



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

“DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD SOCIAL
FRENTA A IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN
PUERTO SISAL, YUCATÁN”

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**LICENCIADA EN MANEJO SUSTENTABLE DE ZONAS
COSTERAS**

P R E S E N T A:

NURIA ALEXANDRIA MEZA CUELLAR



DIRECTORA DE TESIS:

M. C. MARIA TERESA MUNGUÍA GIL

Sisal, Yucatán, 2013.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Comité Jurado Tutorial

| | | |
|------------------------------------|--|---|
| Datos de la Alumna | Nuria Alexandria Meza Cuellar | UNAM Facultad de Ciencias Manejo Sustentable de Zonas Costeras 01 33 12 01 68 33 408061472 |
| Datos del Director de Tesis | M. en C. María Teresa Munguía Gil | UADY Facultad de Antropología |
| Datos Sinodal 1 | M. en C. Héctor B. Cisneros Reyes | UNAM Unidad Multidisciplinaria de Docencia e investigación |
| Datos Sinodal 2 | Dra. Mónica Chávez Guzmán | UADY Centro de Investigaciones Regionales |
| Datos Sinodal 3 | M. en C. Norma Cecilia Sandoval Ayala | UADY Facultad de Economía |
| Datos Sinodal 4 | M. en C. Eduardo Ramírez Chávez | UMAR Universidad del Mar, Campus Puerto Ángel, Oaxaca |
| Trabajo escrito | “Diagnóstico de vulnerabilidad social frente a impactos del cambio climático en Puerto Sisal, Yucatán”, 140 p. | |

De “El silencio del mar”

*El silencio del mar
brama un juicio infinito
más concentrado que el de un cántaro
más implacable que dos gotas*

*ya acerque el horizonte o nos entregue
la muerte azul de las medusas
nuestras sospechas no lo dejan*

*el mar escucha como un sordo
es insensible como un dios
y sobrevive a los sobrevivientes*

*nunca sabré que espero de él
ni que conjuro deja en mis tobillos
pero cuando estos ojos se hartan de baldosas
y esperan entre el llano y las colinas
o en calles que se cierran en más calles
entonces sí me siento náufrago y sólo el mar puede
salvarme.*

Marío Benedetti (1920-2009)

Pureza creadora de un pueblo sabio y completo en sí mismo...

Corazones sencillos que emanan paz...

Manos fértiles,

Ojos de luz.

Isabel Noriega

AGRADECIMIENTOS

La presente Tesis es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndome paciencia, dando ánimo, acompañando en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad.

Quiero agradecer primeramente a toda mi familia, que con su amor y fortaleza me inspiran a superarme y ser cada día mejor persona, en especial, mi tita, mi hermano y mi madre, quien nunca dudo en que ésta licenciatura formaría parte de mi camino, los quiero y los admiro muchísimo, siempre están en mis pensamientos.

A mi padre por su vital apoyo y comprensión, que aunque el principio fue difícil, juntos finalmente lo logramos.

Agradezco profundamente a mis padres, mis pilares, mis faros de luz, quienes deliberadamente cultivaron en mí la pasión por el océano desde la infancia, gracias a eso hoy soy una mujer de mar, espero que las olas de amor no mantengan siempre unidos a pesar de los años y las distancias.

A Chen, sin ti, tal vez no habría tenido la paz para poder escribir y concluir, también gracias por enseñarme a mirar hacia arriba, contigo aprendí nuevos cantos de la vida.

Agradezco a mi directora de tesis la M. en C. Tere Munguía, por haber confiado en mi persona, por orientarme, porque desde muy temprano supo involucrarme en el gratificante trabajo con las comunidades y guiarme hasta dar como resultado ésta Tesis, gracias a su pasión, experiencia y dedicación.

Gracias al M. en C. Cisneros, por su paciencia ante mi inconsistencia y por acompañarme en todo el proceso educativo desde que pise la UNAM, a la M. en C. Cecilia Sandoval por sus consejos, apoyos y el ánimo que me brindó, al M. en C. Eduardo Chávez, por su atenta lectura en éste trabajo y a la Dra. Mónica Chávez por sus comentarios en todo el proceso de elaboración de la tesis y sus atinadas correcciones.

Este trabajo se logró gracias a la comunidad de Sisal, principalmente a Lorenzo y familia, mujeres del grupo Sinergia, Choco, don Zorro, Pelayo, cooperativas, protección civil, don Gato, Víctor Puc, al Capi, don Quique, la directora Marita, Panchi, Victoria, Elmer, Américo, y don Nicanor.

A todos los que participaron y se comprometieron con el proyecto, agradezco y dedico esta tesis, esperando que el presente Diagnóstico sirva como antecedente para futuros proyectos, gracias por la confianza, y me complace poder decir que Sisal es mi casa y siempre regresaré con gusto.

Debo agradecer a la UMDI-UNAM, mi escuela, mi alma mater, a mis maestros, todos, comunidad científica admirable y trabajadora que luchan por un mejor mañana, sus conocimientos y consejos los atesoraré siempre.

Y por último y no menos importante a mis compañeros de la segunda generación, que ahora son como mis hermanos, por convertir de la licenciatura en una auténtica aventura y compartir risas y sueños.

CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| AGRADECIMIENTOS | 4 |
| RESUMEN | 9 |
| INTRODUCCIÓN | 10 |
| HIPÓTESIS | 13 |
| OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN | 13 |
| Objetivo central..... | 13 |
| Objetivos particulares..... | 13 |
| METODOLOGÍA | 13 |
| JUSTIFICACIÓN | 14 |
| CAPITULO 1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL | 16 |
| I.I Valorando nuestros litorales..... | 16 |
| I.II Cambio climático, tema global - efecto local..... | 20 |
| Efecto local..... | 30 |
| I.III Vulnerabilidad social frente a impactos de cambio climático..... | 37 |
| I.IV Estrategias adaptativas frente al cambio climático..... | 42 |
| Percepción ambiental..... | 44 |
| CAPITULO 2. ÁREA DE ESTUDIO | 47 |
| II.I Ubicación geográfica..... | 47 |
| II.II Antecedentes históricos y culturales..... | 48 |
| II.III Contexto socio-demográfico..... | 50 |
| II.IV Sisal como puerto pesquero..... | 52 |
| II.V Antecedentes ecológicos..... | 60 |
| CAPITULO 3. METODOLOGÍA | 64 |
| III.I Población de estudio y técnicas utilizadas para la recolección de información en campo..... | 64 |
| III.II Construcción y definición de indicadores de vulnerabilidad..... | 68 |
| III.III Análisis de la información..... | 70 |
| CAPITULO 4. RESULTADOS Y ANÁLISIS | 71 |
| IV.I Grupos de discusión..... | 71 |
| Línea del tiempo | 71 |
| Mapas participativos | 75 |
| Cuadro de vulnerabilidades y fortalezas frente impactos climáticos | 77 |
| IV.II Análisis de factores por indicadores de vulnerabilidad..... | 83 |

| | |
|---|------------|
| Factor económico | 84 |
| Factor ambiental | 87 |
| Factor social | 95 |
| Factor político | 101 |
| Factor físico | 104 |
| IV.III Diagnóstico de factores..... | 108 |
| CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS FINALES | 113 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 124 |
| SIGLAS | 133 |
| ANEXOS | 135 |
| ANEXO 1. GUÍA DE ENTREVISTAS. | 135 |
| ANEXO 2. GUÍA DE TRABAJO PARA LOS GRUPOS DE DISCUSIÓN DE TESIS “DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD SOCIAL FRENTE IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN PUERTO SISAL | 137 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 1: Impactos de cambio climático en las zonas costeras | 29 |
| Tabla 2. Superficie estatal afectada considerando un aumento de 1 m en el nivel medio del mar. | 32 |
| Tabla 3. Afectaciones al turismo debido a impactos de cambio climático. | 35 |
| Tabla 4. Población económicamente activa..... | 53 |
| Tabla 5. Actividades desde el Rol de Género. | 56 |
| Tabla 6. Cuadro de entrevistados. | 65 |
| Tabla 7. Descripción de línea del tiempo. | 72 |
| Tabla 8. Resultados del grupo de mujeres. | 78 |
| Tabla 9. Resultados del grupo de hombres..... | 80 |
| Tabla 10. Temporadas de ingresos..... | 85 |
| Tabla 11. Ecosistemas. | 88 |
| Tabla 12. Eventos climáticos. | 93 |
| Tabla 13. Capacidades..... | 100 |
| Tabla 14. Autoridades. | 103 |
| Tabla 15. Infraestructura..... | 107 |
| Tabla 16. Diagnóstico de Factores que contribuyen a la vulnerabilidad social frente impactos de cambio climático. | 109 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 5: Ubicación de Puerto Sisal, Yucatán, México. | 47 |
| Figura 6: Grupos de edades de la comunidad femenina y masculina de Puerto Sisal, Yucatán. 50 | |
| Figura 8: Calendario anual comparativo de actividades pesqueras, turismo y clima. | 59 |
| Figura 11: Zonas de riesgo frente ciclones tropicales. | 61 |

Figura 14: Puerto sisal, Yucatán (Área de muestreo)..... 64
Figura 15: Factor físico, zonas de riesgo. 105

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Grupo de mujeres, en las instalaciones de la ex aduana..... 67
Fotografía 2: Mapa de riegos A, ¿Cuál es el territorio donde vivimos? 75
Fotografía 3: Mapa de riesgos B, ¿Cuál es el territorio donde vivimos? 76

RESUMEN

La presente tesis aporta información para el avance en la discusión de la vulnerabilidad social en las costas frente a los impactos de cambio climático, presentando el diagnóstico de los factores económicos, ambientales, sociales, políticos y físicos que generan la vulnerabilidad de acuerdo a las percepciones de hombres y mujeres en puerto Sisal. Dichos factores, son entendidos como las condiciones que caracterizan a la comunidad y que condicionan la respuesta de la población para enfrentarse a los impactos de los distintos eventos climáticos como huracanes, tormentas tropicales, inundaciones, cambios en los patrones de lluvias y sequías, entre otros. Siendo éstos los que contribuyen a que los fenómenos naturales puedan convertirse en desastres sociales. El acercamiento a la comunidad fue mediante la aplicación de una metodología cualitativa del tipo participativo, compuesta por entrevistas aplicadas a los actores clave en la gestión de riesgos y grupos de discusión. Los ejes principales que se trabajaron fueron: caracterización de factores de vulnerabilidad, conceptualización local del cambio climático y finalmente, la identificación de fortalezas constituidas como capacidades y habilidades que han desarrollado en conjunto para enfrentarse a las amenazas climáticas como comunidad costera. Los resultados exponen al cambio climático como un detonador sobre comunidades frágiles, tales como puerto Sisal, debido a que afecta en mayor proporción a las comunidades que dependen directamente de los recursos naturales, como en este caso a la actividad pesquera, y que se caracterizan por condiciones de vulnerabilidad social como: la falta de organización, desigualdades sociales, seguridad social, pobreza, deterioro de los recursos naturales, carencia de servicios básicos, principalmente en el sector salud e incapacidad de gestionar recursos para prevenir desastres y recuperarse de los eventos extremos.

Palabras clave: Cambio climático, comunidad costera, vulnerabilidad social y capacidades.

INTRODUCCIÓN

La crisis ambiental sumado a los impactos del cambio climático implican uno de los más grandes desafíos a los que debemos enfrentarnos como humanidad (Soares, D. & Gutiérrez, I. 2011). El cambio climático es un tema que ineludiblemente debe considerar nuevas estrategias de planeación en el manejo de riesgos y políticas de adaptación para hacerle frente.

El incremento en la temperatura del planeta, repercute en el calentamiento de los océanos, dando lugar a cambios climáticos complejos, que impactan los patrones atmosféricos, presentando múltiples repercusiones, desde alteraciones de los regímenes de precipitación pluvial, cambios en la dirección y temperatura de las corrientes oceánicas, acidificación, variación en la distribución natural de especies, hasta el incremento en la frecuencia e intensidad de ciclones tropicales y huracanes.

Sin embargo, aun siendo los fenómenos hidrometeorológicos los causantes de la mayor parte de los desastres en Yucatán, cuando se abordan los impactos del cambio climático no deben pasarse por alto, aquellos cambios paulatinos asociados a la variabilidad climática, que apenas son perceptibles por la sociedad como una sequía por escases de lluvias o aumento en el nivel del mar y que afectan a las poblaciones de forma incremental y no son hasta alcanzar un punto de inflexión que trascienden a desastres (Sandoval, 2012).

Tales cambios globales afectarán de distintas formas, acorde a las condiciones específicas internas establecidas por cada sociedad, en su respectivo punto geográfico, dando lugar así, a las vulnerabilidades y capacidades particulares frente a los impactos del cambio climático.

Morrow (2008) señala que la vulnerabilidad social ayuda a explicar por qué algunas comunidades pueden experimentar el peligro de otra manera, a pesar de que experimentan el mismo nivel de evento por ejemplo, una inundación. Comprender el impacto diferencial de los riesgos como producto de la vulnerabilidad social, es un elemento crítico en la formulación de planes integrales de mitigación.

De acuerdo a Blaikie *et al.*,(1995) la vulnerabilidad se entiende como un término antropocéntrico, que depende del nivel en que puede o no enfrentarse o defenderse la población expuesta a una amenaza, según el grado de fragilidad de sus elementos como: la infraestructura, viviendas, actividades productivas, grado de organización, sistemas de alerta, desarrollo político institucional, etc.

Según Munguía Gil *et al.*, (2009) el riesgo es vivido y enfrentado de manera diferenciada por las personas, debido a la construcción social diferenciada de la vulnerabilidad basada en las identidades y relaciones entre los géneros. Las identidades de género orientan los comportamientos de hombres y mujeres y conllevan a capacidades, habilidades, oportunidades, conocimientos, necesidades e intereses distintos, por lo tanto vulnerabilidades y fortalezas diferentes. Dado que la vulnerabilidad se expresa frente a la amenaza, se espera que hombres y mujeres actúen frente a ésta de acuerdo con la división del trabajo y a los roles de género constitutivos de las acciones, determinantes clave de su vulnerabilidad social y sus estrategias de acceso y uso diferenciados de los recursos que determinan su capacidad de adaptación.

