría de Salud (SSA), la Secretaría de Educación Pública (SEP), y del Censo General de Población y Vivienda. Se calcularon usando la ecuación 1 de la página 25, se registraron en las tablas siguientes como su calificación. Estos valores se compararon con las tablas pertinentes en el anexo I, para obtener sus correspondientes valores promedio y su respectiva condición de vulnerabilidad propuesta por el CENAPRED. Con el valor promedio de los indicadores de cada categoría, se obtuvo el valor de vulnerabilidad de ésta, y con estos valores se obtuvo el promedio final que se denomina vulnerabilidad sociodemográfica y representa el 50% del grado de vulnerabilidad social total.

SALUD

Uno de los principales indicadores de desarrollo se refleja en las condiciones de salud de la población, es por eso necesario conocer la accesibilidad que ésta tiene a los servicios básicos de salud, así como la capacidad de atención de los mismos. La insuficiencia de servicios de salud reflejará directamente parte de la vulnerabilidad de la población. La Secretaría de Salud indica que es aceptable que exista un médico por cada 1,000 habitantes, por lo que el primer indicador reporta la disponibilidad de médicos para atender a la población en un periodo determinado (CENAPRED).

Mahahual cuenta con 931 habitantes y tres médicos. Uno de ellos trabaja en el centro de salud y atiende a toda la población, pero aquellos habitantes que no son derechohabientes tienen que pagar una cuota de \$50 por consulta. Otro médico es particular, y atiende principalmente a los turistas y a los prestadores de servicios turísticos. Finalmente, se encuentra el médico de la base naval, el cual atiende a los

marinos, aunque en casos necesarios también atiende a la población. Utilizando la ecuación 1 (página 25), la calificación para este indicador es la siguiente:

$$\text{Proporción de médicos (PM)} = (3/931) * 1,000 = 3.2$$

Este valor se registra en la tabla 7. Indicadores de salud, y utilizando la [tabla A](#) en el anexo I (página 79), que es la propuesta por CENAPRED, se le asigna un valor promedio de 0.0, lo que a su vez les confiere una condición de vulnerabilidad Muy baja. Es decir, atendiendo al criterio de PM por parte de la secretaria de salud, la vulnerabilidad de Mahahual en este parámetro es muy baja porque cuenta con 3.2 médicos por cada 1,000 habitantes.

Por otro lado, Xcalak cuenta con 476 habitantes pero solamente con 1 médico. Siguiendo el mismo procedimiento que para Mahahual, se obtiene:

$$\text{Proporción de médicos (PM)} = (1/476) * 1,000 = 2.1$$

Utilizando la misma [tabla A](#), a este valor se le asigna igualmente un valor promedio de 0.0 lo que a su vez les confiere una condición de vulnerabilidad Muy baja. Es decir, la vulnerabilidad de Xcalak en este parámetro es muy baja porque cuenta con 2.7 médicos por cada 1,000 habitantes. Sin embargo, es necesario mencionar que a pesar de ser una comunidad de muy pocos habitantes y contar con médicos suficientes, se presentan situaciones como el hecho de que cuando se trata de lesiones graves, los enfermos tienen que trasladarse a la ciudad capital.

El segundo indicador, porcentaje de la población no derechohabiente, es decir, la que no tiene acceso a servicios de salud, incide directamente en la vulnerabilidad de la población. Para Mahahual el 51.73% de la población no es derechohabiente, lo que significa que la mitad de la población no tiene acceso a servicios de salud. En la tabla 7, este porcentaje aparece como la calificación 51.7, y utilizando la [tabla B](#) del anexo I (página 84), a este valor se le asigna un valor promedio de 0.5 lo que a su vez les confiere una condición de vulnerabilidad Media. Para el caso de Xcalak sólo el 28.5% de la población no cuenta con este servicio. En la misma tabla 7, este porcentaje aparece como la calificación 28.5.

Utilizando la [tabla B](#) del anexo I (página 79), a este valor se le asigna un valor promedio de 0.0 lo que a su vez les confiere una condición de vulnerabilidad Muy baja.

Tabla 7. Indicadores de salud

INDICADOR	MAHAHUAL			XCALAK		
	CALIFICACIÓN	VALOR PROMEDIO DE VULNERABILIDAD	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	CALIFICACIÓN	VALOR PROMEDIO DE VULNERABILIDAD	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD
Médicos por cada 1,000 habitantes	3.2	0.00	Muy Baja	2.7	0.00	Muy Baja
Porcentaje de la población no derechohabiente	51.7	0.50	Media	28.5	0.00	Muy baja
Total de salud	0.50			0.00		
Promedio por categoría	0.25			0.00		

Fuente: Elaboración propia.

Entonces, el total de Mahahual para la categoría de salud fue de 0.50, mientras que para Xcalak fue de 0.00. Estos valores se aplican en la ecuación 2 (página 25), es decir, se dividen entre el número de indicadores de la categoría (en este caso fueron 2), para obtener el promedio de la misma, que para Mahahual es de 0.25, y de 0.00 para Xcalak.

Una vez obtenido el promedio de cada una de las categorías, se procede a sumarlos, y el total se divide entre el número de categorías, (salud, educación, vivienda, empleo, ingresos y población, estructura familiar, infraestructura y medios de transporte). El resultado será la calificación final de las características socioeconómicas de la localidad y el primer resultado para la obtención del grado de vulnerabilidad social.

EDUCACIÓN

Las características educativas influirán directamente en la adopción de actitudes y conductas preventivas y de autoprotección de la población, asimismo, pueden mejorar sus conocimientos sobre fenómenos y riesgos. Es un derecho fundamental de todo individuo el tener acceso a la educación y es una herramienta que influirá en los niveles de bienestar del individuo (CENAPRED 2006).

En cuanto al primer indicador referente a la educación, resalta que el 2.96% de la población de Mahahual es analfabeta, mientras que en Xcalak es de 3.5%; esto señala que además de las limitaciones directas que implica la carencia de habilidades para leer y escribir, muestra el retraso de desarrollo educativo. En la tabla 8, estos porcentajes se traducen en calificaciones correspondientes de 2.9 y 3.5, y utilizando la [tabla C](#) del anexo I (la página 79), les corresponde el valor promedio de 0.00 lo que a su vez les confiere una condición de vulnerabilidad Muy baja para ambas comunidades.

Para el segundo indicador, en Mahahual el 96% la población de 6 a 14 años asiste a la escuela. En la tabla 8, este porcentaje aparece como una calificación 96.0, y utilizando la [tabla D](#) del anexo I (página 80), a este valor se le asigna un valor promedio de 0.00, con una condición de vulnerabilidad Muy Baja. A diferencia de la población de Xcalak, el 76% la población de 6 a 14 años asiste a la escuela. En la misma tabla 8, este porcentaje aparece como 77.8. Utilizando la [tabla D](#) del anexo I (página 80), a este valor se le asigna un valor promedio de 0.25, lo que representa una vulnerabilidad Baja.

El grado promedio de escolaridad de la población de Mahahual es de 9.11 años que refleja la población que cuenta con educación formal. En la tabla 8, este porcentaje aparece como una calificación de 9.11, y utilizando la [tabla E](#) del anexo I (página 80), a este valor se le asigna un valor promedio de 0.25 con una condición de vulnerabilidad Baja. Para Xcalak el grado promedio de escolaridad es de 6.9. En la tabla 8, este porcentaje aparece

como una calificación de 6.9 y utilizando la [tabla E](#) del anexo I (página 80), a este valor se le asigna un valor promedio de de 0.50 lo que representa una vulnerabilidad Media.

La educación secundaria es obligatoria para la conclusión del nivel básico de educación. Se considerará a la población mayor de 15 años que no ha completado la educación secundaria como población con rezago educativo. El 25.14% de la población de Mahahual tiene menos de la secundaria. En Xcalak cuentan con el 26.9% tiene menos de la secundaria. En la tabla 8, estos porcentajes se traducen en calificaciones correspondientes de 25.14 y 26.9 y utilizando la [tabla F](#) del anexo I (página 80), les corresponde el valor promedio de 1.00 lo que a su vez les confiere una condición de vulnerabilidad Muy alta para ambas comunidades.

Las características educativas influirán directamente en la adopción de actitudes y conductas preventivas y de autoprotección de la población, asimismo, pueden mejorar sus conocimientos sobre fenómenos y riesgos, el 40.6 % la población de Mahahual cuenta con estudios superiores. Para la población de Xcalak el 9.17 % de la población cuenta con estudios superiores. En la tabla 8, estos porcentajes se traducen en calificaciones correspondientes de 40.6 y 9.17 y utilizando la [tabla G](#) del anexo I (página 80), les corresponde el valor promedio de 1.00 lo que a su vez se otorga una condición de vulnerabilidad muy alta para ambas comunidades.

Tabla 8. Indicadores de educación

INDICADOR	MAHAHUAL			XCALAK		
	CALIFICACIÓN	VALOR PROMEDIO DE VULNERABILIDAD	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	CALIFICACIÓN	VALOR PROMEDIO DE VULNERABILIDAD	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD
Porcentaje de analfabetismo	2.9	0.00	Muy baja	3.5	0.00	Muy baja
Porcentaje de población de 6 a 14 años que asiste a la escuela	96.0	0.00	Muy baja	77.8	0.25	Baja
Grado promedio de escolaridad	9.11	0.25	Baja	6.9	0.50	Media
Porcentaje de la población con estudios menos de la	25.14	1.00	Muy alta	26.9	1.00	Muy alta

secundaria						
Porcentaje de la población con estudios superior	40.62	1.00	Muy alta	9.17	1.00	Muy alta
Total de educación	2.25			2.75		
Promedio por categoría	0.45			0.55		

Fuente: Elaboración propia

El total de Mahahual para la categoría de educación fue de 2.25 mientras que para Xcalak fue de 2.75. Estos valores se aplican en la ecuación 2 (página 25), es decir, se dividen entre el número de indicadores de la categoría (en este caso fueron 5), para obtener el promedio de la misma, que para Mahahual es de 0.45, y de 0.55 para Xcalak.

VIVIENDA

En relación con los desastres de origen natural, la vivienda es uno de los sectores que recibe mayores afectaciones. Los daños a la vivienda resultan ser, en algunos casos, uno de los principales parámetros para medir la magnitud de los desastres. Cuando el estado de una vivienda es precario, el número y la intensidad de los factores de riesgo que se presentan por diversos fenómenos resultan elevados y las amenazas a la salud de sus habitantes se elevan de igual manera. En caso de desastre puede llegar a retrasar las labores de atención, ya que llevar agua que cumpla con las mínimas condiciones de salubridad toma tiempo y regularmente la obtención y el almacenamiento de agua en viviendas que no cuentan con agua entubada se lleva a cabo de forma insalubre.

Para el primer indicador de vivienda, porcentaje de viviendas sin servicio de agua entubada, la población de Mahahual que no cuenta con este servicio, representa un 31.74%. En la tabla 9, este indicador tiene una calificación de 31.74 y utilizando la [tabla H](#) del anexo I (página 81), por lo cual a este valor se le asigna un valor promedio de 0.25 con una condición de vulnerabilidad Baja. Para la localidad de Xcalak el 69% de la población no cuenta con agua entubada. En la misma tabla 9, este porcentaje aparece con una calificación de 69. Utilizando la [tabla H](#) del anexo I (página 81), por lo cual se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.75 lo que a su vez les confiere una vulnerabilidad alta.

En la tabla 9, el indicador de servicio de drenaje tiene una calificación de 8.87, utilizando la [tabla I](#) del anexo I (página 81), a este valor se le asigna un valor promedio de 0.00, con una condición de vulnerabilidad Muy baja. Lo que representa el 8.87 % de la población de Mahahual que no cuentan con este servicio de drenaje. Para la población de Xcalak el 16% de la población no cuentan con este servicio. En la misma tabla 9, este porcentaje aparece con una calificación de 16. Utilizando la [tabla I](#) del anexo I (página 81), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.00 con una condición de vulnerabilidad Muy baja.

En Mahahual el 24.6 % del total de la población no cuentan con el servicio de electricidad. En la tabla 9 este porcentaje aparece con una calificación de 24.6; utilizando la [tabla J](#) del anexo I (página 81), se asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.25, lo que a su vez le atribuye una vulnerabilidad baja. En cuanto a la población de Xcalak el 5.0% total de la población no cuentan con el servicio de electricidad. En la misma tabla 9 la calificación es de 5.0 y utilizando la [tabla J](#) del anexo I (página 81), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.00 con una vulnerabilidad Muy baja.

Las características del material con que fueron construidas las viviendas pueden ser vulnerables frente a cierto tipo de fenómenos. Como son las viviendas con paredes de material de desecho y cartón. En Mahahual el 25.59% de las viviendas son de paredes de material de desecho, para Xcalak son el 15%. En la tabla 9 estos porcentajes se interpretan en calificaciones correspondientes de 25.59 y 15, utilizando la [tabla K](#) del anexo I (página 81), les corresponde el valor promedio de 1.00 lo que a su vez se interpreta con una condición de vulnerabilidad muy alta para ambas comunidades.

En la tabla 9, el indicador de viviendas con piso de tierra tiene una calificación de 9.21 para Mahahual, y utilizando la [tabla L](#) del anexo I (página 82) a este valor se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.00, con una condición de vulnerabilidad Muy Baja. Lo que representa el 9.21% de la población de Mahahual que tienen piso de tierra. Para la población de Xcalak es de 3% de las viviendas tienen piso de tierra. En la misma tabla 9, este porcentaje aparece con una calificación de 3.00 y utilizando la [tabla L](#) del anexo I (página 82), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.00 con condición una vulnerabilidad Muy baja. Asimismo, las viviendas de piso de tierra en ocasiones aumentan la vulnerabilidad de sus habitantes frente a desastres naturales, ya que el riesgo de contraer enfermedades es mayor.

El porcentaje de ocupantes de viviendas con más de 3 habitantes por cuarto para la población de Mahahual es de 1.12% y 1.14% respectivamente. En la tabla 9 estos porcentajes se interpretan en calificaciones correspondientes de 1.12 y 1.14, utilizando la [tabla M](#) del anexo I (página 82), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.00

lo que a su vez les otorga una condición de vulnerabilidad Muy baja para ambas comunidades.

El déficit de las viviendas para Mahahual y Xcalak, es muy alto, y no se alcanza a cubrir la necesidad de vivienda, en general esto se debe al crecimiento demográfico. Debido a lo anterior en la tabla 9 estos porcentajes se interpretan en calificaciones correspondientes de 209.89 y 85 utilizando la [tabla N](#) del anexo I (página 82), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad 1.00 lo que a su vez les proporciona una condición de vulnerabilidad Muy alta para ambas comunidades.

El porcentaje de viviendas en Mahahual y Xcalak construidas en sitios frágiles es del 100% dado que es una región particularmente frágil en su estructura y función como sistema natural. Aunado a ello. Esta zona es altamente vulnerable ante los fenómenos naturales típicos de la región y ante los errores que se pueden cometer durante el desarrollo de la misma en cualquiera de las actividades que en ella se lleven a cabo. En la tabla 9 estos porcentajes se interpretan en calificaciones de 100 para ambas comunidades, y utilizando la [tabla O](#) del anexo I, (página 82), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 1.00 lo que a su vez les confiere una condición de vulnerabilidad muy alta para ambas comunidades.

El total de Mahahual para la categoría de vivienda fue de 3.5, mientras que para Xcalak fue de 3.75. Estos valores se aplican en la ecuación 2 (página 25), es decir, se dividen entre el número de indicadores de la categoría (en este caso fueron 8), para obtener el promedio de la misma, que para Mahahual es de 0.43, y de 0.46 para Xcalak.

Tabla 9. Indicadores de vivienda

INDICADOR	MAHAHUAL			XCALAK		
	CALIFICACIÓN	VALOR PROMEDIO DE VULNERABILIDAD	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	CALIFICACIÓN	VALOR PROMEDIO DE VULNERABILIDAD	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD
Porcentaje de viviendas sin servicio de agua entubada	31.74	0.25	Baja	69	0.75	Alta
Porcentaje de viviendas sin servicio de drenaje	8.8	0.00	Muy baja	16	0.00	Muy baja
Porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad	24.57	0.25	Baja	5	0.00	Muy baja
Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón	25.59	1.00	Muy alta	15	1.00	Muy alta
Porcentaje de viviendas con piso de tierra	9.21	0.00	Muy baja	3	1.00	Muy baja
Porcentaje de vivienda con hacinamiento (3 o más ocupantes por cuarto).	1.12	0.00	Muy baja	1.14	0.00	Muy baja
Déficit de vivienda	209.89	1.00	Muy alta	85	1.00	Muy alta
Porcentaje de viviendas construidas en sitios frágiles (relleno, inundables).	100	1.00	Muy alta	100	0.00	Muy baja
Total de vivienda		3.5			3.75	
Promedio por categoría		0.43			0.46	

Fuente: Elaboración propia

EMPLEO E INGRESOS

Los indicadores de la condición de empleo e ingresos se refieren principalmente a una situación vulnerable tanto en el plazo inmediato, donde la condición de vida es precaria y las familias de bajos ingresos sólo pueden atender sus necesidades inmediatas, y en el largo plazo, se reflejaría la capacidad de prevención y respuesta que potenciaría la vulnerabilidad en caso de un desastre.

La población económicamente activa (PEA) que recibe ingresos de menos de 2 salarios mínimos en Mahahual es del 52.3 %. En la tabla 10, este porcentaje aparece con una calificación de 52.3 y utilizando la [tabla P](#) del anexo I (página 83), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.50 con una condición de vulnerabilidad Media. Para Xcalak la población económicamente activa que recibe ingresos de menos de 2 salarios mínimos es del 34.7%. En la misma tabla 10, este porcentaje aparece con una calificación de 34.7 y utilizando la [tabla P](#) del anexo I (página 83), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.25 con una condición de vulnerabilidad Baja.

La razón de dependencia es del 45.32% de la población de Mahahual lo que significa que esta población es la que depende de la población económicamente activa. En la tabla 10 este indicador aparece con una calificación de 45.32, y utilizando la [tabla Q](#) del anexo I (página 83) se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.00, lo cual tiene una condición de vulnerabilidad Muy baja. Para Xcalak el 66.19% depende de la población económicamente activa. En la misma tabla 10 este indicador aparece con una calificación de 66.19, y utilizando la [tabla Q](#) del anexo I (página 83), lo cual se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.25, lo que a su vez se asigna una condición de vulnerabilidad Baja.

La población de Mahahual tiene una tasa de desempleo abierto es de 3.11%. En la tabla 10, este porcentaje aparece con una calificación de 3.11 y utilizando la [tabla R](#) del anexo I (página 83), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.25, lo que a su vez le asigna una condición de vulnerabilidad Baja. Para la población de Xcalak la tasa de

desempleo abierto es de 1.53%. En la misma tabla 10, este porcentaje aparece con una calificación de 1.53, y utilizando la [tabla R](#) del anexo I (página 83) se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.00, que corresponde a una vulnerabilidad Muy Baja.

En Mahahual 19 % de la población se considera en condiciones de pobreza. En la tabla 10 este indicador aparece con una calificación de 19.00 y utilizando la [tabla S](#) del anexo I (página 83), se le atribuyó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.50, con una condición de vulnerabilidad Media. Para la población de Xcalak el 14 % de la población se encuentra en condiciones de pobreza. En la misma tabla 10 este indicador aparece con una calificación de 14.00 y utilizando la [tabla S](#) del anexo I (página 83), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.50 con una condición de vulnerabilidad media.

Tabla 10. Indicadores de empleo e ingresos

INDICADOR	MAHAHUAL			XCALAK		
	CALIFICACIÓN	VALOR PROMEDIO DE VULNERABILIDAD	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	CALIFICACIÓN	VALOR PROMEDIO DE VULNERABILIDAD	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD
Porcentaje de la población económicamente activa (PEA) que recibe ingresos de menos de 2 salarios mínimos	52.3	0.50	Media	34.7	0.25	Baja
Razón de dependencia	45.32	0.00	Muy baja	66.19	0.25	Baja
Tasa de desempleo abierto	3.11	0.25	Baja	1.53	0.00	Muy baja
Porcentaje de la población en condiciones de pobreza (extrema).	19	0.25	Media	14	0.25	Baja
Total de empleo e ingresos		1.00			0.75	
Promedio por categoría		0.25			0.18	

Fuente: Elaboración propia

El total de Mahahual para la categoría de empleo e ingresos fue de 1.00, mientras que para Xcalak fue de 0.75. Estos valores se aplican en la ecuación 2 (página 25), es decir, se dividen entre el número de indicadores de la categoría (en este caso fueron 4), para obtener el promedio de la misma, que para Mahahual es de 0.25, y de 0.18 para Xcalak.

POBLACIÓN

El estudio de las variables de población es uno de los aspectos a considerar al analizar la vulnerabilidad social, ya que el crecimiento demográfico y la estructura influirán sobre la disponibilidad, distribución y uso de los recursos de la sociedad.

Respecto al número de habitantes, la localidad de Mahahual cuenta con un total de 920 habitantes. La densidad de población es de 1.63 habitantes por km². Para la población de Xcalak es de 0.43 habitantes por km². En la tabla 11, estos porcentajes se interpretan en calificaciones de 1.63 y 0.43 y utilizando la [tabla T](#) del anexo I (página 84), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad 0.00, con una condición de vulnerabilidad Muy baja.

La población predominante indígena, para Mahahual es del 8.74% y Xcalak el 1.59% de la población. En la tabla 11, estos porcentajes se interpretan en calificaciones de 8.74 y 1.59, y utilizando la [tabla U](#) del anexo I (página 84), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.00, lo cual significa que es una población predominantemente no indígena.