Por lo tanto, la vulnerabilidad ante un desastre dado, es la capacidad de respuesta ante eventos naturales, es decir, que una población sea vulnerable depende en primera instancia, de que sea susceptible de sufrir daños por la acción de este evento. Ello no es una condición estática *per se*, sino un proceso que puede intensificarse o minimizarse según acciones orientadas a este fin. Teórica y prácticamente, al considerar la vulnerabilidad como las condiciones que deciden hasta donde un espacio poblacional puede responder de forma satisfactoria, a los impactos negativos de un peligro real (Calderón, A.G. 1995).

Las evaluaciones de vulnerabilidad y amenazas según Cutter *et al.*, (2009) describen quienes y que están expuestos a los peligros (identificación de amenazas), que está expuesto a la amenaza (identificación del peligro), la susceptibilidad diferencial (el potencial de pérdidas, lesiones, daños, efectos adversos en los medios de subsistencia), y los efectos de la exposición. Para entender cómo se constituyen la vulnerabilidad social, es necesario analizar los factores particulares de la población.

Para las costas resulta sumamente importante considerar cómo se manifiesta la vulnerabilidad en relación a los impactos del cambio climático debido a que un tercio de la población mundial vive en estas áreas y el resto dependemos directa e indirectamente de sus recursos y servicios ecosistémicos. En las franjas costeras entendidas como fronteras entre los límites continentales y oceánicos, “se crean conmociones diversas entre las que se encuentran las provocadas por eventos naturales específicos que pueden llegar a ser extremos, como ciclones, sismos, inundaciones y otras que, junto con el nivel de bienestar, grado de seguridad, de organización, salud, etc. Derivan en problemas territoriales” (Juárez Gutiérrez, Íñiguez & Sánchez, 2006).

La finalidad de la presente investigación es elaborar un diagnóstico de los factores económicos, ambientales, sociales, físicos y políticos que determinan las condiciones

vulnerabilidad de hombres y mujeres de puerto Sisal ante los impactos de cambio climático, profundizando en la conceptualización local y actual del cambio climático, riesgo y desastres desde la percepción local.

El desarrollo de la tesis se ha organizado en cinco capítulos, partiendo del marco teórico y conceptual, en el cual se plantean las principales visiones del estudio, exponiendo el valor de las costas como capital ambiental y social para el planeta, y en particular del litoral yucateco, relacionando los posibles impactos del cambio climático a futuro, el concepto de vulnerabilidad social frente a éstos y el papel del manejo sustentable de zonas costeras en el desarrollo local.

El segundo capítulo, corresponde a la caracterización y descripción preliminar de puerto Sisal, para contextualizar los factores de vulnerabilidad, determinados por los procesos históricos, ambientales y culturales, que constituyen el panorama de la comunidad actualmente.

En el tercer capítulo se explica detalladamente el trabajo realizado en campo, correspondiente a la metodología y descripción de los factores de vulnerabilidad seleccionados, y la construcción de indicadores por los que fueron evaluados.

El cuarto capítulo integra y analiza por factores los resultados obtenidos, presentando el diagnóstico de vulnerabilidad social frente a impactos de cambio climático en puerto Sisal. Finalmente en el quinto capítulo y como cierre del estudio, las conclusiones y propuestas finales para reducir la vulnerabilidad.

HIPÓTESIS

Los factores ambientales, sociales, económicos, políticos y físicos percibidos por hombres y mujeres de Sisal contribuyen a la vulnerabilidad social frente a los impactos de cambio climático.

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

Objetivo central

- Realizar el diagnóstico de los factores económicos, ambientales, sociales, físicos y políticos que determinan las condiciones vulnerabilidad de hombres y mujeres de puerto Sisal ante los impactos de cambio climático.

Objetivos particulares

- Identificar cuáles son las percepciones que tienen hombres y mujeres respecto al cambio climático.
- Caracterizar los impactos ambientales, sociales y económicos del cambio climático en puerto Sisal.
- Analizar los factores económicos, ambientales, políticos, sociales y físicos, de acuerdo a indicadores de vulnerabilidad.
- Identificar las habilidades y capacidades que hombres y mujeres de puerto Sisal han desarrollado como fortalezas frente a los eventos climáticos.

METODOLOGÍA

Para lograr los objetivos planteados, se decidió implementar una metodología cualitativa del tipo participativo adaptada e integrada por los trabajos del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), la Facultad de Ciencias Antropológicas de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), Munguía Gil & Méndez (2012) y el enfoque participativo con la comunidad que propone Moser (1998), realizando adaptaciones en el contexto de la costa de puerto Sisal, Yucatán. Con el propósito de poder captar las perspectivas locales respecto al cambio climático e ir integrándolas al diagnóstico de factores que determinan la vulnerabilidad social frente a impactos de cambio climático.

El trabajo de campo se realizó, en los meses de agosto - noviembre de 2012, toda la información recabada se ordenó y se evaluó por medio de 5 indicadores de vulnerabilidad propuestos previamente al trabajo en campo, misma que se desarrolla en el **Capítulo 3** de manera completa y detallada.

JUSTIFICACIÓN

Las evaluaciones de riesgo son fundamentales para determinar la existencia de umbrales e identificar posibles cambios irreversibles en la toma de decisiones frente al cambio climático en las zonas costeras. Es importante generar información que ayude a esclarecer los impactos que se están presentando y cómo los padece la población. Incluso retomar la importancia de la participación comunitaria en la prevención de desastres para la formulación de políticas de adaptación que los ayuden a enfrentar sus consecuencias.

Se eligió como área de estudio puerto Sisal, con el fin de lograr observar detalladamente las interacciones propias de una comunidad que, como muchas situadas en la zona costera del país, dependen directamente de sus ecosistemas, teniendo como principal actividad la pesca tradicional. Con la particularidad de estar expuesto por su ubicación geográfica, al embate de fenómenos hidrometeorológicos como huracanes, lluvias, tormentas tropicales y ciclones, los que pueden intensificarse en número y frecuencia como producto del calentamiento de la superficie oceánica.

Además, de acuerdo a Orellana *et al.*,(2009) la península de Yucatán es un área de altas presiones que pueden ocasionar procesos de desertificación, así como cambios paulatinos en los ecosistemas costeros ocasionados por la posible elevación del nivel del mar, lo que hace en conjunto un puerto sensible intrínsecamente a los impactos derivados del cambio climático.

Realizar y reconocer investigaciones locales es fundamental, debido a que la vulnerabilidad social y estrategias de adaptación ante el cambio climático puede variar entre regiones, comunidades, hogares e individuos, es decir, no se puede generalizar pues depende del contexto particular que se esté viviendo (Cutter *et al.*, 2009; Moser, C. Norton, A. Stein, A. & Giorgeva, S. 2009). De allí que la presente investigación, busca entender el papel de las historias locales en la conformación de las percepciones de los hombres y mujeres respecto al cambio climático, las cuales a su vez, están vinculadas con la pertenencia étnica, la interacción con ecosistemas específicos y las distintas generaciones y géneros que conforman las condiciones de vulnerabilidad social específicas.

El trabajo con la comunidad y el enfoque desde las perspectivas de los sisaleños, en el cual se basó ésta investigación es uno de los aportes más valiosos, pudiendo servir la integración de una metodología del tipo participativo, como marco de referencia para la creación de estrategias comunitarias de adaptación, entendiendo que para lograr reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático, la comunidad debe estar consciente de los posibles impactos en el puerto, y en conjunto proponer soluciones

viables y específicas. La idea central en la aplicación de la metodología adoptada en esta investigación es reiterar un proceso adaptativo donde la comunidad participe, dialogue y reflexione sobre el tema de cambio climático.

Las acciones frente al cambio climático, en general, por parte de los gobiernos e instituciones, se han dividido en dos grandes vertientes en las últimas décadas; la de mitigación, que tiene que ver con la reducción de emisiones de efecto invernadero (GEI) por compensaciones o sanciones monetarias¹; como el mercado de bonos de carbono, blue carbón², la reducción por degradación y deforestación –REED³ y REED Plus⁴; y el segundo camino, es el de la adaptación, línea en el que éste trabajo aspira a sumar información.

Asimismo, el diagnóstico de vulnerabilidad social, considera los estudios sobre los impactos de cambio climático ya realizados en otras comunidades de la península de Yucatán como: Ixil (Munguía Gil, *et al.*, 2012) y San Felipe (Soares, D. *et al.*, 2011). A pesar de los avances en los estudios de los impactos del cambio climático realizados a la fecha, no se cuenta con suficiente información a escala reducida para entenderlos desde el contexto local y costero. Combinando el conocimiento de los pobladores y la información científica sobre el clima (Sandoval, 2012). Por lo que se reitera la necesidad de estudios sobre vulnerabilidad social, para comenzar a crear conciencia sobre el tema, sus repercusiones y propuestas de desarrollo sustentable para enfrentarlos.

¹En el Protocolo de Kyoto, las partes del Anexo I a la FCCC acordaron compromisos para reducir sus emisiones generales de seis gases del efecto invernadero (GEI) al menos 5% por debajo de los niveles de 1990 entre 2008 y 2012. El Protocolo también establece el comercio de emisiones (ver el Artículo 17), la “implementación conjunta” entre países desarrollados y un mecanismo de desarrollo limpio para incentivar los proyectos conjuntos de reducción de emisiones entre países desarrollados y los países en desarrollo como México.

² Blue carbón; en español, carbono azul es el carbono capturado por los océanos del mundo y los ecosistemas costeros. El carbono capturado por los organismos vivos en los océanos se almacena en forma de biomasa y los sedimentos de manglares, marismas saladas y hierbas marinas.

³ Reducción de Emisiones por Degradación y Deforestación de Bosques (REDD) (Samaniego, 2009).

⁴ Red de Monitoreo de Políticas Públicas (Samaniego, 2009).

CAPITULO 1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

I.I Valorando nuestros litorales

La zona costera es desde el concepto geográfico “una área de transición entre el componente marino y continental del planeta” (Botello, A. V. & Villanueva-Fragoso, S. 2010). Las interacciones de los ambientes enriquecen y diversifican los recursos presentes en las costas, que además se caracterizan por ser espacios donde se desarrollan procesos sociales, económicos y climáticos particulares sobre el entorno costero, y donde se presentan importantes dinámicas demográficas, de aprovechamiento, conservación, intereses económicos, condiciones culturales, administraciones políticas, etc. Entre otras condiciones que definen cada región costera.

Constanza (2000) señala que “la línea de costa mundial es de 1.6 millones de kilómetros”, siendo costeros 123 países. Se estima que aproximadamente 450 millones de personas en el mundo se encuentran dentro de los 20 m de altitud y 20 Km de distancia de la costa, lo que corresponde a cerca del 38% de la población asentada en la zona de la costa considerada como lugares potencialmente peligrosos (Munguía Gil, M.T. Méndez, G. & Soares, D. 2013, p. 291).

La riqueza y diversidad de recursos que existen en las zonas costeras marcan las diversas actividades, usos y asentamientos, sin embargo la cultura de los habitantes de cada lugar es la que define las capacidades y estrategias como sociedad para enfrentarse a problemas ambientales tales como la degradación de los ecosistemas, la pérdida de especies y organización frente eventos extremos (Solana-Sansores, 2010).

Los impactos directos de las actividades humanas en la zona costera del siglo pasado, han sido más significativos que los impactos que pueden ser atribuidos directamente al cambio climático, esto se debe principalmente a un aumento de la población en las zonas costeras y a las repercusiones que esto tiene en los ecosistemas así como en las poblaciones humanas. (Munguía Gil *et al.*, 2013, p. 291).

Porque, de acuerdo a como se manejen los recursos humanos y naturales en esta franja del territorio, definitivamente influirá en los procesos que se den tierra adentro, incluso el incremento de condiciones de vulnerabilidad frente a los impactos de fenómenos climáticos (UNEP, 2006).

En el año 2005, según el INEGI (2010) la población de los estados costeros en México fue de 47 344,698 habitantes 44.54% de la población total hasta entonces (106 306,

438 Hab) a lo largo de once mil quinientos kilómetros de litoral” cubriendo en total diecisiete de los treinta y un estados.

Particularmente en la costa del Estado de Yucatán, ubicada al suroeste del país, durante el año 2010 se tuvo una población costera de 1 955 mil 577 personas repartidos en 13 municipios costeros a lo largo de los 340 km de litoral que corresponde al 10% de la población estatal en donde el 56.24% son hombres y 56.83% mujeres (INEGI, 2010).

Las zonas costeras, son la primera línea de defensa continental contra las amenaza de origen natural. Son zonas de amortiguamiento contra los estragos de los tsunamis, huracanes, olas embravecidas, inundaciones y la erosión. Por ello, existen dos aspectos funcionales de la relación humana con las zonas costeras: la prestación de servicios ecológicos y la mitigación de los efectos a amenazas hidrometeorológicas y marinas. Donde cada uno de estos aspectos están estrechamente vinculados. En consecuencia, los seres humanos deben controlar y gestionar toda faceta en forma integrada para asegurar que la relación humana con las zonas costeras se mantiene armoniosa (Isobe, p.19, 1998, en Ramírez, 2010).

A pesar de su importancia, las zonas costeras son de las más perturbadas del mundo. La mayor fuerza de cambio, degradación o pérdida de los servicios y ecosistemas marinos y costeros es antropológica. Estas fuerzas incluyen crecimiento poblacional, cambio de uso del suelo, pérdida de hábitats, sobrepesca y métodos destructivos de pesca, pesca ilegal, especies invasoras, subsidios, eutrofización, contaminación, cambios tecnológicos y globalización (UNEP, 2006).