El 32.6 % de la población de Mahahual es menor de 18 años. En la tabla 11, este porcentaje se interpreta en calificaciones de 32.6, y utilizando la [tabla V](#) del anexo I, (página 84), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.50, con una condición de vulnerabilidad media, Para la población de Xcalak el 43.5% es menor de 18 años. En la misma tabla 11, este porcentaje se interpreta en calificación de 43.5, y utilizando la [tabla V](#) del anexo I (página 84), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad 0.75 con una condición de vulnerabilidad Alta.

Las personas mayores son grupos más vulnerables en el sentido de que usualmente no pueden hacerse cargo de sí mismos, el 5% de la población total de Mahahual son adultos mayores de 60 años. Para Xcalak la población de adultos mayores de 60 años es de 8.00%. En tabla 11, estos porcentajes se interpretan en calificaciones de 5.00 y 8.00, para ambas comunidades, y utilizando la [tabla W](#) del anexo I (página 84), se le asignó un valor

promedio de vulnerabilidad 0.00 con una condición de vulnerabilidad Muy baja, para ambas poblaciones.

La población con necesidades especiales, se ve afectada durante los desastres y, debido a la discapacidad física, limita las posibilidades de evacuación y desplazamiento en caso de emergencias; también reduce las posibilidades de recepción y comprensión de información sobre prevención, mitigación, adaptación y acción en caso de emergencias. El 4.89 % de la población de Mahahual se considera con necesidades especiales, para Xcalak el 4.53% de la población se considera con necesidades especiales. En tabla 11, estos porcentajes se interpretan en calificaciones de 4.89 y 4.53, para ambas comunidades, y utilizando la [tabla X](#) del anexo I (página 85), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.00 con una condición de vulnerabilidad muy baja, para ambas poblaciones.

Como se muestra en la gráfica 1, el crecimiento para Mahahual de 1990 a 2005 no tuvo un crecimiento importante; para el año 2005, el número de habitantes fue de 282, y en cinco años triplicó su población a 920 nuevos habitantes. De 2005 a 2010 la población creció a una tasa promedio de 128 habitantes por año, lo que representa un crecimiento del 300%. Este porcentaje aparece con una calificación de 300.0 en la tabla 11 y utilizando la [tabla Y](#) del anexo I, (página 85), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 1.00 con una condición de vulnerabilidad Muy alta.

Grafica 1. Crecimiento poblacional de Mahahual



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI 2010

Como se muestra en la gráfica 2, el crecimiento de Xcalak ha sido mínimo, para el año 1995 la comunidad contaba con 285 habitantes, a partir de ese año se puede notar una decaída en los siguientes años. Para el 2010 creció a 375, lo que se considera una tasa de promedio anual de 24.6 habitantes. Lo cual en la tabla 11, este porcentaje aparece con una calificación de 1.00, y utilizando la [tabla Y](#) del anexo I (página 85), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.00 con una condición de vulnerabilidad Muy baja.

Gráfica 2. Crecimiento poblacional de Xcalak



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI 2010

Tabla 11. Indicadores de población

INDICADOR	MAHAHUAL			XCALAK		
	CALIFICACIÓN	VALOR PROMEDIO DE VULNERABILIDAD	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	CALIFICACIÓN	VALOR PROMEDIO DE VULNERABILIDAD	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD
Densidad de población	1.63	0.00	Muy baja	0.43	0.00	Muy baja
Porcentaje de la población de habla indígena	8.74	0.00	Predominantemente no indígena	1.59	0.00	Predominantemente no indígena
Porcentaje de población menor de 18 años	32.6	0.50	Media	43.4	0.75	alta
Porcentaje de personas de edad avanzada	5.00	0.00	Muy baja	8.00	0.00	Muy baja
Crecimiento (rápido) poblacional	300	1.00	Muy alta	1.00	0.00	Muy baja
Porcentaje de la población con necesidades especiales	4.89	0.00	Muy baja	4.53	0.00	Muy baja
Total de población		1.50			0.75	
Promedio por categoría		0.25			0.16	

Fuente: Elaboración propia

El total de Mahahual para la categoría de población fue de 1.50, mientras que para Xcalak fue de 1.00. Estos valores se aplican en la ecuación 2 (página 25), es decir, se dividen entre el número de indicadores de la categoría (en este caso fueron 4), para obtener el promedio de la misma, que para Mahahual es de 0.25, y de 0.16 para Xcalak.

ESTRUCTURA FAMILIAR

La población de mujeres solteras en Mahahual es del 19.79% y para Xcalak el 20%. En tabla 12, estos porcentajes se interpretan en calificaciones 19.79 y 20.00, respectivamente. Utilizando la [tabla Z](#) del anexo I (página 85), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.25 con una condición de vulnerabilidad Baja.

Tabla 12. Indicadores de estructura familiar

INDICADOR	MAHAHUAL			XCALAK		
	CALIFICACIÓN	VALOR PROMEDIO DE VULNERABILIDAD	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	CALIFICACIÓN	VALOR PROMEDIO DE VULNERABILIDAD	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD
Porcentaje de jefas de familia.	19.70	0.25	Baja	20.0	0.25	Baja
Porcentaje de hogares con padres solos.	80.20	1.00	Muy baja	80.2	1.00	Muy alta
Total de estructura familiar		1.25			1.25	
Promedio por categoría		0.62			0.62	

Fuente: Elaboración propia

Para Mahahual la población de hogares con padres solos es del 80.20% y para Xcalak de 80 %. La tabla 12, estos porcentajes se interpretan en calificaciones 80.20 y 80.00, para ambas comunidades, y utilizando la [tabla AA](#) del anexo I (página 85), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 1.00, con una condición de vulnerabilidad Muy alta.

El total de Mahahual para la categoría de estructura familiar fue de 0.50, mientras que para Xcalak fue de 1.25. Estos valores se aplican en la ecuación 2 (página 25), es decir, se dividen entre el número de indicadores de la categoría (en este caso fueron 2), para obtener el promedio de la misma, que para Mahahual es de 0.25, y de 0.62 para Xcalak.

INFRAESTRUCTURA Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE

Los medios de comunicación son importantes como difusores de información, sobre todo en situaciones de emergencia. Para la población de Mahahual y de Xcalak el 96% de los hogares cuentan con medios de comunicación, radio, televisión y teléfono. En tabla 13 estos porcentajes se interpretan en calificaciones 95.80 y 96.00, para ambas comunidades, y utilizando la [tabla AB](#) del anexo I (página 86), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad de 0.00, con una condición de vulnerabilidad Muy baja.

Tabla 13. Indicadores de infraestructura y medios de comunicación y transporte

INDICADOR	Mahahual			Xcalak		
	CALIFICACIÓN	VALOR PROMEDIO DE VULNERABILIDAD	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	CALIFICACIÓN	VALOR PROMEDIO DE VULNERABILIDAD	CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD
Porcentaje de hogares con medios de comunicación.	95.80	0.00	Muy baja	96	0.00	Muy Baja
Porcentaje de la población con acceso a internet.	23.54	0.50	Media	8	1.00	Muy alta
Total de infraestructura y medios de comunicación y transporte		0.50			1.00	
Promedio por categoría		0.25			0.50	

Fuente: Elaboración propia

La población con acceso a internet representa 23.54 % en Mahahual. En la tabla 13, este porcentaje se interpreta en calificación de 23.54, y utilizando la [tabla AC](#) del anexo I (página 86), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad 0.00, con una condición de vulnerabilidad Muy baja. En Xcalak sólo un 8% de la población tiene acceso a internet. En la misma tabla 13, este porcentaje se interpreta en calificación de 8.00 y utilizando la [tabla AC](#) del anexo I (página 86), se le asignó un valor promedio de vulnerabilidad 1.00, con una condición de vulnerabilidad Muy alta.

El total de Mahahual para la categoría Indicadores de infraestructura y medios de comunicación y transporte fue de 0.50, mientras que para Xcalak fue de 1.00. Estos valores se aplican en la ecuación 2 (página 25), es decir, se dividen entre el número de indicadores de la categoría (en este caso fueron 2), para obtener el promedio de la misma, que para Mahahual es de 0.25, y de 0.50 para Xcalak.

Obtención de promedios de las características sociodemográficas de Mahahual y Xcalak.

Una vez obtenidos los promedios de las categorías, se procedió a sumarlos, como se observa en la tabla 14. Para el caso de Mahahual la suma fue de 2.50, mientras que para Xcalak resultó en 2.47. Ambas sumatorias se dividieron entre 7, que es el número de categorías. El resultado correspondió a la calificación final de las características socioeconómicas de la localidad y el primer resultado para la obtención del grado de vulnerabilidad social total.

Tabla 14. Obtención de promedios por categoría.

Categoría	Numero de indicadores	Mahahual		Xcalak	
		Calificación	Promedio	Calificación	Promedio
Salud	2	0.50	0.25	0.00	0.00
Educación	5	2.25	0.45	2.75	0.55
Vivienda	8	3.5	0.43	3.75	0.46
Empleo e ingresos	4	1.00	0.25	0.75	0.18
Población	6	1.50	0.25	0.75	0.16
Estructura familiar	2	0.50	0.62	1.25	0.62
Infraestructura medios de comunicación y transporte	2	0.50	0.25	1.00	0.50
Total de categorías			2.50		2.47
Promedio total			0.35		0.35

Fuente: Elaboración propia

Capacidad de prevención y respuesta

El cuestionario propuesto por la CENAPRED se aplicó a la Dirección de Fenómenos Perturbadores (DFP) de la Unidad de Protección Civil (UPC) del gobierno del estado de Quintana Roo. Con las respuestas del cuestionario se puede conocer los recursos, programas y planes con los que cuenta la UPC.

Es importante mencionar que prácticamente todas las respuestas al cuestionario por parte de la DFP fueron afirmativas; a estas se les asignó el valor de 0.00. Solamente hubo una respuesta negativa que se le asignó un valor de 1.00. Las respuestas positivas significan que la DFP cuenta con programas, planes, equipo y personal para atender a las comunidades antes y después de un evento climatológico; esto quiere decir que la capacidad de respuesta del órgano de atención es alta y por lo tanto la vulnerabilidad de la población es baja. Entonces, a ambas comunidades se les asignó un valor de vulnerabilidad de **0.00** al cual está asociada a una capacidad de prevención y respuesta Muy Alta por parte de la UPC. Este es el segundo resultado para la obtención del grado de vulnerabilidad social y se le asignó un peso del 25%.