El uso irracional de los recursos puede resultar en un riesgo para la seguridad alimentaria de las comunidades costeras debido a la sobreexplotación de los stocks pesqueros; pérdida del hábitat que a su vez daña la industria del turismo; impactos en la salud debido a las descargas hechas en aguas costeras; vulnerabilidad a las comunidades costeras a desastres naturales e inducidos (León, 2008, p.10). Como consecuencia, el cambio climático podría representar una serie de impactos probablemente sinérgicos sobre un recurso ya sobre tensionado.

Fraga *et al.*,(2008) consideran que la gestión de los espacios geográficos se vuelve más complejo en el caso de las zonas costeras, debido a que estos espacios, han carecido de una política integral clara de desarrollo sustentable y se han normado en algunos casos de manera sobre-regulada y en otro con una completa carencia de normatividad. Sin duda, la administración en las zonas costeras requiere el involucramiento de los actores locales, de la participación responsable de la sociedad organizada, y de la descentralización a las autoridades. Y es en estos espacios en donde los procesos se enfrentan en un sinnúmero de conflictos. Por un lado, la definición de las atribuciones

federales y estatales en áreas tan estratégicas, incluso de seguridad nacional, sujetas a fuertes presiones, y por otro, la falta de acompañamiento de verdaderos procesos de participación local (p. 23).

En 1987, el informe de la Comisión Internacional sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, denominado *Nuestro futuro común* o *Informe Brundtland*, planteó la necesaria vinculación entre el crecimiento económico y el uso racional de los recursos naturales y sacó a la luz el término de desarrollo sustentable, que así se incorpora al debate internacional, definiéndolo así como:

... el proceso que permite satisfacer las necesidades de la población actual sin comprometer la capacidad de atender a las generaciones futuras.

(Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, 1988).

El debate continúa en subsecuentes reuniones como, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, mejor conocida como la Cumbre para la Tierra o Cumbre de Río, realizada en 1992 en Río de Janeiro, y la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, realizada en 2002, en Johannesburgo.

El desarrollo sustentable, se presenta como una nueva línea de acción en respuesta a la "crisis ambiental" y puede ser visto como un compromiso dinámico entre la demanda social por un patrón de desarrollo preferido, y la oferta de bienes y servicios ambientales y económicos disponibles para satisfacer dicha demanda. Considerando lo anterior, se dice que una región se desarrolla de manera sustentable cuando su capital natural, humano y manufacturado, así como el bienestar, no declinan con el tiempo (Chávez Cortés, p. 19, 2006, en Martínez, 2012).

La propuesta general subyacente al estudio de las costas es que este territorio es susceptible también de manejarse, administrarse y planearse como cualquier otro (es decir, de manera semejante al forestal, agrícola, urbano o municipal), por lo que habría que desarrollar un conjunto muy amplio de esfuerzos sociales (desde comunitarios hasta políticas públicas federales coordinadas) dirigido a controlar los efectos negativos de las actividades económicas y desplegar las potencialidades de esa zona del país (León, 2008).

Conferencias internacionales y literatura académica han ido acotando la definición de manejo coincidiendo en llamarlo Manejo Integral de la Zona Costera (MIZC) (Clark, 1997; UNESCO, 1997). En lo que no existe acuerdo es en una definición única, pero podemos decir que la mayoría de las propuestas resaltan la idea de un proceso de planeación. De aquí que el MIZC consiste en “la evaluación integral, establecimiento de objetivos, planeación y manejo de sistemas costeros y recursos, considerando las

perspectivas culturales e históricas del uso tradicional y conflicto de intereses de las áreas costeras” (IPCC, 1994).

El MIZC se presenta como una nueva disciplina que integra tanto al gobierno como a la sociedad, como principio básico incluye la integralidad entre los sectores: económico, social, político y ambiental, de manera transversal y por escalas (local, federal, nacional y global) considerando el dinamismo del sistema.

El manejo costero difunde el conocimiento sobre la conservación de la costa. En su modo de planeación, el MIZC examina las consecuencias del desarrollo de diversas acciones, propone las acciones necesarias, salvaguardas, obstáculos y alternativas que garanticen el desarrollo y el uso sustentable de los recursos naturales costeros, de tal manera que este sea racional en los niveles más productivos posibles (Martínez, 2012).

Influyendo en la forma de desarrollo del litoral mediante la educación, la gestión de los recursos, reglamentos, y la evaluación ambiental. Las principales herramientas del MIZC son: 1) las regulaciones gubernamentales que protegen la biodiversidad y el control de la recolección y uso de los recursos naturales y 2) evaluaciones ambientales que puedan predecir los impactos de diversos sectores económicos y planes de desarrollo (Clark, 1997).

En México el MIZC cuenta con pocos instrumentos de política ambiental y geográfica como: el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte o el Ordenamiento Ecológico Territorial (OE). El concepto del OE se incluyó por primera vez en 1982 en la Ley federal de protección al ambiente⁵. Actualmente la aplicación y lineamientos del OE están establecidos en la Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de OE. En el cual, se especificó al territorio costero como una sola unidad de gestión ambiental basado principalmente en la presencia de las zonas de manglares y humedales. Sin embargo, la complejidad de los ecosistemas y de los componentes socio-económicos particulares de cada costa, justifican un OE para cada Estado.

En el Estado de Yucatán, desde el 2008 se adaptó el marco del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Yucatán (POETY), y específicamente el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Yucatán (POETCY⁶). Incluyendo uno para cada municipio costero. No obstante, hoy por hoy solo dos municipios costeros (Progreso y Ría lagartos) han considerado planes o programas de desarrollo urbanos inclinados a un mejor aprovechamiento de los recursos.

⁵ Fue emitida en 1982, tenía un enfoque más amplio de protección ambiental. Es hasta 1988, cuando se aprueba la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

⁶ Sitio Web: <http://www.bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/archivos/200902125750.pdf>, 2012.

Resultará difícil alcanzar la meta del desarrollo sustentable propuesta por MIZC si esta no se ve acompañada de una política y de un conjunto de acciones que disminuya los niveles de riesgo. La reducción y/o el control de las condiciones de vulnerabilidad (y por tanto de los riesgos) es un elemento fundamental y uno de los factores que deberían definir el desarrollo sustentable (Cabrera *et al.*, p.21, 2009, en Ramírez, 2010).

De hecho, una definición restringida de desarrollo se plantea, de forma muy abreviada, como la reducción de vulnerabilidades (o de riesgos) y el aumento de las capacidades de la sociedad, es decir, la categoría de riesgo pasa a ser parte intrínseca del desarrollo (Lavell, 1996). Por lo cual la caracterización, diagnóstico y monitoreo de los riesgos costeros es hoy una componente clave de los programas MIZC y constituye una sólida base del proceso de planificación y toma de decisiones antes, durante y después de la ocurrencia de una emergencia asociada a los riesgos (Cabrera *et al.*, p.21, 2009, en Ramírez, 2010).

I.II Cambio climático, tema global - efecto local

De acuerdo a García Acosta, V. (1997) la variabilidad climática y la presencia de eventos extremos de la naturaleza han ocurrido desde que el mundo es mundo, puesto que los cambios ambientales implican readaptaciones y modificaciones para la mejora de los sistemas, el problema en las últimas dos décadas ha sido el incremento de la variabilidad climática debido a las presiones de las actividades humanas sobre los procesos naturales del planeta.

En consecuencia, toda la población se ve afectada directa o indirectamente por el cambio climático, sus efectos pueden observarse en casi todos los ámbitos de la vida cotidiana, que van desde la economía, la agricultura, la industria hasta la ecología y las políticas ambientales. Sin embargo, los impactos sociales son de diversas magnitudes según el entorno ambiental y geográfico en el que habitan. Las condiciones específicas son las que delimitan las distintas vulnerabilidades y capacidades de adaptación, como estrategias para enfrentar su consecuencias (Salazar Ramírez, 2010).

El cambio climático es reconocido hasta 1976, en la Conferencia Mundial sobre el Clima en Ginebra, como un severo problema, asumiendo el incremento de las temperaturas globales, como resultado del aumento y concentración de los gases de efectos invernadero en la atmósfera (GEI). En respuesta a este llamado, en 1988 la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) constituyeron el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

La función de este organismo, abierto a todos los estados miembros de las Naciones Unidas (ONU) y de Organización Meteorológica Mundial (OMM), consiste en analizar en forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos de riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación al mismo.

El primer informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC- 1990) fue determinante en la decisión de la Asamblea General de las Naciones Unidas para iniciar el proceso de negociaciones de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) la cual fue ratificada por 189 países, entre ellos México. El segundo (IPCC- 1995) fue el insumo básico de las negociaciones del Protocolo de Kyoto, acordado en 1997. El tercer informe (IPCC- 2001) tuvo un papel significativo en la creación de las condiciones que, finalmente, se tradujeron en la validación (aprobación, aceptación o adhesión) del Protocolo de Kyoto y su entrada en vigor en 2005.

Como respuesta a los compromisos asumidos en los eventos internacionales por el gobierno mexicano, el Plan Nacional de Desarrollo (2007-2012) planteó en su objetivo once; impulsar medidas de adaptación a los efectos del cambio climático, con cuatro estrategias concretas: a) promover la inclusión de los aspectos de adaptación al cambio climático en la planeación de los distintos sectores de la sociedad, b) desarrollar escenarios climáticos regionales de México, c) evaluar los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en diferentes sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos y d) promover la difusión de información sobre los impactos, vulnerabilidad y medidas de adaptación al cambio climático (PEF, 2007).

Como estrategia nacional de fortalecimiento para la implementación de la CMNUCC, por acuerdo del Ejecutivo Federal, en el 2005 fue creada la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC), compuesta por siete secretarías de estado, en calidad de órgano federal responsable de formular políticas públicas y estrategias transversales de mitigación, adaptación y acciones orientadas principalmente a la reducción de las emisiones del efecto invernadero (CMNUCC, 2005).

A partir de dichas convenciones internacionales, se han decretado otras leyes que forman parte también del marco legal sobre el cambio climático y que sirven de base para avanzar hacia el desarrollo sustentable, tomando en cuenta que depende de la igualdad de relaciones y oportunidades de acceso a los recursos tanto entre grupos sociales, como entre hombres y mujeres, ejemplos de esto son; Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres. (DOF 06-03-2012), la Ley General de Protección

Civil (DOF 06-06-2012) o el Programa Especial de Cambio Climático (PECC⁷), en el cual se reconoce que el riesgo es vivido y enfrentado de manera diferenciada, debido a que la construcción social de la vulnerabilidad se basa en las identidades y relaciones entre géneros (Munguía Gil & Méndez, 2011).

La más reciente norma aprobada en nuestro país dentro del marco legal, es la Ley General de Cambio Climático⁸, en donde se enmarcan principalmente los siguientes acuerdos; I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2º. De la CMNUCC y demás disposiciones derivadas de la misma; III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno, sirviendo ésta ley como marco estratégico para nuevos proyectos e inversiones posteriores.

En consecuencia, las iniciativas de evaluación frente al cambio climático, que se han desarrollado principalmente son; el Programa de Investigación en el Cambio Climático⁹ (PINCC) de la UNAM, el “Atlas de Vulnerabilidad Hídrica en México” (Munguía Gil, 2010) hecho por el IMTA, incluso los indicadores de vulnerabilidad con base en datos demográficos, económicos y físicos de CONEVAL, INEGI, SEDUMA, CONABIO, etc.

Otro documento que es importante citar es el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México en el 2008¹⁰. Es muy relevante que haya sido el propio gobierno del Distrito Federal (GDF) el que haya desarrollado este programa. Tiene la gran virtud de incluir explícitamente la inversión del presupuesto de la ciudad que se dedicarán a cada acción planteada. Además, el GDF ha instalado, junto con el Centro de Ciencias de

⁷ En el que México asume el objetivo indicativo o meta aspiracional de reducir en un 50% sus emisiones de GEI al 2050, en relación con las emitidas en el año 2000.

⁸ La más reciente ley sobre el tema de cambio climático aprobada y publicada en el DOF, 2012.

⁹ El Programa de Investigación en Cambio Climático se propone como una instancia para establecer, de manera integrada, la agenda de investigación de cambio climático para nuestro país. Corresponde a la UNAM, como la institución con mayor liderazgo en investigación de Latinoamérica, crear el espacio adecuado para la construcción de conocimiento científico propio en el tema y el impulso a un análisis multidisciplinario y multi-institucional de las posibles oportunidades y retos para el desarrollo que el cambio climático implica.

¹⁰ Por la Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno del Distrito Federal. 2008. Programa de Acción Climática. Ciudad de México 2008-2012. Resumen. Gobierno del DF. 22 pp.

la Atmósfera de la UNAM (CCA-UNAM), el Centro Virtual de Cambio Climático (CVCC¹¹) que coordina los estudios específicos que para la Ciudad de México se requieren a fin de enfrentar los posibles impactos del cambio climático en esta región.

Por su parte, la península de Yucatán cuenta con un “Atlas de Escenarios frente al Cambio Climático” ¹² conformado por una serie de proyecciones hacia el 2020 encabezados por el Orellana, R. *et al.*, (2009) en donde se presentan los posibles impactos que podrían producirse en la península debido a los cambios en la variabilidad climática, con base en la medición de diferentes variables físicas.

Ahora bien, si la lista anterior no es exhaustiva, es un hecho que ante el problema del cambio climático y sus impactos sí se está generando investigación, hay iniciativas y participación de actores políticos clave. Con ello, es posible esperar que las medidas de adaptación sean exitosas. México tiene una gran ventaja con respecto a otros países en desarrollo: se está dando una conjunción entre ciencia y política. La ciencia tiene que ser rigurosa, pero tiene que ser políticamente relevante si aspira a sustentar los programas o planes de acción climáticos (Conde- Álvarez, 2010, p. 56)

De acuerdo con Conde- Álvarez, C. & Saldaña, S. (2007) también se debe considerar que el posible fracaso de las medidas de adaptación particulares, es un gran riesgo que corren estos proyectos. Sin embargo, el esfuerzo por aplicar métodos que involucren a los afectados, el conocimiento que estos adquieren sobre el problema del cambio climático en México, la interacción de los científicos con los actores locales son, en sí, acciones de adaptación que no son visibles y que son sumamente importantes, si esos actores finalmente tomarán el problema en sus manos.

Además, los gobiernos locales, sean municipios o estados, tienen marcos temporales para planear y realizar acciones que los obligan a impulsar proyectos contundentes en muy cortos plazos, tres años en el primer caso y seis en el segundo. Por ello la idea de efectos o impactos del cambio climático que se expresa en esquemas temporales de 20, 50 o 100 años, deben ser traducidos en elementos que permitan a los gobiernos locales decidir y tomar iniciativas prontas, en este caso de adaptación que den nuevo sentido o enmarquen acciones relacionadas con el tema, que sean aplicables en sus períodos de administración (Conde- Álvarez *et al.*, 2008).

Para actuar correctamente dentro de la legislación de cambio climático, debemos esclarecer entonces, ¿qué es el cambio climático?, el término suele usarse de manera poco apropiada, para hacer referencia tan solo a los cambios climáticos que suceden

¹¹ Sitio WEB: <http://132.248.8.222/cvcccm>.

¹² Sitio WEB: <http://www.cambioclimatico.yucatan.gob.mx/escenarios-cambio-climatico/index.php> , 2012.

en el presente, utilizándolo como sinónimo de calentamiento global. La CMNUCC define el cambio climático como: *“un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables”* (IPCC, 2012a). Incluyendo así, las causas posibles como resultado de la acción de los seres humanos.

Según el Observatorio de Cambio Climático de Yucatán (Orellana, R. *et al.*, 2009) tales modificaciones se producen a muy diversas escalas de tiempo y en los valores de los parámetros climáticos: temperatura, precipitación, nubosidad, presión atmosférica y vientos. Dentro de lo que es elemental distinguir como clave los siguientes conceptos:

- **Fluctuación climática y variabilidad climática:** Aunque el clima de una zona esté caracterizado, en este se presentan periodos de varios años que pueden ser secos o húmedos, fríos o calientes. Estos cambios son los que se conocen como fluctuaciones y son naturales. El cambio climático implica el ya no poder retornar a las condiciones promedio de la atmósfera, es decir que estas variabilidades sean tan prolongadas o diversas dentro de sí, que afecten al sistema de manera irreversible.

La variabilidad climática se presenta en varias escalas:

- Variaciones periódicas cortas de meses, estaciones y años.
 - Variaciones episódicas de décadas.
 - Variaciones seculares o de siglos.
 - Variaciones en miles de años.
- **Calentamiento global:** El calentamiento progresivo de la temperatura media de la atmósfera de la Tierra, no hace referencia a un cambio del clima, ni a un cambio en las características del clima, sino a un acercamiento a umbrales de temperatura, humedad, precipitaciones y radiación solar que pueden hacer cambiar el clima, por medio del efecto de tipo invernadero.

Este se refiere al aumento de temperatura en todo el planeta. El IPCC (2012) ha concluido que es innegable que la temperatura media de los continentes y océanos ha aumentado en el último siglo, por lo menos 0.5 °C.

El aumento en las concentraciones del gas de invernadero, aumenta el calor retenido por la radiación solar. Las condiciones que están llevando hacia el cambio climático, además, se ven reforzadas por el efecto sinérgico de:

- Variaciones en la actividad solar

- La Oscilación del Sur El Niño- La Niña
- El avance de la industria y las exageradas emisiones de gases
- Las emisiones debido al transporte público y el uso de combustibles
- la quema de combustibles de origen biológico, así como los incendios.
- Las formación de islas de calor de las ciudades
- Los desmontes masivos y cambio en el uso del suelo
- La agricultura de cultivos de cereales como el arroz, con la que se han emitido desde hace miles de años cantidades importantes de metano.

Asimismo, existen algunos tópicos fundamentales para estudiar los posibles efectos del cambio climático sobre los ecosistemas y sobre las actividades humanas:

- **Sensibilidad:** Este es el grado en el que un sistema natural o un sistema humano responden a ciertos procesos que cambian o perturban su condición inicial debido al cambio climático.

Las perturbaciones ocasionadas por el cambio climático dependerán de las propiedades de cada sistema. La capacidad de recuperación de estos sistemas es la que se denomina resiliencia (natural o ambiental).

Por otro lado, la resiliencia se define como el grado, manera y procesos por los que un sistema recupera su estructura y función originales tras una perturbación, entonces es la habilidad del sistema de retornar a su estado original después de una perturbación. Lo anterior implica que hay distintos grados de respuesta a los que se denominan niveles de plasticidad, como componentes mismos de la resiliencia:

- **Plasticidad:** es el grado en que se establece el estado constante después de la perturbación y qué tanto difiere del estado inicial.
 - **Elasticidad:** es la velocidad de recuperación del sistema a un estado estable o a su estado original.
 - **Amplitud:** es la zona, espacio o superficie de deformación en la que el sistema trata de recuperar el estado inicial o estable.
- **Vulnerabilidad y los posibles Impactos:** La vulnerabilidad es el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para recuperarse a los efectos adversos ante el cambio climático, y en particular la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, así como de su sensibilidad y capacidad adaptativa (Orellana, R. *et al.*, 2009).

Sin embargo es imprescindible distinguir en el tema de vulnerabilidad, que los riesgos por eventos de aparición súbita, como inundaciones o huracanes, o riesgos crónicos por cambios paulatinos en el clima, que apenas son perceptibles por la sociedad, como una sequía o incrementos en el nivel del mar, son eventos que a medida en que van sucediendo, sus efectos a las poblaciones también van en aumento y no son hasta alcanzar un punto de inflexión que trascienden a los desastres (Sandoval, 2012). Dependiendo, además, de la sensibilidad del sistema, así como de la capacidad para adaptarse a las nuevas condiciones de cambio climático.

Ahora bien, aunque el efecto invernadero es un proceso normal y cíclico en nuestro planeta, las dificultades comienzan por el desequilibrio entre el aumento de las emisiones anuales de CO₂ principalmente, la lenta absorción de este gas en el ambiente, por los océanos y por los ecosistemas terrestres (tarda alrededor de un siglo en absorberse) debido a la acelerada degradación de los ecosistemas.

De acuerdo a Salazar Ramírez (2010 a) el Protocolo de Kyoto clasifica en 6 categorías las emisiones de gases de efecto invernadero:

- Energía (consumo de combustibles fósiles y emisiones fugitivas de metano).
- Procesos Industriales
- Solventes.
- Agricultura.
- Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS).
- Desechos

Actualmente, estamos contaminando más rápido de lo que el planeta puede transformar, sumando a las presiones el crecimiento poblacional mundial, ya que se le atribuye el 75% de las emisiones a la quema de combustibles fósiles sobre todo para la producción de energía y para el transporte (Alcocer, 2010).

Por lo que, el tema de cambio climático nos obliga a reflexionar sobre la instauración de modelos de desarrollo más consientes ante la reducción de los recursos naturales, fomentando una actitud más crítica que nos conmine a cambiar como sociedad, los modelos de consumo. Esto debiera servir para encaminar la discusión del cambio climático, no a sus posibles efectos, sino a las causas, no es solo la emisión de gases – sino quien emite los gases, no es el cómo capturar carbono – sino cambiar la lógica tecnológica y de consumo como factor del deterioro ecológico, que es el que apunta a una variabilidad climática, al menos en lo regional, para que las políticas sean congruentes en comportamientos, conductas y hábitos humanos que desincentiven el deterioro de los recursos naturales y disminuyan el riesgo (Munguía Gil, *et al.*, 2013, p. 290).

La PNUD plantea en el informe sobre desarrollo humano (2007- 2008), que: *“Las medidas que tomemos hoy con respecto al cambio climático tendrán consecuencias que perdurarán por un siglo más. Es imposible revertir en un futuro previsible la parte de este cambio causada por las emisiones de gases invernadero. Los gases que retiene el calor que enviamos a la atmósfera en 2008 permanecerán allí hasta el 2108 y más”*. Esta cita nos ayuda a reflexionar sobre qué acciones, actividades o incluso rutinas estamos realizando que perjudican o benefician la salud de nuestro entorno hoy por hoy, debido a que no sólo se reflejará en nuestras propias vidas, sino que seguirá teniendo repercusiones en las futuras generaciones.

El cambio climático pone de manifiesto los distintos grados de vulnerabilidad social existentes a nivel mundial, pues antagónicamente son los países que producen menor cantidad de emisiones los que podrían ver sus sistemas naturales y humanos más severamente afectados, debido a que sus medios de sustento son altamente dependientes de los recursos naturales, se tienen altos grados de marginación y son más vulnerables al hambre y a la pobreza entre otros factores (PNUD, 2008). El cambio climático tiene fuertes implicaciones de género, poblacionales, laborales y simbólicas, e impacta sobre las posibilidades de resiliencia de la población y el territorio (Munguía Gil *et al.*, 2012).

Según el PNUD (2007a) más del 1,300 millones de personas dependen de la agricultura, la pesca y los bosques para su trabajo y supervivencia (0.02 % de la población actual mundial), para México el sector primario representa el 5.7 %, de los cuales Yucatán corresponde con el 13.2% con un promedio de 100, 186 personas.

Por lo tanto, el cambio climático puede representar un serio obstáculo para la erradicación de la pobreza pudiendo llegar a aumentar la brecha existente entre países desarrollados y en desarrollo debido a que los impactos ambientales como resultado del cambio climático, se podrían ver reflejados como complejas alteraciones en los procesos sociales, económicos e incluso culturales de cada región, en los que la adaptación juegan también un papel fundamental para cada zona en particular (Munguía Gil, 2010).

México respecto a la pobreza, no es un asunto trivial, si se considera que la mitad de la población vive en situación de pobreza con el 42.2% registrado en el 2010, representando 52 millones de personas (CONEVAL, 2010)¹³. El informe de la

¹³ Las estimaciones de 2008 y 2010 utilizan los factores de expansión ajustados a los resultados definitivos del Censo de Población y Vivienda 2010, estimados por el INEGI.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) sostiene que, entre los 30 miembros de la organización, México es el que presenta el mayor nivel de pobreza y desigualdad económica. Estos datos sugieren que los desafíos en la búsqueda por lograr procesos de desarrollo sustentable en el país estarán relacionados con la prevención y atención de riesgos y por supuesto el combate a la pobreza, a fin de reducir la vulnerabilidad de su población ante el cambio climático (OCDE, 2008).

Además de las desigualdades económicas, México, de acuerdo a Escobar (1999), es un país con desigualdades de género y desigualdades étnicas, con un gran número de poblaciones indígenas. Económicamente depende, básicamente, de las actividades de extracción de recursos naturales, por lo que los impactos negativos en los ecosistemas, hacen vulnerables a todas las comunidades que dependen directamente de estos, por ejemplo, la actividad de pesca en las comunidades costeras.

Considerando, que los efectos de la contaminación marina y costera desde fuentes terrestres muestra que estos ambientes están en constante degradación, debido principalmente a las afectaciones provenientes de los grandes centros turísticos, la sobrepesca, la basura, desechos orgánicos e inorgánicos, erosión de playa, desertificación, eutrofización resultado del uso de fertilizantes, detergentes, pesticidas que son vertidos y los sedimentos y la turbidez proveniente de los desmontes y la destrucción de manglares, por mencionar algunos (Ezcurra, 2010).

Por lo tanto, para las zonas costeras, el cambio climático significa un elemento más de presión sobre los complejos procesos que ya se exponen en cada costa particularmente, por lo que identificar y evaluar cuáles son los impactos que ya se están manifestando actualmente y en qué medida aumentarán en el futuro, se vuelve pieza clave para la seguridad y el bienestar humano, si retomamos la importancia que los ecosistemas litorales representan para el mundo y sobre todo para nuestro país.

Para entender la magnitud de los efectos del cambio climático, se cuenta con las proyecciones de escenarios futuros, éstos representan descripciones de posibles estados próximos en el mundo, que por el contrario a la idea que se forma de éstos, Orellana *et al.*, (2009) explica que no significan pronósticos, si no que cada escenario es una imagen alternativa de cómo puede desarrollarse en el futuro.

Los escenarios contenidos en la Estrategia Nacional del Cambio Climático (ENACC), aclaran que tienen un alto grado de incertidumbre (errores) e inexactitud en la predicción de modelos, pero deben incluirse de manera aproximada cuando interactúan a mayor escala. Su utilidad reside en brindar un abanico de situaciones posibles que inducen a una aproximación preventiva que permite complementar el marco de impactos de cambio climático, como 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 huracanes, etc.

Para complementar los impactos sociales en las proyecciones, es importante tomar en cuenta más elementos como son: la gestión de las comunidades, la organización ajustar el diseño de políticas, desarrollo urbano, rural, acuacultura, turismo, economía, salud, conservación de recursos, generación de energía, indicadores de bienestar, particulares de cada región.

A continuación se presenta una recopilación de proyecciones de los diferentes impactos derivados del cambio climático global para las costas y en específico repercusiones posibles en la península de Yucatán, que para el presente estudio se consideran fundamentales en el marco de referencia.

La ENACC proyecta para las zonas costeras que:

“El turismo y la pesca, actividades fundamentales sigan padeciendo las secuelas de huracanes, ciclones y modificaciones de los recursos de agua y que la erosión costera también disminuirá las posibilidades de generación de alimentos y opciones ocupacionales, también se plantea el incremento en las enfermedades asociadas al estrés hídrico o a la mala calidad del agua, así como de las enfermedades transmitidas por vectores, la deshidratación y el aumento de la morbilidad¹⁴ por las ondas de calor afectarán sobre todo a niñas, niños y a personas de la tercera edad, habrá mayor demanda de servicios sanitarios y afectaciones a la integridad física de las personas debido a los riesgos por eventos hidrometeorológicos, sobre todo en zonas expuestas a estos riesgos” (Samaniego, 2009).