Tabla 15. Resultado de capacidad de prevención y respuesta

RANGOS CON RESPECTO A LA SUMA DE LAS RESPUESTAS	CAPACIDAD DE PREVENCIÓN Y RESPUESTA	VALOR ASIGNADO SEGÚN CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	CALIFICACIÓN
De 0 a 4	Muy Alta	0.00	0.00
De 4.1 a 8.0	Alta	0.25	
De 8.1 a 12.0	Media	0.50	
De 12.1 a 16.0	Baja	0.75	
16.1 ó mas	Muy baja	1.00	

Fuente: Elaboración CENAPRED 2006

Calificación final de la capacidad de respuesta: **0.00**

Percepción local del riesgo

Percepción Local en Mahahual

Como se mencionó anteriormente, para la aplicación de los cuestionarios, se utilizó la división de la comunidad en tres zonas: Km. 55, zona costera y Las Casitas. En el primer caso, en la zona con la mayor concentración de viviendas, se aplicaron 30 cuestionarios. Es un sitio expuesto a inundación, cuenta con algunos servicios municipales. En la segunda zona se aplicaron 50 cuestionarios, en ella se encuentra la mayor concentración de restaurantes y comercios, así como casas particulares y constituye el centro del pueblo; la mayoría de las viviendas están cerca de la playa y son de madera. Se concluyó aplicar más encuestas en esta zona debido a que se son más vulnerables por su cercanía con la costa. En la tercera zona se aplicaron 10 cuestionarios; es un conjunto habitacional que se encuentra antes de la entrada al pueblo y cuenta con todos los servicios básicos. En esta zona los habitantes en su mayoría se encontraban trabajando la mayor parte del tiempo, eran de otro país o nunca habían experimentado un huracán.

La suma de las calificaciones de los cuestionarios fue de **1,185.5**, este valor se dividió entre los 90 cuestionarios aplicados, el resultado de la operación fue de **13.17**, número que representa el promedio general de la puntuación de las respuestas.

Finalmente se procedió a la asignación de un valor final a la percepción local del riesgo mediante la tabla 16 que se muestra más adelante.

Percepción Local en Xcalak

El cuestionario de percepción local de riesgo se aplicó a 50 viviendas. La suma de las calificaciones de los cuestionarios fue de **649.25**, este valor se dividió entre los 50 cuestionarios aplicados. El resultado fue de **12.85**, número que representa el promedio general de la puntuación de las respuestas. Al ubicar este valor en la columna de rangos

de la tabla 16 que se muestran a continuación, se observa que le corresponde una situación de vulnerabilidad media con valor asignado de 0.50.

Tabla 16. Tabla de percepción local del riesgo

RANGOS	PERCEPCIÓN LOCAL	VALOR ASIGNADO SEGÚN CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD	CALIFICACIÓN
De 0 a 5.0	Muy Alta	0.00	0.50
De 5.1 a 10	Alta	0.25	
De 10.1 a 15.0	Media	0.50	
De 15.1 a 20.0	Baja	0.75	
Más de 20.0	Muy baja	1.00	

Fuente: Elaboración CENAPRED 2006

La percepción local del riesgo da como resultado 0.50 para ambas comunidades ya que en la misma tabla 12, los valores correspondientes de 13.17 y 12.85, se ubican en la columna de rangos en un nivel Medio, es decir, se tiene cierta percepción de los peligros ya que la localidad ha pasado por diversos eventos meteorológicos.

Éste es el último resultado que se requiere para la obtención del grado de vulnerabilidad social total.

Obtención del grado de vulnerabilidad

Las calificaciones finales de cada componente de la vulnerabilidad social de Mahahual y Xcalak, se resumen en la segunda columna de las tablas 17 y 18 respectivamente. Estos valores se aplicaron en la [ecuación 3](#) de la página 27. La ponderación que hace esa ecuación para cada componente se señala en estas tablas como el porcentaje en la tercera columna. Entonces, cada calificación se multiplica por su correspondiente porcentaje, y se obtiene el puntaje final por componente. La sumatoria de los puntajes corresponde al valor numérico del grado de vulnerabilidad social total de cada comunidad. Después de las operaciones correspondientes se obtuvo el resultado de **0.30** para Mahahual (Tabla 17), mientras que para Xcalak el resultado es **0.30** (Tabla 18). Estos valores se cotejan en la columna de rangos de la tabla 19, y se identificó el Grado de Vulnerabilidad Social Total correspondiente, que para ambas comunidades resultó ser **Bajo**.

Tabla 17. Resultado final Mahahual

Concepto	Puntaje	Porcentaje	Puntaje final
Indicadores socioeconómicos	0.35	0.50	0.175
Capacidad de prevención y respuesta local	0.00	0.25	0.00
Percepción local del riesgo	0.50	0.25	0.125
Grado de Vulnerabilidad Social	0.30		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Resultado final Xcalak

Concepto	Puntaje	Porcentaje	Puntaje final
Indicadores socioeconómicos	0.35	0.50	0.175
Capacidad de prevención y respuesta local	0.00	0.25	0.00
Percepción local del riesgo	0.50	0.25	0.125
Grado de Vulnerabilidad Social total	0.30		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Rangos para determinar el Grado de Vulnerabilidad Social Total

Rangos	Grado de Vulnerabilidad Social	Resultado final de Mahahual	Resultado final de Xcalak
De 0 a 0.20	Muy Bajo	0.30	0.30
De 0.21 a 0.40	Bajo		
De 0.41 a 0.60	Medio		
De 0.61 a 0.80	Alto		
Más de 0.80	Muy Alto		

Fuente: Elaboración CENAPRED 2006

Resumen del cuestionario de percepción de riesgo de ambas comunidades

Dentro de los tipos de peligro que se identificaron para ambas comunidades destacan los hidrometeorológicos como ciclones, inundaciones pluviales y fluviales, lluvias torrenciales, trombas, tormentas eléctricas, y vientos. Algunos pobladores de la comunidad de Mahahual mencionaron que han ocurrido incendios forestales. Se mencionó también que las emergencias asociadas a estas amenazas en los últimos años han sido los huracanes que se han convertido en un desastre ya que para ambas comunidades el 90 % de los encuestados mencionaron que su vivienda se encuentra en una zona inundable, por lo que han perdido algún bien a causa de un desastre natural.

Los pobladores de ambas comunidades mencionan que han sufrido durante los últimos años de embates de huracanes con frecuencia muy alta. Los daños que se presentaron en su comunidad fueron: algunas viviendas con daño total y daños graves en infraestructura, lo que ha ocasionado que su comunidad quede incomunicada por varios días lo que provoca grandes molestias. Afortunadamente no se presentó ninguna fatalidad.

Aunque es importante la presencia de grupos de organizaciones que trabajan en la atención de desastres y que informan a la población acerca de los peligros existentes, las comunidades estudiadas no tienen conocimiento si existe una organización que trabaje en la atención de desastres.

El 80% de los encuestados mencionó que en las escuelas les enseñan a sus hijos acerca de las consecuencias que trae consigo un fenómeno natural y es de gran utilidad para que la población conozca los peligros a lo que se puede enfrentar; asimismo, por medio de este tipo de educación se crea conciencia a la población y se sientan las bases para consolidar una cultura de prevención. El 20% restante mencionó que no tiene hijos.

La importancia de contar con campañas de información acerca de los peligros ambientales facilita que la prevención sea mayor y que en caso de algún evento la población pueda estar más preparada. Si la información no llega a la población que puede ser afectada, ésta puede ser más vulnerable que una población bien informada. En Mahahual se han hecho campañas de información sobre los peligros e impactos de los eventos climáticos, pero no toda la gente se entera de ellas, por lo cual se necesita una mayor difusión y que las autoridades estén más pendientes de capacitar a la comunidad. En Xcalak se mencionó que si se han hecho campañas de información pero que la mayoría de las veces no son muy difundidas y se enteran más tarde o por algún vecino.

Dentro de las acciones de prevención, los simulacros son de gran importancia, debido a que es un ejercicio que promueve la cultura de la prevención y al ser aplicado crea conciencia en los participantes. Aunque este tipo de actividades no se ha llevado a cabo en ninguna de las dos comunidades, la gente menciona se deberían llevar a cabo; contradictoriamente, también opinan que por ser comunidades que están en la costa ya tienen una cultura tradicional de prevención ante los huracanes. De igual manera es importante que la población conozca los lugares a los que puede acudir en caso de una situación de emergencia; en este sentido, el 60 % de los encuestados acude con el delegado municipal o con el ejército, ya que ellos son los encargados de la atención de la misma, y de dar aviso a la población sobre alguna emergencia con los sistemas de alerta.

Las comunidades bajo estudio siempre han sido evacuadas en caso de un huracán. La gente comenta que es importante la evacuación oportuna, ya que disminuye las pérdidas humanas y salvaguarda su integridad. Para el caso de Xcalak mencionaron que si no cuentan con vehículo para trasladarse a Chetumal, se reúnen en el parque para que un camión los recoja y los lleve a los refugios; el más cercano está en Chetumal en la escuela CBTA, es decir, a 120 Km de distancia.

Por otro lado, es importante medir la capacidad de respuesta que tiene el gobierno tanto federal, estatal y municipal, para poder brindar apoyo a las personas afectadas con la finalidad de disminuir la vulnerabilidad de la población. El 50 % de los pobladores

mencionó que sí ha recibido apoyo después haber sido afectado por un fenómeno natural. Se les apoya en el traslado a sus comunidades y en algunos casos les dan material de construcción para su vivienda, en caso de que lo requiera. En Mahahual los encuestados mencionaron que no reciben apoyo del gobierno. Como lo dijo un poblador: “se preocupan más por los restauranteros que por la comunidad”.

Es necesario tomar en cuenta la capacidad de respuesta que tiene la población y qué tan preparada se encuentra ante la ocurrencia de un fenómeno natural, es por ello que se preguntó a los pobladores si consideran que su comunidad podría afrontar una situación de desastre y si contaban con la información necesaria para reaccionar. El 45% respondió que sí están preparados para afrontar otro desastre ya que cada año están en alerta de huracanes. Aunque para la comunidad la información que reciben no es suficiente para afrontar una situación de desastre, sugieren que debería haber más campañas sobre prevención. Contradictoriamente, el 50% de los encuestados considera que su comunidad no tiene la información necesaria para afrontar una situación de desastre. Si la información no llega a la población esta puede verse afectada y, ser más vulnerable que la de una población bien informada.

Es importante conocer los medios a través de los cuales la población se entera de las situaciones de emergencia, ya que ayudará de alguna manera a priorizar la difusión de la información en aquellos medios a través de los cuales la mayoría de la población tiene acceso. El 30 % los encuestados no se entera si existen campañas de información, y el 70 % restante se ha enterado ya sea con por medios de difusión masiva o autoridades, así como por personas de la misma comunidad.

El 70% de los encuestados no sabe si existe alguna organización que trabaje en la atención de desastre, pero el 30 % señala que la unidad de la Armada de México les brinda atención en caso de desastre. Sin embargo, una organización específica como protección civil, cuya función principal es la de informar y prevenir a la población acerca de los peligros asociados a la ocurrencia de fenómenos naturales, no es bien conocida; en

efecto, el 75% de los encuestados no conocen si existe una unidad de protección civil en su localidad. Por consiguiente no saben dónde está ubicada y cuáles son sus funciones.

Es importante que la población conozca las labores que desempeña la unidad de protección civil, ya que al conocer su función es más fácil que tenga presente que las recomendaciones y la información que salga de ésta será para la prevención y coordinación en caso de una emergencia; sin embargo los encuestados respondieron que la información que reciben es la de los marinos, ya que ellos se encargan de su seguridad en caso de desastre.