Complementando las proyecciones del cambio climático en las zonas costeras, se presenta el estudio de Yáñez- Arancibia & W. Day (2010) en el cual se exponen, (véase **tabla 1**), escenarios desalentadores frente a los impactos generales y en consecuencia las posibles adaptaciones para las comunidades costeras de nuestro país:

Tabla 1: Impactos de cambio climático en las zonas costeras

| Cambios ambientales en Zonas Costeras | Adaptaciones sociales |
|--|---|
| 1. La modificación de la distribución de los recursos pesqueros, dado los cambios del tamaño y la productividad de sus hábitats. | a) Se observará cambios en la ocupación de los pescadores, al no poderse adaptar a la nueva dinámica de los recursos pesqueros. |
| 2. Cambios en la productividad de los ecosistemas marinos, principalmente tropicales y | |

¹⁴Morbilidad; se entiende como proporción de personas que enferman en un sitio y tiempo determinado, sitio web: <http://estadistica.inmujeres.gob.mx>, 2012.

| | |
|--|---|
| subtropicales, debido a la elevación de la temperatura. | b) Mayor flujo migratorio de personas ajenas a las comunidades, tanto de entradas como de salidas. c) Reducción de la diversidad de los empleos. Los sistemas pesqueros demandan una gran cantidad de empleos indirectos para el procesamiento primario de las capturas. En muchas comunidades costeras estas labores las llevan a cabo las mujeres, por lo que verán seriamente afectadas en sus ingresos. d) Un incremento en la competencia por el acceso a los recursos y a los mercados. |
| 3. Se afectará la estacionalidad de los procesos biológicos: cadenas tróficas, época de reproducción y otros. | |
| 4. Se observarán cambios importantes en las trayectorias e intensidades de eventos catastróficos, como la presencia de huracanes en las zonas tropicales. | |
| 6. Se incrementará el nivel del mar, la acidificación del agua y los cambios en los regímenes de precipitación pluvial. | |
| 7 .Se observarán incrementos en los flujos de los ríos hacia los cuerpos de agua costeros, afectando a las comunidades de arrecifes coralinos, los estuarios, la dinámica de las lagunas costeras y otros. | |

Fuente: Modificado de Yáñez- Arancibia & W. Day, 2010, p. 11.

Efecto local

Enseguida presenta una recopilación de estudios sobre los impactos del cambio climático que principalmente podrían afectar las comunidades costeras en la península de Yucatán.

Pesca

Las actividades pesqueras y acuícolas en México, están orientadas a dos objetivos fundamentales: la producción de alimentos y la generación de divisas. Las premisas para el desarrollo de esta actividad se encuentran establecidas en ordenamientos nacionales y acuerdos internacionales: la autosuficiencia y soberanía alimentaria, el aprovechamiento de los recursos, el desarrollo sustentable de la actividad, la protección del medio ambiente y la biodiversidad. En nuestro país, la principal actividad pesquera es la de tipo artesanal, es la que registra el mayor volumen de captura (Botello, 2012, p.5).

Este tipo de pesca será la más afectada por el cambio climático por realizarse en la zona costera y por los rezagos históricos sociales y económicos que distinguen a los pescadores. Las afectaciones de los recursos pesqueros y acuícolas costeros repercutirán especialmente en este sector social, pero también en las diversas actividades económicas que les sirven de sustento. En la actualidad el manejo de las pesquerías se enfoca fundamentalmente a obtener ganancias en el corto plazo, en términos de beneficio-costos, y que, aun si se enfatiza el lograr el máximo rendimiento sostenible, se opta por explotar el recurso en el presente inmediato, sin tener en cuenta el futuro (Botello, 2012, p.5).

Castello, C. *et al.*,(2008) señalan que hasta el 2003 la sobreexplotación de las pesquerías de pequeña escala de las zonas tropicales, obedece a las políticas que fomentan el intercambio comercial de productos primarios a fenómenos estructurales, sociales y económicos, además de los biológicos, pero ahora se requieren cambios profundos en la forma de estudiar, manejar y administrar los recursos pesqueros con métodos propios, con nuevas orientaciones de participación, con un enfoque ecosistémico e integral, que incluya todo lo relativo a los complejos sistemas socio-ecológicos.

Las pesquerías a nivel mundial están en una tendencia hacia la reducción de las capturas y la mayoría de las pesquerías mexicanas muestran en la actualidad también tendencias a la disminución. En los estados de la península de Yucatán la población costera se ubica a 30 Km o menos del litoral y las condiciones sociales de marginación de la misma con la dependencia a la actividad de pesca sin tener más opciones productivas que disminuyan presiones sobre los recursos del mar, son los elementos que proporcionan condiciones de vulnerabilidad (Ferreira Sosa, 2010).

Nivel del mar

Una de las perspectivas alarmantes del cambio climático definitivamente es el incremento del nivel del mar debido al derretimiento de los glaciares, y sus afectaciones en consecuencia en todas las costas en el mediano y largo plazo, la elevación del nivel del mar especialmente, si se combina con fenómenos climáticos extremos, inundaría claramente, grandes sectores de esas zonas.

Por ejemplo, si el ascenso se combina con el efecto de las anomalías del *El Niño*¹⁵, porque cuando las corrientes ecuatoriales disminuyen su paso no sólo acumulan aguas más cálidas en las costas mexicanas, sino que asciende el nivel del océano hasta en 20 centímetros adicionales. Ambos efectos pueden hacer subir el nivel de las lagunas costeras en más de 35 centímetros. Si la laguna se encuentra en una costa de escasa pendiente, como en la península de Yucatán, este ascenso puede hacer penetrar las aguas marinas varios cientos de metros tierra adentro, produciendo grandes cambios en la estructura de los humedales costeros y mortalidad por intoxicación salina en la vegetación de tierra firme (Ezcurra, 2010).

¹⁵ El Niño: es un fenómeno climático o mejor, meteorológico erráticamente cíclico (Strahler habla de ciclos entre tres y ocho años), que consiste en un cambio en los patrones de movimiento de las corrientes marinas en la zona intertropical provocando, en consecuencia, una superposición de aguas cálidas procedentes de la zona del hemisferio norte inmediatamente al norte del ecuador sobre las aguas de emersión muy frías que caracterizan la corriente de Humboldt; esta situación provoca estragos a escala zonal (en la zona intertropical) debido a las intensas lluvias, afectando principalmente a América del Sur, tanto en las costas atlánticas como en las del Pacífico, especialmente, en estas últimas. Sitio Web: s.wikipedia.org/wiki/ElNiño, 2013.

Urbina Soria, J. & Martínez, F. (2006) Estimaron para finales de éste siglo, el aumento de un metro en el nivel del mar, y que los estados más afectados podrían ser Campeche, Nayarit, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán, que en conjunto representan a poco más de 1% del territorio nacional, y entre 7 y 9% del territorio de los estados de Tabasco, Campeche y Quintana Roo, véase **tabla 2**. Los costos de la adaptación y protección de las zonas costeras están considerados entre los más altos.

Tabla 2. Superficie estatal afectada considerando un aumento de 1 m en el nivel medio del mar.

| Estado | Superficie afectada por un posible aumento de 1 m en el nivel del mar | |
|--------------|---|------|
| | km ² | % |
| Campeche | 4,321 | 7.46 |
| Quintana Roo | 4,011 | 9.47 |
| Sinaloa | 3,775 | 6.58 |
| Veracruz | 3,591 | 5.00 |
| Tabasco | 2,024 | 8.18 |
| Yucatán | 1,862 | 4.70 |
| Tamaulipas | 1,604 | 2.00 |
| Nayarit | 890 | 3.20 |

Fuente: Urbina Soria *et al.*, (2006).

Nota: Porcentaje relativo a la superficie total del estado.

El aumento en el nivel del mar puede dejar inhabitables las costas, dañar o destruir la infraestructura de la industria o llevar al límite la capacidad de las autoridades locales para lidiar con los problemas. Estos factores en total contribuirían significativamente a los flujos migratorios y eventualmente, al desplazamiento de personas de las regiones costeras (Urbina Soria *et al.*, 2006).

Puerto sisal podría verse afectado por inundaciones debido a éste efecto, debido a que toda la zona de la península de Yucatán, es relativamente plana y carece de elevaciones sobre el nivel del mar, mayores a 250 metros.

De las áreas afectadas, el Golfo de México, véase **mapa 1**, es de las áreas que más preocupan debido a que el Golfo comprende 8 de los 10 puertos pesqueros más importantes, así como 3 de los 5 puertos industriales incluyendo a puerto Progreso en Yucatán (SCT, 2012).

Con el aumento en el nivel del mar, también podría exponerse la estabilidad de las plataformas petroleras en el Golfo de México, con resultados que ambientalmente

podrían ser catastróficos. El sector energético en general tiene una alta vulnerabilidad a los cambios climáticos (Magrin, 2007).

Humedales

La zona costera en Yucatán se caracterizan por la presencia de importantes humedales, alta diversidad de especies biológicas y de hábitats críticos, recargar los humedales y pozos de agua subterránea dulce que dependen del rango de las mareas (Fraga *et al.*, 2008). Los humedales que, en los términos en que los define la Convención de Ramsar¹⁶ (1999), comprenden los ecosistemas costeros y marinos, como los arrecifes de coral, las praderas de pastos marinos y los manglares, aportan también servicios y beneficios inapreciables a las poblaciones humanas de todo el mundo, incluida la regulación del clima mundial y local.

De acuerdo con el segundo informe de evaluación del IPCC (1996b), los cambios climáticos redundarán en una intensificación del ciclo hidrológico mundial y podrían tener importantes impactos en los recursos hídricos regionales. Es también posible que el cambio se traduzca en variaciones en la distribución regional de los humedales y en un aumento de la severidad y el alcance del descoloramiento y la mortandad de los corales.

Con el calentamiento global, en algunas regiones se espera un incremento de las lluvias y en la frecuencia de huracanes. Por ello es de esperarse la erosión de las playas y dunas, así como una mayor probabilidad de afectación directa hacia los manglares en periodos menores a los 25 años (Botello, 2012).

Los ecosistemas costeros como humedales, manglares y lagunas costeras requieren de los pulsos de inundación y de sedimentos para su conservación, de ahí la importancia y necesidad de establecer políticas para la conservación y restauración de los cauces naturales de los aportes de agua marina (esteros y venas) y agua dulce. Con tal propósito debe evitarse la fragmentación hidrológica de los humedales con la construcción de carreteras o cualquier tipo de bordo que los destruyan o afecten en forma parcial y en caso de ser necesarios dejar el suficiente número de pasos de agua (Botello, 2012).

El conocimiento científico permite comprender en grado cada vez mayor que ya no es posible lograr la conservación y el uso racional de los humedales sin tener en cuenta los cambios climáticos (Ramsar, 1998).

¹⁶ Sitio web: <http://www.ramsar.org>, 2013.

Arrecifes coralinos

Según el estudio de Ezcurra (2010) la acumulación de gases de efecto de invernadero en la atmósfera tiene también un efecto directo sobre algunos organismos. El dióxido de carbono (CO₂) se disuelve en el agua en forma de ácido carbónico (CO₃H₂), un ácido débil que disminuye el pH del agua de mar (es, decir, aumenta el nivel de acidez). El incremento gradual de acidez, a su vez, dificulta la fijación de carbonato de calcio e incluso re-disuelve parte del carbonato que forma parte de las estructuras de defensa y de los exoesqueletos de miles de especies marinas. Así, el incremento en las concentraciones atmosféricas de CO₂ puede afectar de manera directa la supervivencia de un sinnúmero de especies del plancton con esqueleto calcáreo, y modificar de manera irreversible la cadena trófica del océano.

En particular, para México es sumamente importante el efecto de la acidificación del agua de mar sobre los arrecifes coralinos, un ecosistema que produce una inmensa cantidad de servicios ambientales y del cual dependen grandes regiones costeras, sobre todo, la costa maya del Caribe mexicano, Yucatán, Quintana y Campeche, como parte del sistema de arrecife mesoamericano¹⁷ (comprendiendo Parque Nacional Arrecife Alacranes, Parque Nacional Isla Contoy, Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, Parque Nacional Arrecifes de Cozumel y Reserva de la Biosfera de Banco Chinchorro).

Ecosistemas biológicamente muy diversos y económicamente importantes para el país. Mantienen pesquerías de gran importancia, proporcionan protección a las costas contra la fuerza de los huracanes, y son el principal motor del próspero turismo costero de la península de Yucatán (Botello, 2012).

Adicionalmente, el incremento de la temperatura ambiental puede llevar a la muerte de la zooxantela simbiótica¹⁸, la cual también tiene un umbral térmico muy estrecho. Cuando esto ocurre, la colonia coralina pierde su color en un fenómeno conocido como “blanqueado” de los corales, que ha llamado la atención de los investigadores desde mediados de 1980. Como el alga provee más del 60% de los nutrientes que consume el pólipo y facilita al mismo tiempo la calcificación, el blanqueado detiene por completo el crecimiento de la colonia coralina, por lo que, si el fenómeno se mantiene por varios meses, puede incluso llegar a morir (Ezcurra, 2010).

¹⁷ Sitio web: http://www.wwfca.org/nuestro_trabajo/mares_costas/mesoamericano_reef/, 2013.

¹⁸ Los corales pétreos de vida somera están normalmente asociados a algas unicelulares (las zooxantelas) que habitan dentro del cuerpo de los pólipos coralinos en una relación simbiótica. (Ezcurra, 2010).

Los casos reiterados de blanqueado de colonias coralinas en varias partes del mundo que se han dado con frecuencia creciente han sido atribuidos a anomalías oceánicas con incrementos inusuales en la temperatura del agua. En muchas áreas costeras el fenómeno se ha multiplicado aún más por efecto de la contaminación costera: los corales debilitados por el blanqueado se ven con frecuencia invadidos por algas filamentosas que recubren la colonia, muchas veces fertilizadas por los efluentes de desechos urbanos costeros, en una cadena de cambios que eventualmente convierte al arrecife en un manto de algas carente de la riqueza y la diversidad del ecosistema original (Ezcurra, 2010).

En este sentido, la mejor manera de establecer un programa de mitigación de los efectos del cambio climático en la zona debe incluir reducciones en las amenazas locales que sufren estos ecosistemas. Tal es el caso de la contaminación y degradación de la calidad del agua por el desmedido e incontrolado crecimiento de la zona costera y la sobrepesca, esto hace a los sistemas arrecifales y lagunares vulnerables al futuro incremento en el nivel de mar, debido a la pobre salud de sus comunidades coralinas (Botello, 2012).

Turismo

Los impactos al turismo en consecuencia del cambio climático se clasifican de acuerdo a la Organización Mundial del Turismo (OMT), en directos e indirectos como se muestra en la **tabla 3**, según su probabilidad (casi con certeza, con bastante certeza, probable y muy probable).

Tabla 3. Afectaciones al turismo debido a impactos de cambio climático.

| Probabilidades | Efectos directos | Efectos indirectos |
|----------------------|---|--|
| Casi con certeza | Modificación de la duración y calidad de las estaciones turísticas determinadas por el clima | ▲ Exigencia de medidas de preparación para situaciones de emergencia |
| Con bastante certeza | Probable modificación de varios fenómenos meteorológicos extremos como consecuencia de los cambios climáticos previstos | ▲ Gastos de explotación (por concepto de seguros, sistemas de reserva para el suministro de agua y electricidad y medidas de evacuación) |
| Muy probable | Daños en la infraestructura | ▲ Aumento del precio de los viajes como consecuencia de las políticas migratorias |
| Probable | Desplazamiento hacia latitudes y altitudes superiores de las condiciones climatológicas que atraen el turismo | ▲ Mayor número de brotes de enfermedades |

Fuente: Samaniego, 2009.

El turismo es vulnerable a los ciclones, como se evidenció en 2005, los principales destinos turísticos de México en la zona del Caribe fueron azotados por tres grandes huracanes (Emily, Stan y Wilma) que afectaron principalmente a Cancún. La OMT

(2007) sugiere aplicar medidas suplementarias de preparación para las emergencias y la interrupción de las actividades comerciales, así como aumentar los gastos de explotación en materia de seguros, sistemas de reserva de agua, electricidad y métodos de evacuación.

Salud

En lo que respecta a los efectos del cambio climático en la salud humana, el IPCC (2007) ha advertido, con alto nivel de confianza, que se producirá un aumento de las tasas de desnutrición y del número de defunciones y de personas enfermas a causa de fenómenos meteorológicos extremos, así como una ampliación de la gama de enfermedades vinculadas a la pérdida de cobertura vegetal y a la contaminación de las aguas (véase la **figura 2**).

En 2001, el IPCC señaló además que el calentamiento de los océanos podría provocar, como ya se mencionó, acidificación y mortalidad de especies acuáticas, sumado con los efectos de contaminación y eutrofización derivado de las actividades humanas, lo que a su vez aumentaría la frecuencia de envenenamientos debido a su consumo.

Los escenarios apuntan a un incremento importante de la mortalidad que obedecerá al aumento de las enfermedades transmitidas por vectores y vinculadas a la variación de la temperatura, tales como malaria, diarrea, dengue y desnutrición (Samaniego, 2009).

Los impactos del cambio climático entonces, tendrán diferentes consecuencias de acuerdo a las condiciones de cada lugar, como zonas de sobrepoblación, escases de agua potable, daño ambiental, servicios médicos, etc. Sin embargo, no son efectos aislados, sino que las condiciones corresponden a la suma de impactos de la humanidad en conjunto, situando zonas más vulnerables que otras (Urbina *et al.*, 2006).

Como conclusión preliminar, no es posible ser optimista sobre el futuro de los mares y las costas de México en la perspectiva del cambio climático global. En muchos casos, el daño ya está ocurriendo; lentamente, casi imperceptiblemente, pero está avanzando día con día. Necesitamos urgentemente desarrollar una agenda de conservación para nuestros mares, con particular énfasis en los ecosistemas más frágiles: arrecifes coralinos, lagunas costeras y manglares, montes submarinos, y zonas de agregaciones reproductivas. Necesitamos asimismo desarrollar un programa de mitigación de riesgo para las comunidades costeras que ya están sufriendo el impacto complejo del deterioro de sus pesquerías (Ezcurra, 2010).

I.III Vulnerabilidad social frente a impactos de cambio climático

El IPCC (1996b, p.53) define la vulnerabilidad ante el cambio climático como: *“el grado por el cual un sistema es susceptible o incapaz de enfrentarse a efectos adversos del cambio climático, incluida la variabilidad y los fenómenos extremos del clima”*.

Según Cardona (2001) *“la vulnerabilidad está en función de la magnitud y frecuencia de la variación climática al que está expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad adaptativa, debido a que la vulnerabilidad es un término antropocéntrico, depende del nivel en el que puede o no enfrentarse o defenderse la población afectada por una contingencia, o bien la infraestructura en la que habita”*.

De acuerdo con Cutter *et al.*, (2003) la vulnerabilidad social ayuda a explicar por qué algunas comunidades pueden experimentar el peligro de otra manera, a pesar de que experimentan el mismo nivel de la inundación o marejada. A diferencia de la vulnerabilidad biofísica u otros indicadores de la exposición, la vulnerabilidad social está presente, independientemente del tipo de amenaza o fuente de amenaza. En otras palabras, la vulnerabilidad social es una condición pre-existente o una propiedad inherente de las comunidades existentes, con independencia del riesgo de interés natural.

La vulnerabilidad social constituye un sistema dinámico, es decir que surge como consecuencia de la interacción de una serie de condiciones sociales, ecológicas, territoriales, culturales, funcionales, tecnológicas, económicas, ambientales, físicos, políticos, administrativos, etc. Específicos de acuerdo al contexto de cada región, y de la percepción subjetiva que se tenga de riesgo, peligro y amenaza (Munguía Gil *et al.*, 2012).

Para Cutter *et al.*, (2003) los factores que pueden aumentar las condiciones de vulnerabilidad social, son por ejemplo, la falta de recursos (información, conocimiento y tecnología); acceso limitado al poder político; capital social (acceso a redes o conexiones sociales); el nivel de viviendas; educación, y nivel de infraestructura y su calidad (vías de comunicación, hospitales, etc.)

Otros factores importantes que pueden determinar las condiciones de vulnerabilidad en una sociedad son; la inequidad, la marginación social, la falta de seguridad social y la inseguridad alimentaria (Munguía Gil, 2010). Sin embargo, reducir las condiciones de vulnerabilidad, depende no solo de resolver cada factor por sí solo, sino del resultado de la integralidad de los factores.

Algunos de estos factores pueden ser medidos con base en los Índices de Vulnerabilidad Social (IVS)¹⁹, éstos se utilizan como instrumentos cuantitativos para ayudar a definir cuáles regiones son vulnerables a los embates del cambio climático y en qué grado pueden verse afectados, los principales índices que encontramos para nuestro país son: a) SOVII, que desarrolló el Instituto de Investigación Sobre Vulnerabilidad; B) el IVS creado por el Sistema Internacional de Indicadores Sociales de Ecuador (SIISE), y; c) el IVS planteado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres de México (CENAPRED).

Dichos índices también son útiles en los procesos de toma de decisiones, porque permiten visualizar indicadores relevantes frente al cambio climático, no obstante debe considerarse además, la información específica del contexto local de cada comunidad.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) también desarrollo un IVS, éste contiene información sobre salud, educación, vivienda, empleo ingreso y población, y proyecta la vulnerabilidad social a nivel municipal mediante mapas²⁰, (véase **figura 1**).

Es importante señalar que existen otras variables que tampoco incluyen el índice, como la percepción local del riesgo; instituciones y planes de prevención y atención al riesgo, entre otros.

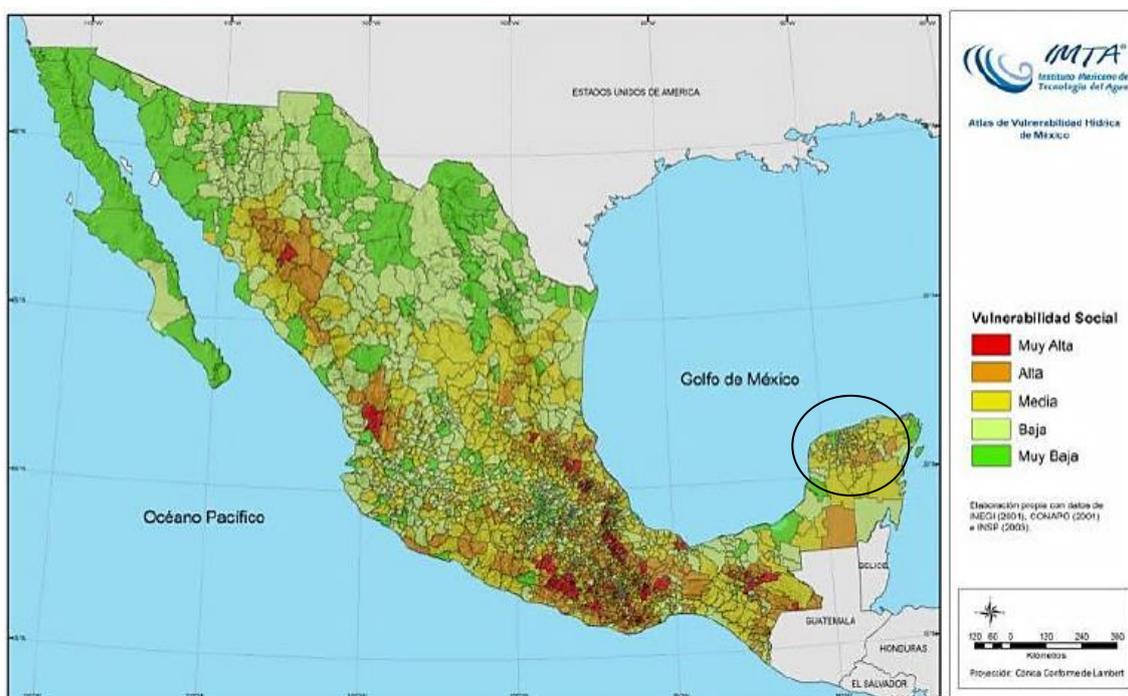


Figura 1: Índice de vulnerabilidad social para los municipios de la república mexicana.

¹⁹ IVS; es un término tomado del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, en su informe sobre el desarrollo humano en el 2000.

²⁰ Sitio web: <http://www.atl.org.mx/atlas-vulnerabilidad-hidrica-cc/.com>, 2013.

Fuente: Modificado del Atlas de Vulnerabilidad Hídrica en México ante el Cambio climático, IMTA de: <http://www.atl.org.mx/atlas-vulnerabilidad-hidrica-cc/.com> 2013.

Nota: El territorio de Yucatán se encuentra señalado con un círculo negro.

De acuerdo a éste IVS los municipios con muy alta vulnerabilidad social se concentran en el sur-suroeste, en las partes altas de la Sierra Madre Oriental, la Sierra Sur de Oaxaca, Guerrero y Sierra Norte de Chiapas; en el norte, los municipios con mayor vulnerabilidad social son los localizados en las partes altas de la Sierra Madre Occidental. La Península de Yucatán en general se puede encontrar entre media y baja vulnerabilidad en la línea de costa (véase **el círculo negro** en la **figura 1**).

Para el puerto de Sisal en particular no se tiene información sobre el rango de vulnerabilidad social. A lo que, la presente investigación, pretende sumar información para complementar a los efectos sociales a nivel local, proponiendo el diagnóstico de los principales factores que definen las condiciones de vulnerabilidad social.

En éste caso, desde la percepción de la población, los factores de vulnerabilidad que se analizan en el presente estudio son los a siguientes:

- *Factores sociales*: organización comunitaria en la gestión de riesgos, roles de actividades por género, capacidad de recuperación frente a los daños.
- *Factores políticos*: políticas de asistencia y prevención de las autoridades gubernamentales.
- *Factores económicos*: condiciones de empleo, ingresos.
- *Factores ambientales*: deterioro de los ecosistemas, conocimiento sobre el clima y percepción del cambio climático.
- *Factores físicos*: ubicación geográfica, servicios básicos, infraestructura de viviendas en zonas de riesgo.

Cabe mencionar que cada factor se describe con detalle más adelante (véase **Capítulo III.II**) en conjunto dichos factores se relacionan y podrían crear el complejo panorama que vive la comunidad respecto a la vulnerabilidad social frente al cambio climático. Considerando según Maskrey (1993) que la vulnerabilidad en consecuencia es progresiva, acumulativa y hace referencia a que los factores expuestos, con el tiempo, se vuelven cada vez más sensibles.

Dentro de los factores sociales se incluyen las desigualdades de género para enfrentar los impactos climáticos, en este sentido, la vulnerabilidad deja entrever el rol que se ha asignado socialmente por género en la relación simbólica con el territorio en el que se desarrollan sus actividades de cuidado, reproductivas, productivas y colectivas. Debido a que, la construcción social del riesgo indica que hay procesos donde se generan o

recrean condiciones de vulnerabilidad o fragilidad, situaciones de desigualdad de género que contribuyen a incrementar el riesgo de padecer catástrofes (Munguía Gil *et al.*, 2012).

Según Munguía Gil *et al.*, (2013) hombres y mujeres no afrontan de igual forma las dificultades que implica el cambio climático; antes, durante y después de un desastre, los seres humanos perpetúan los patrones sociales de discriminación, y estas pautas arraigadas de discriminación causa que ciertos grupos de personas sufran más (p.291).