El 50% de la comunidad encuestada menciona que estaría dispuesta a reubicarse si su vivienda se encuentra en peligro. Pero el 50% no está de acuerdo debido a que toda su vida ha vivido ahí y son pescadores. Otro de los motivos por el cual no están dispuestos a reubicarse es porque no tienen a dónde irse.

Cuando se les preguntó si sabían qué hacer en caso de emergencia ante un desastre, los pobladores refirieron que como ya tienen experiencias de varios huracanes, lo primero que hacen es guardar todo, proteger ventanas, puertas y objetos que puedan salir volando por el aire. Después de que tengan protegida sus casas, toman sus papeles oficiales como son título de propiedad, actas de nacimiento de todos los integrantes de la familia, una muda de ropa, y se van a los refugios, o a casas de sus familiares que estén seguras; también indicaron que es importante tener apoyo de los familiares o amigos ya que estar en familia les da mayor seguridad y confianza, pues a veces no tiene confianza con las autoridades, porque no les brinda los apoyos suficientes que necesitan antes, durante y después de un desastre.

Discusión

A pesar de que los estudios de vulnerabilidad social son muy frecuentes, el concepto de vulnerabilidad es un proceso en el que continuamente se incorporan otros aspectos para poder estimar la vulnerabilidad social total. El concepto de vulnerabilidad social se ha relacionado estrechamente con estudios de pobreza y marginación. Sin embargo, diversos autores han llegado a la conclusión de que la vulnerabilidad social es aquella tendencia que tiene la población de caer, en un momento determinado, en una condición de pobreza y marginación. Existen muchas definiciones de vulnerabilidad, algunas son de carácter general y pueden aplicarse en diferentes contextos, mientras que otras sólo son de aplicación en ámbitos muy concretos. En la siguiente tabla se resumen algunas definiciones de vulnerabilidad tomadas de diferentes autores.

Tabla 20. Concepto de vulnerabilidad social

Autor	Concepto	Año
CELADE, CEPAL	<i>La vulnerabilidad sociodemográfica, en sentido negativo o positivo, se asocia con las transiciones demográfica y urbana, debido a las transformaciones económicas, familiares, de la composición de las viviendas y por las expresiones territoriales que acompañan a estos procesos</i>	2002
CENAPRED	<i>La vulnerabilidad social ante los desastres naturales se define como una serie de factores económicos, sociales y culturales que determinan el grado en el que un grupo social está capacitado para la atención de la emergencia, su rehabilitación y recuperación frente a un desastre (Kuroiwa, 2002). Lo que requiere, además de indicadores socioeconómicos, conocer la capacidad de prevención y respuesta institucional así como la percepción local del riesgo de la población.</i>	2006
Cutter et al.	<i>La vulnerabilidad social se describe las características de la población que influyen en la capacidad de la comunidad para prepararse, responder y recuperarse de los riesgos y desastres. Vulnerabilidad social interactúa con los procesos naturales y el entorno construido para redistribuir los riesgos e impactos de los peligros naturales y de esta manera crea las cargas sociales de los peligros</i>	2003
Hezer	<i>La vulnerabilidad social (VS) se define por las condiciones de una sociedad - económicas, sociales, culturales, institucionales- que la predisponen para sufrir y/o evitar daños en uno o varios aspectos que la configuran: económicos, psicológicos, de la salud, de la vivienda, etc</i>	1993
Morow	<i>Vulnerabilidad social ayuda a explicar por qué algunas comunidades sufren el peligro de otra manera, a pesar de que ellos experimentan el mismo nivel de las inundaciones o mareas de tempestad. Comprender el impacto diferencial de riesgos como un producto de la vulnerabilidad social de un lugar, en lugar de la exposición, es un elemento crítico en la formulación de planes integrales de mitigación</i>	2008
Wilches Chaux	<i>La vulnerabilidad tiene diversas determinantes que actúan simultánea y sistemáticamente e influyen en las afectaciones que sufre o puede sufrir la población; dichos factores son de índole política, demográfica, social, cultural, ideológica, educacional, institucional, económica, técnica, física o ambiental</i>	1993

En definitiva, la vulnerabilidad propone identificar los riesgos presentes y los probables en el futuro, focalizándose en determinar quiénes (personas, hogares y comunidades) tienen más probabilidad de experimentarlos, y a la vez analizar cómo reaccionan o pueden reaccionar ante su materialización y qué opciones pueden o podrían desarrollar. Desde esta perspectiva, la vulnerabilidad es ante todo una herramienta analítica, por lo que más que una definición o medición precisa y acabada, proporciona distinciones relevantes para el análisis y el diseño de políticas (Golovanevsky, 2009).

La vulnerabilidad social ante los desastres naturales se define como una serie de factores económicos, sociales y culturales que determinan el grado en el que un grupo social está capacitado para la atención de la emergencia, su rehabilitación y recuperación frente a un desastre (CENAPRED 2006).

La vulnerabilidad social es una combinación entre las características de desarrollo humano que tiene la población, que permiten medir la capacidad de sobreponerse a un desastre y la capacidad de organización antes, durante y después del mismo. Igualmente, tiene una estrecha vinculación con la capacidad de prevención y respuesta que se genera en las distintas dependencias y órganos de gobierno, para tener la capacidad de organización y generación de información, todo ello aunado a la percepción local que se tiene del riesgo de la misma población y sus mecanismos para mitigar el peligro. Una sociedad que tiene el conocimiento sobre sus peligros y amenazas latentes en sus localidades resulta menos vulnerable (CENAPRED 2006).

La metodología propuesta por la CENAPRED toma en cuenta estos tres factores, y es por ello que fue utilizada y adaptada en esta investigación para contar con una medida objetiva y numérica de la vulnerabilidad social de acuerdo con las condiciones locales de la zona costera en el sur de estado, ya que permite medir la capacidad de sobreponerse a un desastre y la capacidad de organización antes, durante y después del mismo.

Debido a que se calcula el índice o valor numérico de vulnerabilidad de cada indicador, una vez que se obtiene el valor total, es posible trazar hacia atrás e identificar cuál es el o los indicadores que más afectan el valor de la vulnerabilidad social obtenido. De hecho el planteamiento que hace CENAPRED en el cálculo del valor total a partir de los valores de los tres componentes (características sociodemográficas, grado de preparación y percepción local), pondera en mayor medida el primer componente, otorgándole de entrada mayor peso en la determinación del valor total. En ese mismo sentido, es posible identificar cuáles de los indicadores sociodemográficos presentan los valores más altos que afectan en mayor medida la vulnerabilidad total, por lo que es posible priorizarlos y atenderlos en primera instancia para reducir dicha vulnerabilidad.

Como ya se mencionó, el grado de vulnerabilidad social de las comunidades de Mahahual y Xcalak que se obtuvo fue **Bajo**. Sin embargo, la experiencia de trabajar en esas comunidades por algún tiempo, hacen pensar que en realidad se obtuvo una subvaloración de la vulnerabilidad, es decir, que en realidad el grado debería ser más alto. Por ejemplo, ambas comunidades tienen solamente un camino pavimentado para alejarse de la costa en caso de emergencia. Si esa emergencia implica inundaciones (ambas se ubican en y cerca de áreas inundables), y la carretera se inunda, es claro que su vulnerabilidad es alta, ya que sería muy difícil evacuar a los pobladores fuera de la costa así como recibir ayuda desde la ciudad capital.

Desde el punto de vista metodológico, tanto la capacidad de prevención y respuesta declarada por la autoridad estatal en materia de protección civil, como la percepción local de riesgo de las comunidades, contribuyeron a obtener el resultado de **Bajo**. En el primer caso, la capacidad de prevención y riesgo se estima mediante las respuestas a un cuestionario. Intuitivamente era claro esperar que la autoridad contestara que cuenta con todo lo necesario para atender a las comunidades en caso de emergencia; declarara que cuenta con programas de alerta temprana, con planes de contingencia, con equipo, personal y financiamiento suficientes para desarrollar su trabajo. Era muy poco probable que aceptara no estar preparada para ello. En este sentido, al contar con todo este aparente apoyo oficial, las comunidades parecerán menos vulnerables.

En lo que se refiere a la percepción que tienen las poblaciones acerca de los peligros que las rodean, éstas se perciben a sí mismas como poco vulnerables, a pesar de estar precisamente en la ruta de huracanes y tormentas tropicales. Hoy en día se conoce bastante bien la ruta los huracanes y generalmente se puede detectar y monitorear desde el momento de su formación sobre el mar hasta su inminente ingreso a la costa. El gobierno estatal difunde a través de medios masivos de comunicación, muy especialmente de la televisión, una amplia advertencia al respecto. En consecuencia, las pérdidas humanas debidas a los impactos de los huracanes se han hecho cada vez más escasas. En general se puede decir que se ha desarrollado entre la población una cultura de prevención en contra de desastres naturales (huracanes, tormentas, incendios forestales). Pero todo ello no implica que las comunidades costeras no sean vulnerables en su totalidad.

Por ejemplo, sólo 31 viviendas de Xcalak cuentan de agua potable, de un total de 167 viviendas. Por otro lado, en la tabla 21 se observa que ambas comunidades carecen de basurero. Ante tales carencias, es claro que son vulnerables ante la aparición de enfermedades respiratorias y gastrointestinales contagiosas debido al manejo inadecuado de los residuos sólidos y de las aguas residuales, y con mayor preocupación en Xcalak por la falta de agua potable en sus viviendas.

Tabla 21. Presencia (X) de servicios en las poblaciones de Mahahual y de Xcalak

Parámetros	Poblaciones	
	Mahahual	Xcalak
Agua potable	x	x
Drenaje	x	x
Energía eléctrica	x	x
Educación preescolar	x	x
Educación primaria	x	x
Educación secundaria	x	x
Centro de salud	x	x
Parque		x
Cancha de básquet		x
Cancha de fútbol	x	x
Correos		
Telégrafos		x
Caseta de teléfono	x	x
Tiendas	x	x
Mercados		
Centro de acopio de pesca	x	x
Gasolinera	x	
Autobuses	x	x

Trasporte de carga	x	x
Ambulancia		X
Partida de marina	x	X
Aeropista	x	X
Basurero municipal		
Taxis	x	X
Refugio de huracanes	x	X
Cementerio		

Fuente: Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, 2003. Actualizado con datos del INEGI 2010.

Entonces, es probable que las casas de los habitantes pueda resistir la embestida de un huracán, pero las condiciones insalubres que se generan posteriormente pueden erigirse en una seria amenaza a la salud de las comunidades, y por lo tanto requerir de mayores recursos de ayuda externa. Este aspecto es una clara evidencia de que los resultados obtenidos tienen implicaciones más severas en la realidad que lo expresado finalmente por los índices calculados y pueden ser objeto de análisis en trabajos posteriores. Una última observación al respecto es que las fuentes oficiales de información regularmente presentan inexactitudes. Por ejemplo si bien la tabla anterior indica que la comunidad de Mahahual cuenta con drenaje, la zona del Km 55 carece de éste además de ser la más densamente poblada de esa comunidad.