Por tanto, es necesario estudiar el contexto que hace que las poblaciones sean vulnerables a los eventos extremos, y que en conjunto propician los desastres, sin duda, “gran parte de éstos, son el producto de factores económicos y políticos, muchas veces agravados por presiones que concentran población en áreas de peligro, por ejemplo, un gran terremoto no constituye un desastre si se produce en una zona deshabitada, debido a que los movimientos del terreno que genera no afectarán asentamientos humanos y no producirán un desastre desde el punto de vista del diagnóstico de riesgo. Los agentes perturbadores representan una amenaza, de la cual hay que determinar el potencial, o peligro que llegue a generar desastres, es cuando incide sobre ciertos sistemas afectables” (García Acosta, 2004).

Por lo que a la península de Yucatán respecta, debe ponerse especial atención en la gestión de riesgos, respecto a los huracanes, ya que se presenta como territorio sensible debido a sus condiciones de vulnerabilidad social y ambiental presente como resultado, de los bajos niveles de efectividad de las políticas ambientales y sociales. Además de la degradación de los ecosistemas y la dependencia económica a éstos, lo cual incrementa aún más los impactos negativos que se puedan ocasionar (Munguía Gil *et al.*, 2012).

En la mayoría de los casos la reducción de la vulnerabilidad está ligada de manera indisoluble a la atención de las necesidades básicas de desarrollo, razón por la cual se encuentra la relación entre condiciones de marginalidad económica y la vulnerabilidad vista desde la perspectiva de desastres. De esta forma, llegamos a reconocer que un fenómeno (sea un huracán o un sismo una escasez o un exceso de lluvia) que perturba o desestabiliza al cuerpo social, intensifica o amplifica sus efectos gracias a que se han creado condiciones de vulnerabilidad (Munguía Gil *et al.*, 2012).

Acorde a León, R. & Bejarano, T. (2010) “dentro de los factores económicos que incrementan la vulnerabilidad se encuentran la pobreza, que es el resultado en algunos casos de las relaciones de poder y control sobre los recursos naturales. Aunado a esto, se encuentra la estructura de oportunidades del mercado con un acceso limitado a tierras productivas, a la tecnología, créditos o falta de conocimiento para la

comercialización de sus productos, que perjudica la capacidad para reponerse frente a las amenazas climáticas y en general a su necesidades básicas de desarrollo”. En este contexto, las mujeres son el grupo de población más afectado (Ruiz, p. 310, 2002, citado por Munguía Gil, *et al.*, 2013).

Los desastres son también una construcción social en conjunto, por ello los estudios de vulnerabilidad no se pueden generalizar y es importante indagar la forma en que cada sociedad interpreta, da valor o califica el riesgo y esto implica analizar el proceso social bajo el cual se incuba la noción del riesgo o peligro (Herrero & Robles, 2010).

En esta perspectiva, se plantea que no hay desastres naturales, lo que hay son situaciones de vulnerabilidad que la sociedad propicia y que puede corregir. Puede afirmarse que el atacar los fenómenos de vulnerabilidad, contribuye a reducir la ocurrencia de desastres. García Acosta (2004) recapitula estas ideas y plantea que el riesgo y el desastre se constituyen y reconstruyen con el paso del tiempo, y, que el riesgo alude a las condiciones del entorno físico y socio-económico, es decir, tanto al hecho de estar expuesto a la amenaza natural como al contexto limitado; estas condiciones incrementan la vulnerabilidad y ponen al grupo social en peligro ante la posibilidad de una amenaza. Desastre, se refiere al proceso de confluencia entre una amenaza natural y determinadas condiciones de riesgo en un contexto físico y socio-económico específico.

Entendido de esta manera, que el desastre es el proceso resultante del encuentro en el espacio y tiempo, de amenazas naturales y riesgos socialmente contruidos que han incrementado las condiciones de vulnerabilidad de un cierto grupo social. Como tales, los desastres son procesos socio- naturales (Lavell, 2000). Es decir, procesos socialmente contruidos que surgen de una acumulación de riesgos y vulnerabilidades, relacionados y derivados del tipo de sociedad y de la economía que se han desarrollado con el paso del tiempo. Por lo que podemos establecer como primicia que si los desastres son cada vez más frecuentes, no es porque haya cada día más amenazas naturales sino porque ciertas sociedades se han vuelto más vulnerables.

Como parte del enfoque de la vulnerabilidad frente impactos de cambio climático, es entender la “construcción social de riesgo”, con base a las formas en que la sociedad construye contextos vulnerables que provocan desajustes o desadaptaciones al medio ambiente de tal grado que el propio medio ambiente se convierte en una amenaza y en un generador de riesgos. Las sociedades, en su interacción con el ambiente, han construido nuevos riesgos (García Acosta, 2005).

Reducir los riesgos, implica la disminución de los efectos del desastre, de los daños y pérdidas (mitigación) con la participación activa de la población afectada (popular) lo

que transforma su rol pasivo a un rol activo, como sujeto de cambio, conocido también como mitigación popular²¹, en términos temporales esto implica reconocer que los desastres no son eventos inesperados sino procesos que se van gestando a lo largo del tiempo (a medida que se acumulan rezagos o imprudencias) hasta derivar en sucesos desastrosos para las poblaciones (Torrico, 2008)

La resiliencia social ante el cambio climático, está asociada con la capacidad de absorber la presión de fuerzas destructivas a través de la resistencia o adaptación, o bien la capacidad para gestionar y mantener ciertas funciones y estructuras básicas durante las contingencias, es decir, la capacidad de recuperación después de cierto evento extremo. La resiliencia junto con la adaptación evalúa cómo la sociedad responde ante las amenazas (Lavell, 2008).

Sin embargo para estudiar la resiliencia, se deben determinar indicadores de bienestar como los grados de pobreza, desigualdades de accesos a los recursos, educación, etc. Cubriendo el panorama complejo y específico que se está viviendo, para entender que acciones se desarrollarán frente a determinadas amenazas.

La presente tesis analiza la resiliencia social, a partir del reconocimiento de las capacidades y habilidades que de hombres y mujeres de puerto Sisal han desarrollado como estrategias adaptativas a través del tiempo frente a los impactos climáticos.

I.IV Estrategias adaptativas frente al cambio climático.

Las estrategias adaptativas son, según Maffesoli (2005) en primer lugar, elementos constitutivos de la cultura de una sociedad y forman parte de la adecuación que las sociedades han llevado a cabo con el medio que les rodea y del tipo de relaciones que han desarrollado tras haber vivido en condiciones de riesgo a lo largo de generaciones. Como cualquier ajuste ecológico y cultural. Por lo que no solo la historia si no los procesos adaptativos explican la evolución de las sociedades.

Las estrategias adaptativas surgen de contextos sociales, espaciales y temporales determinados, son construcciones culturales que un grupo, una comunidad o una sociedad adoptan para enfrentarse a las amenazas, y en términos generales, para “dar la cara” a los desastres. Como procesos dependen del manejo y conocimientos culturales del ambiente que se hayan alcanzado, así como del grado de dependencia o independencia conseguida con respecto a los recursos disponibles (García Acosta, 2010).

²¹“Mitigación popular” representa un avance importante en las posiciones de los estudiosos del comportamiento colectivo frente ante el desastre (Torrico, 2008).

Foschiatti (2005) afirma que la incapacidad para adaptarse se debe básicamente a tres aspectos: a) disponibilidad de recursos, b) estrategias para hacer frente a las variaciones y c) apoyo de organizaciones. Añade que, para lograr la reducción de la vulnerabilidad frente a impactos de cambio climático se deben atacar dos frentes articulados entre sí: reducir el grado de exposición a las amenazas y proteger a la sociedad y al ambiente de las amenazas. Es por esto, que para reducir la vulnerabilidad social al cambio climático, se debe fortalecer la capacidad adaptativa que ya han desarrollado las comunidades de acuerdo a sus necesidades particulares a través del tiempo.

La capacidad de adaptación responde a un proceso de aprendizaje y experimentación, por ende es activa, depende en parte de la base productiva social y descansa en la presencia de bienes de capital natural, capital humano; educación y la acción de las instituciones el sistema de gobierno, los ingresos a nivel nacional y local, la salud, calidad de los servicios básicos y la tecnología (Botello *et al.*, 2010).

La adaptación de los sistemas humanos son procesos que demandan la participación de los actores de la comunidad a múltiples niveles y en diversos sectores, exige el análisis de la exposición actual a situaciones de estrés climático, así mismo requiere del reconocimiento de las condiciones de vida y la condición de vulnerabilidad de mujeres y hombres en su determinado territorio (Conde-Álvarez, 2010).

Económicamente es importante que se piense en estudios de evaluaciones de vulnerabilidad social y disminución del riesgo como parte de la protección, en un apartado especial para que cubra estos eventos que aunque son inesperados, si son periódicos. Mientras que si la vulnerabilidad no disminuye, los desastres se sabe que se repetirán una y otra vez (García Acosta, 2010).

Los componentes cruciales en el proceso de creación de estrategias adaptativas de acuerdo a Fraga *et al.*, (2008) son: el monitoreo, la evaluación de la efectividad de las acciones, el intercambio del conocimiento y las enseñanzas aprendidas con la retroalimentación de los resultados para mejoras, como un proceso cíclico.

Las decisiones de los gobiernos centrales pueden tener un efecto profundo en la capacidad de las comunidades para adaptarse a los cambios climáticos. Las políticas sectoriales, por ejemplo de agua, agricultura, salud, infraestructura, y desarrollo económico, pueden facilitar o limitar la adaptación, la integración de los asuntos de cambio climático en estas políticas, y puede asegurar que sus pobladores contribuyan a la capacidad adaptativa desde el ámbito nacional hasta el ámbito local (Barradas, 2010).

La adaptación en cuanto a géneros, se entiende también como los ajustes cognoscitivos, culturales, de conducta, comportamiento y hábitos que mujeres y hombres deben hacer de manera diferenciada para acortar la brecha de las desigualdades; diseñando estrategias para prever, enfrentar y actuar de manera personal y comunitaria a los efectos del cambio climático (Munguía Gil *et al.*, 2012).

La gestión de riesgo puede actuar como catalizador del diálogo entre sociedad y autoridades sobre asuntos de vulnerabilidad en las comunidades (Conde-Álvarez *et al.*, 2007). Las estrategias adaptativas en la presente investigación tienen como objetivo ayudar a que la comunidad exponga las acciones que tuvieron anteriormente frente a los distintos impactos climáticos, analizando que ha cambiado, y cuáles son las afectaciones presentes en su territorio.

Compartir su experiencia desde una perspectiva diferente puede llevarles por medio de trabajo continuo y constante a identificar nuevos enfoques en sus estrategias de subsistencia, o nuevas alianzas dentro de la comunidad para tratar de resolver los problemas comunes.

Para generar políticas ambientales es imprescindible conocer cómo se construye determinado contexto de riesgo y vulnerabilidad sobre el cambio climático, como lo viven y que tipo de respuesta (ya sean estrategias, planes, improvisaciones, opciones, etc.) Ha desarrollado la propia comunidad para enfrentar situaciones de crisis ambiental.

Percepción ambiental

De acuerdo a Arizpe, L. Paz, F. & Velázquez, M. (1993) en México, las investigaciones de percepción ambiental se realizan principalmente desde el acercamiento antropológico, para conocer como diferentes grupos sociales construyen sus interpretaciones sobre el ambiente y deterioro, así como sus intereses y actuaciones al respecto.

El proyecto social contempla fundamentalmente lo que hace referencia a las necesidades básicas del individuo, que son: salud, educación, empleo, vivienda; pero también personales de: dignidad, autoestima, aprecio, seguridad, consideración capacidad de encontrar sentido a la vida y al mundo que nos rodea, etc. (Teoría de

Maslow²²) todas estas necesidades varían en el tiempo y dependiendo del lugar, según la cultura y la ideología de cada pueblo.

Uno de los aspectos fundamentales para atender las causas y enfrentar los diferentes impactos del cambio climático, es precisamente la materialización de una metodología de acercamiento al diagnóstico de estos factores sociales, económicos, políticos, ambientales y físicos locales a manera de ir describiendo e integrando todos los ámbitos posibles respecto a cómo viven tales cambios climáticos y cómo perciben el riesgo. Que en este estudio, tal acercamiento se hace por medio de grupos de discusión y entrevistas con la comunidad.

Para ello, es esencial tomar en cuenta que la percepción es la parte de la realidad vivida del día a día, por lo cual es relativa y dinámica en el tiempo, entre géneros y entre generaciones. En la configuración de las percepciones ambientales interviene la identidad étnica, la generación, la historia, los marcos de decisiones y los intereses, entre otros elementos. Las percepciones suelen variar, también con las características de las personas, y es importante conocer cómo se conforman este tipo de percepciones tanto en mujeres como en hombres (Sánchez, 2011).

Los métodos basados en el aprendizaje local, en conjunto, pueden servir para mejorar las relaciones sociales, a través de la cooperación, y la comunidad puede desarrollar nuevas instituciones que les permitan reorganizarse para mitigar los efectos de las condiciones adversas. El reconocimiento de capacidades frente a amenazas entre los actores en los niveles comunitarios, permite desarrollar respuestas a impactos climáticos específicos (Munguía Gil *et al.*, 2010).

La idea central en la aplicación de la metodología adoptada en esta investigación es reiterar un proceso adaptativo donde la comunidad participe, dialogue y reflexione sobre el tema de cambio climático.

Las técnicas de grupo según Chávez (2007), tienen como finalidad implícita desarrollar el sentimiento del “nosotros”, enseñar a pensar activamente, desarrollar capacidades de cooperación, intercambio, responsabilidad y autonomía, crear sentimientos de seguridad, vencer temores e inhibiciones y favorecer las relaciones personales, permitiendo el desarrollo social en lo individual.

La metodología del tipo participativo, explica que el enfoque a nivel comunidad tiene el fin de mostrar el panorama micro social²³, proporcionando ideas sobre la experiencia de los impactos climáticos de grupos vulnerables, integrando estas perspectivas particulares en un análisis general.