Cutter et al. (2003), mencionan que la pérdida de infraestructura puede suponer una carga financiera insuperable en las pequeñas comunidades que carecen de los recursos financieros para la reconstrucción. Este puede ser el caso más grave para Xcalak, ya que prácticamente no cuenta con servicios de infraestructura, medios de comunicación y de transporte; la única carretera federal pavimentada que existe comunica a la población con Mahahual y con Chetumal, pero es la única manera de salir de la población. Xcalak no cuentan con refugios suficientes, por lo que parte de sus habitantes deben ser trasladados a la ciudad de Chetumal en caso de emergencia. En estas condiciones, la recuperación de un desastre natural deberá estar financiada de manera predominante por parte de los gobiernos estatal y federal, ya que los ingresos propios de la comunidad se limitan a escasos recursos pesqueros y a una incipiente actividad turística.

En las respuestas de los pobladores se encuentran algunas contradicciones que hacen pensar que la percepción de su vulnerabilidad no es constante ni homogénea entre todos ellos. Por ejemplo, los pobladores mencionaron que se deberían llevar a cabo acciones de difusión de los impactos de los huracanes; contradictoriamente, también opinan que por ser comunidades costeras ya tienen una cultura tradicional de prevención ante los huracanes. Por otro lado, el 50 % de los informantes mencionó que sí ha recibido apoyo después haber sido afectado por un fenómeno natural. Sin embargo, en Mahahual los encuestados mencionaron que no reciben apoyo del gobierno. Finalmente, aunque para las comunidades la información que reciben no es suficiente para afrontar una situación de desastre, el 45% respondió que sí están preparados para afrontar otro desastre ya que cada año están en alerta de huracanes.

Conclusión

Las localidades de Mahahual y de Xcalak por sus condiciones geográficas y de marginación social, presentan una elevada exposición y sensibilidad a amenazas hidrometeorológicas extremas, de acuerdo a lo anterior, estas poblaciones poseen un grado de vulnerabilidad muy alto; sin embargo, de acuerdo con la metodología empleada para evaluar la vulnerabilidad social de ambas localidades, los resultados arrojan un grado de vulnerabilidad social bajo debido a que la metodología propuesta sobre la capacidad de prevención y respuesta por parte de la autoridad en materia de protección civil en la entidad minimiza la vulnerabilidad social de estas poblaciones, es decir, que en realidad el grado de vulnerabilidad social debería ser mayor. Por lo tanto, es necesario que el cuestionario aplicado a la autoridad de protección civil sea corroborado con la población, es decir, verificar si los planes y acciones que se tienen, se llevan a cabo para que la prevención y respuesta sean reales.

Debido a que las poblaciones de Mahahual y de Xcalak no cuentan con una unidad de protección civil, ni con algún comité encargado de la atención de la emergencia, lo idóneo sería contar con algún organismo de este tipo, una instancia integrada por elementos institucionales, técnicos, científicos, organizativos, públicos y privados para responder desde su ámbito con el fin de evitar o reducir los efectos de los desastres.

Recomendaciones

Implicaciones para el manejo de los recursos naturales.

Además de la innegable importancia de estimar de manera confiable la vulnerabilidad social para conocer la vulnerabilidad total de un sistema socio-ambiental y poder realizar medidas de adaptación y mitigación, es igualmente trascendental lograr que los pobladores tengan una percepción de su vulnerabilidad que sea congruente con su vulnerabilidad real.

Lo anterior es así por dos razones. La primera es de orden social en el sentido de que los pobladores tienen que saber exactamente a qué están expuestos y cuáles son los impactos reales que pueden perjudicarlos para que consigan responder a las indicaciones de las autoridades en materia de protección civil. Es bien conocido que muy frecuentemente mucha gente no hace caso a las indicaciones oficiales en condiciones de urgencia aduciendo una serie de argumentos que finalmente dejan entrever que la gente no se percibe tan vulnerable a sí misma. Si se logra que la gente redimensione de manera justa su grado de vulnerabilidad, es más probable que responda de manera adecuada a las indicaciones de protección, reduciendo las fatalidades, las lesiones y las pérdidas materiales.

La segunda razón tiene que ver con el grado de conservación de los recursos naturales y los ecosistemas locales. Si estos están degradados de tal manera que los servicios ambientales que prestan a la sociedad se hayan visto reducidos o afectados, aumentará el grado de vulnerabilidad de las poblaciones cercanas. Entonces es fundamental que los pobladores aumenten su conocimiento sobre los bienes y servicios ambientales que les ofrecen los ecosistemas locales para que empiecen a ejecutar acciones concretas para conservarlos, ya que de esta manera redimensionarán su importancia para contribuir a disminuir su vulnerabilidad. Si esto sucede, las acciones de manejo tendientes a rescatar o conservar la estructura y función de los ecosistemas, tendrán más legitimidad, serán seguidas, enten-

didadas y respetadas por los pobladores costeros y el logro de los objetivos de manejo y conservación tendrá más posibilidades de alcanzarse.

Bibliografía

Adame, M.F., Zaldivar-Jimenez, A., Teutli, C., Caamal, J.P., Andueza, M.T., Lopez-Adame, H., Cano, R., Hernández-Arana, H.A., Torres, R., y Herrera-Silviera, J.A. (2012). Drivers of Mangrove Litterfall within a Karstic Region Affected by Frequent Hurricanes. *Biotropica*, 1-18.

Almejo, R. (2011). *Vulnerabilidad Sociodemográfica ante Eventos Hidrometeorológicos*. Obtenida el 01 de marzo de 2013, de http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Vulnerabilidad_sociodemografica_ante_eventos_hidrometeorologicos.

Álvarez, I., y Cadena, E. (2006). *Índice de Vulnerabilidad Social en los Países de la OCDE*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Análisis Económico: Teoría Económica e Historia Económica.

Barros, V. (2005). *El 7 Global* (2ª ed), Buenos Aires: Libros del Zorzal.

Cardona, O. (2001). *La Necesidad de Repensar de Manera Holística los Conceptos de Vulnerabilidad y Riesgos*. Centro de Estudios sobre desastres y riesgos. Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia. Consultado el 9 de abril 2013, de http://www.desenredando.org/public/articulos/2003/rmhcvr/rmhcvr_may-08-2003.pdf

CELADE. División de Población CEPAL. (2002). *Vulnerabilidad Sociodemográfica: Viejos y Nuevos Riesgos para Comunidades, Hogares y Personas*. Consultado el 15 de abril de 2013, de http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/10264/LCR2086_ind.pdf

Cepeda, C., y Vignola, R. (2011) Percepción Local ante Variaciones en el Clima y su Impacto en Comunidades de Waslala y el Cuá, Nicaragua. *Revista Centroamericana de Ciencias Sociales*, 6(2).

Chang, S.E., Adams, B.J., Alder, J., Berke, P.R., Chuenpagdee, R., Ghosh, S., y Wabnitz, C. (2006). Coastal Ecosystems and Tsunami Protection after the December 2004 Indian Ocean Tsunami. *Earthquake Spectra*, 22 (S3), S863–S887.

Cutter, S.L., Emrich, C.T., Webb, J.J., y Morath, D. (2009). *Social Vulnerability to Climate Variability Hazards: A Review of the Literature*. Columbia: University of South Carolina.

Emery, M. y Flora, C. (2006). Spiraling-Up: Mapping Community Transformation with Community Capitals Framework. *Community Development: Journal of the Community Development Society*, 37 (1), Spring.

García, N., Marín, R., y Méndez, K. (2006). Vulnerabilidad Social. En CENAPRED, *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos*. Evaluación de la Vulnerabilidad Física y Social. México: CENAPRED.

Golovanevsky, L. (2007). Vulnerabilidad Social: una Propuesta para su Medición en Argentina. *Revista de Economía y Estadística*, 45(2), 53-94.

Graizbord, B., González, R., y González, J.L. (2010). Migración y Cambio Climático. En M.J. Cárdenas (Comp.), *México ante el Cambio Climático. Evidencias, Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación*. México: Greenpeace.

Heinz Center for Science, Economics, and the Environment. (2002). *Human Links to Coastal to Coastal Disasters*. Washington, DC.

INEGI, XIII Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter2010.aspx?c=27329&s=est

Juárez, M.C., Iñiguez, L., y Sánchez, M.A. (2006). Niveles de Riesgo Social Frente a Desastres Naturales en la Riviera Mexicana. *Investigaciones Geográficas*, (61), Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, 75-88.

Kuroiwa, J. (2002). *Reducción de desastres: Viviendo en Armonía con la Naturaleza*. Lima: CECOSAMI.

Martínez, J., y Fernández, A. (2004). *Cambio Climático: Una Visión desde México* (1ª Ed). México: Instituto de Ecología, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Martins, R.D.A., y Ferreira, L.C. (2011). *Governing Climate Change: Urbanization, Vulnerability and Challenges for the Northern Coast of the State of São Paulo, Brazil*. Brasília: Sustentabilidade em Debate.

Morrow, B. (2008). Community Resilience: A Social Justice Perspective. The Community and Regional Resilience Initiative Research Report 4. Disponible en: http://www.resilientus.org/wp-content/uploads/2013/03/FINAL_MORROW_9-25-08_1223482348.pdf

Natenzon, C. E., González, S. G., Río, D. M., y Boudin, C. (2005). Evaluación del Impacto Socioeconómico. En Argentina: 2ª Comunicación de Cambio Climático, *Vulnerabilidad de la Zona Costera*. Disponible en: http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/UCC/File/comunicaciones_nacionales/Vulnerabilidad%20en%20la%20zona%20Costera.pdf

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). (2010). *Adapting to Climate Change: A Planning Guide for State Coastal Managers*. NOAA Office of Ocean and Coastal Resource Management. Disponible en: <http://coastalmanagement.noaa.gov/climate/docs/adaptationguide.pdf>

Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, 2003.

Rodríguez, P., y Bozada, L. (2010). *Vulnerabilidad Social al Cambio Climático en las Costas del Golfo de México: un Estudio Exploratorio*. Presentación en PowerPoint. México.

Rivera, E., Azuz-Adeath, I., Alpuche, L., y Villalobos-Zapata, G.J. (2010) (eds.). *Cambio Climático en México: un Enfoque Costero y Marino*. Universidad Autónoma de Campeche, CetyS-Universidad. Gobierno del Estado de Campeche.

Ruiz, L.E. (2012). Riesgos Climáticos y Vulnerabilidad Social en las Cuencas Costeras de Chiapas, México. El Caso de la Cuenca del Río Huehuetán. *Segundo Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático*, Cd. de México.

Sena, J.A., Freitas, M.A.V., De Berrêdo, D., y Costa, L. (2012). Evaluation of Vulnerability to Extreme Climatic Events in the Brazilian Amazonia: Methodological Proposal to the Rio Acre Basin. *Water Resour Manage*, 26, 4553–4568.

Soares, D., y Gutiérrez, I. (2011). Vulnerabilidad Social, Institucionalidad y Percepciones sobre el Cambio Climático: Un Acercamiento al Municipio de San Felipe, Costa de Yucatán. *CIENCIA ergo sum*, 18(3), 249-263.

Soares, D., Gutiérrez, I., Pérez, A., López, R., Rivas, G., y Pinto, G. (2011). *Capitales de la Comunidad, Medios de Vida y Vulnerabilidad Social ante Huracanes en la Costa Yucateca* (Informe técnico no. 385). Turrialba: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

Soares, D., Gutiérrez, I., Pérez, A., López, R., Rivas, G., y Pinto, G. (2011). Vulnerabilidad Social frente al Cambio Climático: Retos y Propuestas de Política desde un Enfoque de Género. Turrialba: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A10252E/A10252E.PDF>

Soares, D., Romero, R., y López, R. (2010). Índice de Vulnerabilidad Social. En P. Martínez, y C. Patiño (Eds.), *Efectos del cambio climático en los recursos hídricos de México. Volumen III. Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). Disponible en http://www.imta.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=647

Sosa, P., González, I., y Valtierra, A. (2012). Percepción de las Comunidades Costeras de la Península de Yucatán ante el Cambio Climático, su Vulnerabilidad y Adaptación. En A. López, G. López, E. Andrade, R. Ma. Chávez, y R. Espinosa (Coordinadores). *Lo Glocal y el Turismo, Nuevos Paradigmas de Interpretación*. Distrito Federal: AMIT-UAJCH.

Tierney, J., Lindell, M., y Perry, W. (2001). *Facing the Unexpected: Disaster Preparedness and Response in the United States*. Washington, D.C.: Joseph Henry Press.

Teutsch, C. (2006). *Metodologías para la Evaluación de la Vulnerabilidad a los Desastres de la Variabilidad y el Cambio Climático*. Tesis de Licenciatura. Santiago: Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas.

Twigg, J. (2007). *Características de una Comunidad Resiliente ante los Desastres*. Reino Unido: Disaster Risk Reduction Interagency Coordination Group.

Wongbusarakum, S., y Loper, C. (2011). *Indicators to Assess Community-Level Social Vulnerability to Climate Change. An addendum to SocMon and SEM-Pasifika Regional Socioeconomic Monitoring Guidelines*. CRISP, SPREP PROE, THE NATURE CONSERVANCY, SOCMOC, NOAA.

Wilches-Chaux, G. (1993). La Vulnerabilidad Global. En A. Maskrey (Comp.). *Los Desastres no son Naturales*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

Disponible en:

<http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>.

Anexo I

Tablas que presentan la condición de vulnerabilidad y el valor asignado para cada indicador por categoría.

Salud

Tabla A. Médicos por cada 1,000 habitantes

¿Cuántos médicos existen por cada 1,000 habitantes?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
De 0.20 a 0.39 médicos por cada 1,000 habitantes	Muy Alta	1.00
De 0.4 a 0.59 médicos por cada 1,000 habitantes	Alta	0.75
De 0.6 a 0.79 médicos por cada 1,000 habitantes	Media	0.50
De 0.8 a 0.99 médicos por cada 1,000 habitantes	Baja	0.25
Uno o más médicos por cada 1,000 habitantes	Muy Baja	0.00

Tabla B. Porcentaje de la población no derechohabiente

¿Qué porcentaje de la población no cuenta con derechohabencia a servicios de salud?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
De 17.63 a 34.10	Muy Baja	0.00
De 34.11 a 50.57	Baja	0.25
De 50.58 a 67.04	Media	0.50
De 67.05 a 83.51	Alta	0.75
83.52 ó más	Muy Alta	1.00

Educación

Tabla C. Porcentaje de analfabetismo

¿Cuál es el porcentaje de la población de 15 años y más que no sabe leer ni escribir un recado?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 1.07 a 15.85	Muy Baja	0.00
De 15.86 a 30.63	Baja	0.25
De 30.64 a 45.41	Media	0.50
De 45.42 a 60.19	Alta	0.75
60.20 ó más	Muy Baja	0.00

Tabla D. Porcentaje de población de 6 a 14 años que asiste a la escuela

¿Cuál es el porcentaje de la población de 6 a 14 años que asiste a la escuela?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 42.72 a 54.17	Muy Alta	1.00
De 54.18 a 65.62	Alta	0.75
De 65.63 a 77.07	Media	0.50
De 77.08 a 88.52	Baja	0.25
88.53 ó más	Muy baja	0.00

Tabla E. Grado promedio de escolaridad

¿Cuál es el nivel educativo de la población?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 1 a 3.2	Muy Alta	1.00
De 3.3 a 5.4	Alta	0.75
De 5.5 a 7.6	Media	0.50
De 7.7 a 9.8	Baja	0.25
De 9.9 o más	Muy baja	0.00

Tabla F. Porcentaje de la población con estudios menos de la secundaria

¿Cual es de la población que estudio menos que la secundaria?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 42.72 a 54.17	Muy Alta	1.00
De 54.18 a 65.62	Alta	0.75
De 65.63 a 77.07	Media	0.50
De 77.08 a 88.52	Baja	0.25
88.53 ó más	Muy baja	0.00

Tabla G. Porcentaje de la población con estudios superior

¿Cuál es el porcentaje de la población con estudios superiores?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 42.72 a 54.17	Muy Alta	1.00
De 54.18 a 65.62	Alta	0.75
De 65.63 a 77.07	Media	0.50
De 77.08 a 88.52	Baja	0.25
88.53 ó más	Muy baja	0.00

Vivienda

Tabla H. Porcentaje de viviendas que no cuentan con agua entubada

¿Qué porcentaje de viviendas no cuentan con agua entubada?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 0 a 19.96	Muy Baja	0.00
De 19.97 a 39.92	Baja	0.25
De 39.93 a 59.88	Media	0.50
De 59.89 a 79.84	Alta	0.75
79.85 ó más	Muy Alta	1.00

Tabla I. Porcentaje de viviendas sin servicio de drenaje

¿Qué porcentaje de viviendas no cuenta con drenaje?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 1.21 a 20.96	Muy Baja	0.00
De 20.97 a 40.71	Baja	0.25
De 40.72 a 60.46	Media	0.50
De 60.47 a 80.21	Alta	0.75
De 1.21 a 20.96	Muy Baja	0.00

Tabla J. Porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad

¿Qué porcentaje de viviendas no cuenta con energía eléctrica?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 0 a 19.76	Muy Baja	0.00
De 19.77 a 39.52	Baja	0.25
De 39.53 a 59.28	Media	0.50
De 59.29 a 79.04	Alta	0.75
De 0 a 19.76	Muy Baja	0.00

Tabla K. Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón

¿Qué porcentaje de viviendas tienen paredes de material de desecho y láminas de cartón?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 0 a 3.84	Muy Baja	0.00
De 3.85 a 7.68	Baja	0.25
De 7.69 a 11.52	Media	0.50
De 11.53 a 15.36	Alta	0.75
15.37 ó más	Muy Alta	1.00

Tabla L. Porcentaje de viviendas con piso de tierra

¿Qué porcentaje de viviendas tienen el piso de tierra?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 1.52 a 20.82	Muy Baja	0.00
De 20.83 a 40.12	Baja	0.25
De 40.13 a 59.42	Media	0.50
De 59.43 a 78.72	Alta	0.75
78.73 ó más	Muy Alta	1.00

Tabla M. Porcentaje de vivienda con hacinamiento (3 o más ocupantes por cuarto).

¿Cuál es el porcentaje de ocupantes de viviendas con más de 3 habitantes por cuarto?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 1.52 a 20.82	Muy Baja	0.00
De 20.83 a 40.12	Baja	0.25
De 40.13 a 59.42	Media	0.50
De 59.43 a 78.72	Alta	0.75
78.73 ó más	Muy Alta	1.00

Tabla N. Déficit de vivienda

¿Cuál es el déficit de vivienda?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 1.63 a 13.72	Muy Baja	0.00
De 13.73 a 25.81	Baja	0.25
De 25.82 a 37.90	Media	0.50
De 37.91 a 49.99	Alta	0.75
De 1.63 a 13.72	Muy Baja	0.00

Tabla O. Porcentaje de viviendas construidas en sitios frágiles (relleno, inundables)

¿Cuál es el porcentaje de viviendas construidas en sitios frágiles?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 1.63 a 13.72	Muy Baja	0.00
De 13.73 a 25.81	Baja	0.25
De 25.82 a 37.90	Media	0.50
De 37.91 a 49.99	Alta	0.75
50.00 ó más	Muy Alta	1.00

Empleo e ingresos

Tabla P. Porcentaje de la población económicamente activa (PEA) que recibe ingresos

¿Qué porcentaje de la PEA recibe menos de dos salarios mínimos?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 18.41 a 34.50	Muy Baja	0.00
De 34.51 a 50.59	Baja	0.25
De 50.60 a 66.68	Media	0.50
De 66.69 a 82.77	Alta	0.75
82.78 ó más	Muy Alta	1.00

Tabla Q. Razón de dependencia

¿Cuántas personas dependen de la PEA?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 37.72 a 57.69	Muy Baja	0.00
De 57.70 a 77.66	Baja	0.25
De 77.67 a 97.63	Media	0.50
De 97.64 a 117.60	Alta	0.75
De 37.72 a 57.69	Muy Alta	1.00

Tabla R. Tasa de desempleo abierto

¿Cuántas personas desocupadas hay con respecto a la PEA?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 0 a 3.09	Muy Baja	0.00
De 3.10 a 6.18	Baja	0.25
De 6.19 a 9.27	Media	0.50
De 9.28 a 12.36	Alta	0.75
12.37 ó más	Muy Alta	1.00

Tabla S. Porcentaje de la población en condiciones de pobreza (extrema).

¿ Cual es el porcentaje de la población en condiciones de pobreza	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 0 a 9.9	Muy Baja	0.00
De 10 a 19.9	Baja	0.25
De 20 a 29.9	Media	0.50
De 30 a 39.9	Alta	0.75
40 o más	Muy Alta	1.00

Población

Tabla T. Densidad de población

¿Cuál es el grado de concentración de la población en el territorio?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 1 a 99 Habitantes por km ²	Muy Baja	0.00
De 100 a 499 Habitantes por km ²	Baja	0.25
De 500 a 999 Habitantes por km ²	Media	0.50
De 1,000 a 4,999 Habitantes por km ²	Alta	0.75
Más de 5,000 habitantes por km	Muy Alta	1.00

Tabla U. Porcentaje de la población de habla indígena

¿La población es predominantemente indígena?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
Más del 40% de la población	Predominantemente indígena	1.00
Menos del 40% de la población	Predominantemente no indígena	0.00

Tabla V. Porcentaje de población menor de 18 años.

¿Cuál es el porcentaje de población menor de 18 años?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 1.63 a 13.72	Muy Baja	0.00
De 13.73 a 25.81	Baja	0.25
De 25.82 a 37.90	Media	0.50
De 37.91 a 49.99	Alta	0.75
50.00 ó más	Muy Alta	1.00

Tabla W. Porcentaje de personas de edad avanzada.

¿Cuál es el porcentaje de personas de edad avanzadas	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 0 a 9.9	Muy Baja	0.00
De 10 a 19.9	Baja	0.25
De 20 a 29.9	Media	0.50
De 30 a 39.9	Alta	0.75
40 o más	Muy Alta	1.00

Tabla X. Porcentaje de la población con necesidades especiales.

¿Cuál es el porcentaje de la población con necesidades especiales?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 0 a 9.9	Muy Baja	0.00
De 10 a 19.9	Baja	0.25
De 20 a 29.9	Media	0.50
De 30 a 39.9	Alta	0.75
40 o más	Muy Alta	1.00

Tabla Y. Crecimiento (rápido) poblacional.

¿Cuál es el crecimiento de la población?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 0 a 9.9	Muy Baja	0.00
De 10 a 19.9	Baja	0.25
de 20 a 29.9	Media	0.50
de 30 a 39.9	Alta	0.75
40 o más	Muy Alta	1.00

Estructura familiar

Tabla Z. Porcentaje de jefas de familia.

¿Cuál es el porcentaje de madres solteras?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 1.63 a 13.72	Muy Baja	0.00
De 13.73 a 25.81	Baja	0.25
De 25.82 a 37.90	Media	0.50
De 37.91 a 49.99	Alta	0.75
50.00 ó más	Muy Alta	1.00

Tabla AA. Porcentaje de hogares con padres solos.

¿Cuál es el porcentaje de padres solteros??	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 1.63 a 13.72	Muy Baja	0.00
De 13.73 a 25.81	Baja	0.25
De 25.82 a 37.90	Media	0.50
De 37.91 a 49.99	Alta	0.75
50.00 ó más	Muy Alta	1.00

Infraestructura y medios de comunicación y transporte

Tabla BB. Porcentaje de hogares con medios de comunicación.

¿Cuál es el porcentaje de hogares con medio de comunicación, radio, televisión y teléfono?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 1.63 a 13.72	Muy Baja	0.00
De 13.73 a 25.81	Baja	0.25
De 25.82 a 37.90	Media	0.50
De 37.91 a 49.99	Alta	0.75
50.00 ó más	Muy Alta	1.00

Tabla CC. Porcentaje de la población con acceso a internet.

¿Cuál es el porcentaje de la población con acceso a internet?	Condición de vulnerabilidad	Valor asignado
De 0 a 9.9	Muy Alta	0.00
De 10 a 19.9	Alta	0.25
De 20 a 29.9	Media	0.50
De 30 a 39.9	Baja	0.75
40 o más	Muy Baja	1.00

Anexo II

CUESTIONARIO SOBRE CAPACIDAD DE PREVENCIÓN Y RESPUESTA INSTITUCIONAL

Marque la respuesta que considere adecuada para cada pregunta.

N°	Preguntas	Si	No	No sé
1	¿La comunidad de Mahahual e Xcalak cuenta con una unidad de protección civil o con algún comité u organización comunitaria de gestión del riesgo que maneje la prevención, mitigación, preparación y la respuesta?			
2	¿Cuenta con algún plan de emergencia?			
3	¿Cuenta con un consejo municipal el cual podría estar integrado por autoridades municipales y representantes de la sociedad civil para que en caso de emergencia organice y dirija las acciones de atención a la emergencia en las comunidades de Mahahual y Xcalak?			
4	¿Existe una normatividad que regule las funciones de la unidad de Protección Civil (p. ej. manual de organización)?			
5	¿Conoce algún programa de apoyo para la prevención, mitigación y/o atención de desastres?			
6	¿Cuenta con algún mecanismo de alerta temprana?			
7	¿Cuenta con canales de comunicación (organización a través de los cuáles se pueda coordinar con otras instituciones, áreas o personas en caso de una emergencia)?			
8	¿Las instituciones de salud municipales cuentan con programas de atención a la población (trabajo social, psicológico, vigilancia epidemiológica) en caso de desastre?			
9	¿Tiene establecidas las posibles rutas de evacuación y acceso (caminos y carreteras) en caso de una emergencia y/o desastre?			
10	¿Tiene establecidos los sitios que pueden fungir como helipuertos?			
11	¿Tiene ubicados los sitios que pueden funcionar como refugios temporales en caso de un desastre?			
12	¿Tiene establecido un stock de alimentos, cobertores, colchonetas y pacas de			

	lámina de cartón para casos de emergencia?			
13	¿Tiene establecido un stock de alimentos, cobertores, colchonetas y pacas de lámina de cartón para casos de emergencia?			
14	¿Se llevan a cabo simulacros en las distintas instituciones (escuelas, centros de salud, etc.) sobre qué hacer en caso de una emergencia y promueve un Plan Familiar de Protección Civil?			
15	¿Cuenta con un número de personal activo?			
16	¿El personal está capacitado para informar sobre qué hacer en caso de una emergencia?			
17	¿Cuenta con mapas o croquis de su localidad que tengan identificados puntos críticos o zonas de peligro?			
18	¿Cuenta con el equipo necesario en su unidad para la comunicación tanto para recibir como para enviar información (computadora, internet, fax, teléfono, etc.)?			
19	¿Cuenta con acervos de información históricos de desastres anteriores y las acciones que se llevaron a cabo para atenderlos?			
20	¿Cuenta con equipo para comunicación estatal y/o municipal (radios fijos, móviles y/o portátiles)?			
21	¿Cuenta con algún Sistema de Información Geográfica (SIG) para procesar y analizar información cartográfica y estadística con el fin de ubicar con coordenadas geográficas los puntos críticos en su localidad?			
22	¿Cuenta con algún sistema de Geo Posicionamiento Global (GPS) para georeferenciar puntos críticos en su localidad?			
23	¿Cuál es el grado promedio de escolaridad que tiene el personal activo?			
24	¿Qué actividades realizan normalmente?			

Anexo III

CUESTIONARIO SOBRE LA PERCEPCIÓN LOCAL DE RIESGO DE LA POBLACIÓN

Marque la respuesta que considere adecuada para cada pregunta.

N°	Preguntas	Si	No	No sé			
1	¿Dentro de los tipos de peligro que existen (ver cuadro) cuántos tipos de fuentes de peligro identifica en su localidad?						
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top; border-right: 1px solid black;"> <p style="text-align: center;">Geológicos:</p> <p>Sismos Maremotos Volcanes Flujos de lodo Deslizamientos de suelo (deslaves) Hundimientos y Agrietamientos</p> </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top; border-right: 1px solid black;"> <p style="text-align: center;">Hidrometeorológicos:</p> <p>Ciclones Inundaciones pluviales y fluviales Granizadas Nevadas y Heladas Lluvias torrenciales y trombas Tormentas eléctricas Vientos Temperaturas extremas Erosión Sequías</p> </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <p style="text-align: center;">Químicos:</p> <p>Incendios forestales Incendios Urbanos Explosiones Fugas y derrames de sustancias peligrosas Fuentes móviles</p> </td> </tr> </table>	<p style="text-align: center;">Geológicos:</p> <p>Sismos Maremotos Volcanes Flujos de lodo Deslizamientos de suelo (deslaves) Hundimientos y Agrietamientos</p>	<p style="text-align: center;">Hidrometeorológicos:</p> <p>Ciclones Inundaciones pluviales y fluviales Granizadas Nevadas y Heladas Lluvias torrenciales y trombas Tormentas eléctricas Vientos Temperaturas extremas Erosión Sequías</p>	<p style="text-align: center;">Químicos:</p> <p>Incendios forestales Incendios Urbanos Explosiones Fugas y derrames de sustancias peligrosas Fuentes móviles</p>			
<p style="text-align: center;">Geológicos:</p> <p>Sismos Maremotos Volcanes Flujos de lodo Deslizamientos de suelo (deslaves) Hundimientos y Agrietamientos</p>	<p style="text-align: center;">Hidrometeorológicos:</p> <p>Ciclones Inundaciones pluviales y fluviales Granizadas Nevadas y Heladas Lluvias torrenciales y trombas Tormentas eléctricas Vientos Temperaturas extremas Erosión Sequías</p>	<p style="text-align: center;">Químicos:</p> <p>Incendios forestales Incendios Urbanos Explosiones Fugas y derrames de sustancias peligrosas Fuentes móviles</p>					
2	Respecto a los peligros mencionados ¿recuerda o sabe si han habido emergencias asociadas a estas amenazas en los últimos años?						
3	¿Cree que un fenómeno natural se puede convertir en desastre?						
4	¿Cree que su casa está en un área peligrosa (que se encuentre en una ladera, en una zona sísmica, en una zona inundable, etc.)?						
5	¿Ha perdido algún bien a causa de un desastre natural?						
6	<p>En caso que recuerde algún desastre, como fueron los daños que se presentaron en su comunidad fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ninguna fatalidad, daños leves a viviendas e infraestructura • Personas fallecidas, algunas viviendas con daño total y daños a infraestructura. • Personas fallecidas, daño total en muchas viviendas y daños graves en infraestructura 						
7	¿Ha quedado incomunicada su comunidad por algún desastre natural?						
8	¿Puede identificar los peligros en la comunidad?						
9	¿Conoce algún programa, obra o institución que ayuda a disminuir efectos de fenómenos naturales (construcción de bordos, presas, terrazas, sistema de						

	drenaje, sistema de alerta, etc.?			
10	¿En las escuelas de su localidad o municipio se enseñan temas acerca de las consecuencias que trae consigo un fenómeno natural?			
11	¿Alguna vez en su comunidad se han hecho campañas de información acerca de los peligros existentes?			
12	¿Ha participado en algún simulacro en alguna ocasión?			
13	¿Sabe a quién o a dónde acudir en caso de una emergencia?			
14	¿Sabe si existe en su comunidad un sistema de alerta para dar aviso a la población sobre alguna emergencia?			
15	En caso de haber sido afectado a causa de un fenómeno natural ¿se le brindó algún tipo de apoyo?			
16	¿Ha sido evacuado a causa de un fenómeno natural (inundación, sismo, erupción)?			
17	¿Estaría preparado para enfrentar otro desastre como el que enfrentó?			
18	En caso de haberse realizado campañas de información ¿cómo se enteró?			
19	De acuerdo con experiencias anteriores, ¿Cree que la comunidad está lista para hacer frente a una situación de desastre tomando en cuenta las labores de prevención?			
20	¿Considera que su comunidad puede afrontar una situación de desastre y tiene la información necesaria?			
21	¿Existe en su comunidad localidad/municipio alguna organización que trabaje en la atención de desastre?			
22	¿Conoce la existencia de la Unidad de Protección Civil?			
23	¿Sabe dónde está ubicada unidad de protección Civil más cercana?			
24	¿Sabe qué función desempeña la unidad de protección Civil?			
25	¿Qué tanto puede ayudar la unidad de protección civil? Puede afrontar una situación de desastre y tiene la información necesaria?			
26	Si usted tuviera la certeza de que su vivienda se encuentra en peligro ¿estaría dispuesta a cambiarse a otro lugar?			