²² Jerarquía de las necesidades humanas, es una teoría psicológica propuesta por Abraham Maslow en su obra: *Una teoría sobre la motivación humana* (en inglés, *A Theory of Human Motivation*), 1943.

²³ Micro social: es una categoría en los estudios sociales, se refiere a nivel familiar. Sitio Web: <http://mary-richmond.espacioblog.com/categoria/trabajo-social-microsocial>, 2013.

Dentro de las percepciones se encuentran juicios subjetivos sobre el ambiente y orientan de manera importante la actuación en él. Son construcciones sociales y se estructuran de acuerdo a la información, conocimiento y experiencia directa e indirecta con el entorno (Whyte, 1977).

Un análisis apropiado de vulnerabilidad social frente a los fenómenos climáticos, requiere la comprensión de cómo ha sido afectado el sistema natural y cómo podría ser afectado en un futuro próximo, así como la reflexión sobre las relaciones sociales en el momento en que fue afectado el sistema natural, y cómo dichas relaciones se establecen en la actualidad (Munguía Gil *et al.*, 2010).

El enfoque metodológico descrito se propone con el fin de aproximarnos al panorama actual del cambio climático, identificando como es que las comunidades padecen y enfrentan realmente sus efectos en escenarios tan vitales como nuestras costas.

CAPITULO 2. ÁREA DE ESTUDIO

II.1 Ubicación geográfica

Puerto Sisal es una comunidad pesquera que se localiza en el litoral nor-poniente del Golfo de México, entre las coordenadas 21° 09' 55" latitud Norte y 90°01'50" latitud Oeste, es una comisaria (ejidal) del municipio de Hunucmá con una extensión territorial de 819.76 km² en el Estado de Yucatán (véase **Figura 2**), las elecciones del comisariado son cada tres años. Puerto Sisal está ubicado a la altura de 1 metro sobre el nivel del mar y su única vía de accesos es la carretera pavimentada Mérida-Hunucmá 53 km de la capital del Estado y 24 km de Hunucmá. Sisal colinda con los municipios de Tetiz, Samahil, Progreso, Ucú, Umán y Celestún y al norte con el Golfo de México²⁴.

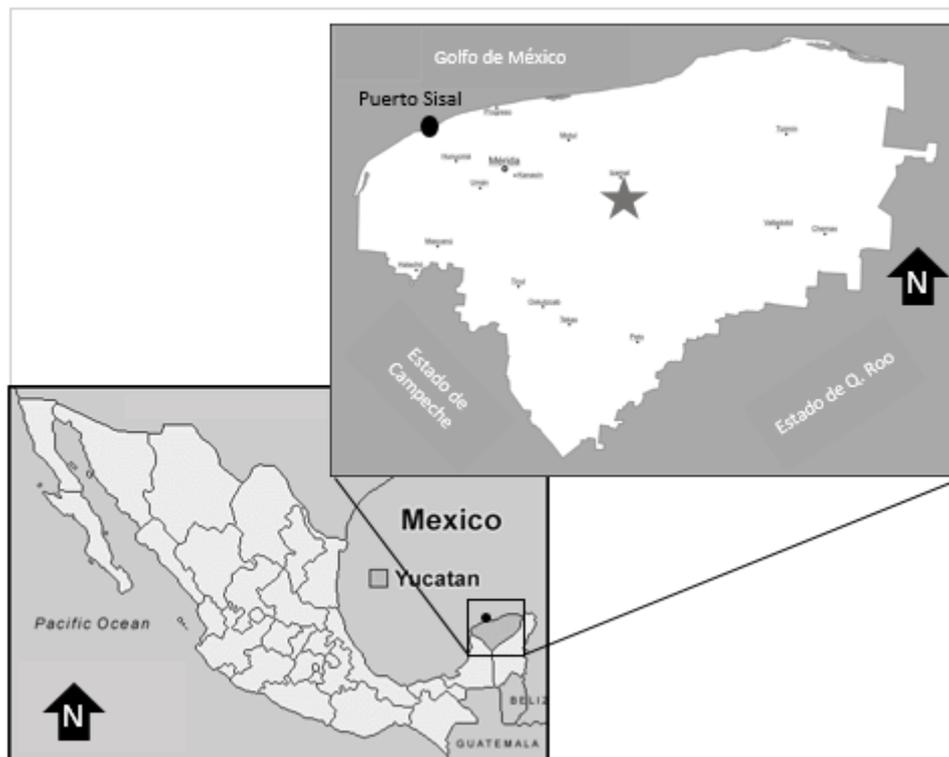


Figura 2: Ubicación de Puerto Sisal, Yucatán, México.
Fuente: Modificado de SEDUMA, Municipio Hunucmá, 2012.

²⁴ Sitio web: www.yucatan.gob.mx, 2012.

II.II Antecedentes históricos y culturales

El nombre de Sisal proviene de la lengua maya “Ziz-ha”, que significa agua fría²⁵. Sisal fue fundado en 1585, cuando el mariscal de campo Don Pedro de Ballesteros establece el Puerto de Santa María de Sisal, nombrándolo así entonces. Sisal es uno de los más antiguos puertos de Yucatán, pues fue utilizado para el comercio costero desde la época prehispánica, y al inicio de la colonia se conectó a Mérida por un camino de 53 km.

Sin embargo, debido a que la ciénaga dificultaba la ruta, fue Campeche el que finalmente dominó la comunicación ya que no presentaba ese obstáculo, no obstante en 1807, Sisal recupera su actividad como puerto principal al obtener la autorización para descargar mercancías, incluso de buques provenientes de la Habana, posteriormente se construye un gran edificio de mampostería, el cual funge como aduana marítima, lo que resalta la importancia que tenía el puerto para Mérida. Tanto el muelle como las bodegas de la aduana, pueden observarse hoy en día en Sisal (Frías-Bobadilla, 2006).

De acuerdo a García de Fuentes, A. Xool Koh, M. Euán, I. Munguía Gil, A. & Cervera, M. D. (2011) su crecimiento como asentamiento se relaciona con el auge de la fibra de henequén (proveniente del agave), que requería de un puerto más cercano a Mérida para facilitar la exportación henequenera, por lo que se mantiene hasta 1871, año en que la aduana marítima se traslada al puerto de Progreso, creado por decreto presidencial²⁶, en una zona hasta entonces deshabitada. En general la población asentada en la costa, vivía de espaldas al mar y de frente a la selva (Fraga, 1992).

Hasta la década de los setenta, la explotación henequenera era la actividad principal, sobre todo en la región norte. Durante el Porfiriato (1876-1910), los hacendados integraron la economía capitalista con el cultivo del henequén a gran escala. Después de la revolución mexicana de 1910 y de la reforma agraria que le siguió, muchas haciendas se convirtieron en ejidos, como tierras distribuidas por el Estado a las comunidades y explotadas de manera colectiva sin la posibilidad de que fueran objeto de transacción en el mercado. En suma, durante el periodo post-revolucionario la industria henequenera se transformó en un sector centralizado, aunque las asambleas ejidales tenían cierto poder de decisión en la organización del trabajo (Frías- Bobadilla, 2006).

²⁵ Sitio web: www.bibliotecavirtualdeyucatan.com.mx/EnciclopediaYucatanense, 2012.

²⁶ Por el decreto de José Ignacio Gregorio Comonfort de los Ríos, presidente constitucional de México (1855-1857).

En 1937, se crea la fibra sintética²⁷, la cual desplaza las fibras hechas con henequén, marcando la peor crisis económica en Yucatán, pues el precio del henequén disminuyó en el mercado internacional, de modo que el gobierno de Sauri Riancho²⁸ decidió no apoyar más esta actividad productiva. Es en este momento que muchos campesinos migraron a la costa.

Al proceso de inmigración hacia las zonas costeras se le denomina “la marcha al mar” por Fraga *et al.*, (2008), expresando la saturación de servicios e infraestructuras por masividad, además, de nueva competitividad entre residentes e inmigrantes, buscando otros medios de subsistencia en ecosistemas más diversificados como en Celestún, Sisal, Progreso, San Felipe y Ría Lagartos, principalmente. Los inmigrantes se vincularon a la pesca artesanal, en mar y esteros, a la cacería de fauna silvestre y a la extracción de madera.

La crisis del henequén le inyecta actividad a la costa aportando el 70% de fuerza de trabajo inmigrante que está vinculada al sector pesquero. En la actualidad, existe una simbiosis entre ambas zonas (ex-henequenera y costera) que configuran procesos más amplios en los planos socio-culturales, económicos y políticos, que le imprimen a la franja costera una condición dinámica y abierta a las influencias externas (García de Fuentes *et al.*, 2011).

Importante mencionar en el panorama histórico de Sisal, la instalación de la granja camarонера en 1997, Industrias PECIS S.A., Yucatán, México. Como una de las principales fuentes de trabajo para los habitantes del puerto, en la etapa de transición a la costa, PECIS tenía la capacidad de producir 2000 t de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) al año, en 80 ha de estanques (Jiménez *et al.*, 2012).

Desafortunadamente, para la comunidad, la industria cerró en el 2005, debido a las bajas de productividad que se presentaron a causa del virus denominado la mancha blanca²⁹ que afectó a los camarones, y problema del cual la empresa ya no se pudo recuperar. Actualmente, aún se pueden observar las extensas instalaciones abandonadas, en la zona este de Sisal.

²⁷Mejor conocido como el nylon, es una fibra textil que se obtiene por síntesis orgánica de diversos productos derivados del petróleo, tiene larga duración y mayor resistencia a los agentes externos. Sitio web: <http://www.textoscientificos.com/polimeros/nylon>, 2013.

²⁸ Dulce María Sauri Riancho (Mérida, Yucatán; 1951), es una política mexicana conocida por su postura crítica,¹ miembro del Partido Revolucionario Institucional y presidenta nacional de ese partido político en los años 1999 y 2000. Sitio web: s.wikipedia.org/wiki/DulceMaríaSauriRiancho, 2013.

²⁹ *Nimaviridae* es una familia de virus que comprende un sólo género, *Whispovirus*, que afecta a los camarones produciendo la enfermedad denominada "síndrome de la mancha blanca". Esta es una enfermedad altamente infecciosa que produce de forma rápida una gran mortalidad. Los brotes matan en pocos días a la totalidad de las poblaciones de camarones en las granjas de todo el mundo. Sitio Web: s.wikipedia.org/wiki/Nimaviridae, 2013.

II.III Contexto socio-demográfico

El puerto de Sisal cuenta con 1, 837 habitantes (INEGI, 2010) de los cuales el 51.17% (940 hab.) corresponde a la población masculina y el 48.83% (897 hab.) corresponde a la población femenina, el total de la población adulta (mayores de 18 años) es de 1 166 habitantes representando el 63.47% del total de la población.

Un gran porcentaje de la población femenina se encuentra distribuida en los grupos de edades de 1-14 años con un 9.48% y de 30-44 años con un 9.03%. En cuanto los hombres la mayoría se encuentra en los grupos de edad de 5-14 años con 9.36% y de 20-24 años con 9.26% (véase **Figura 3**).

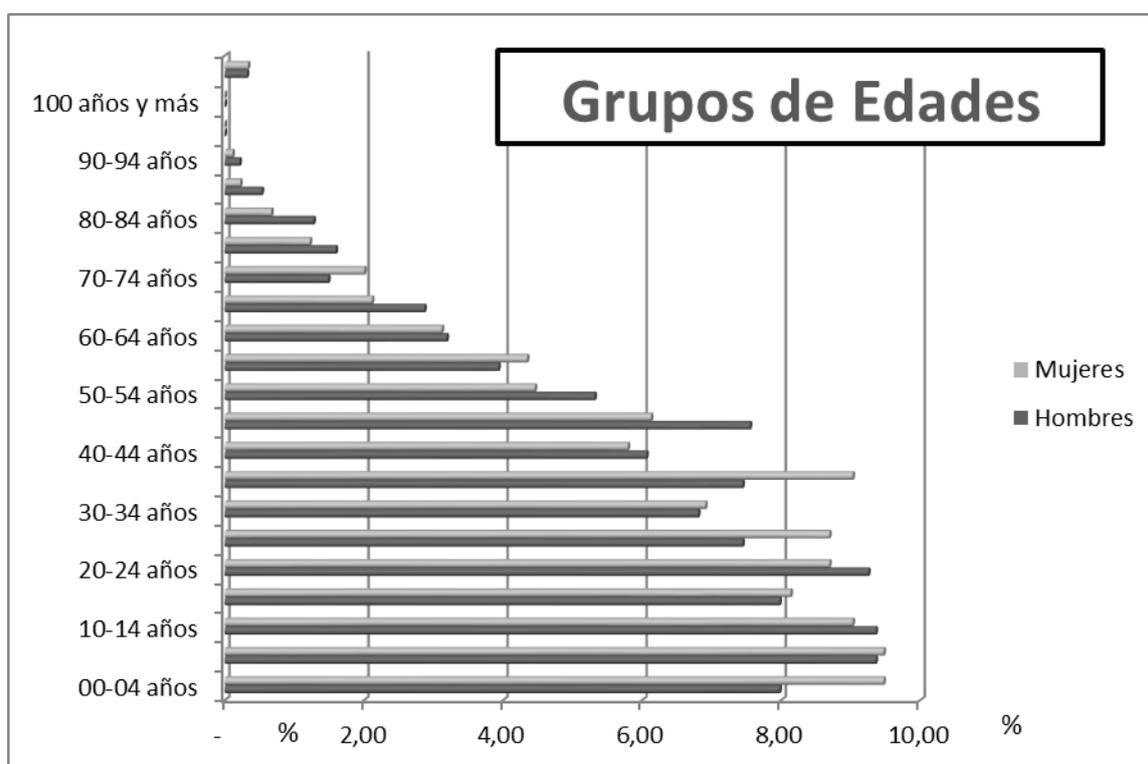


Figura 3: Grupos de edades de la comunidad femenina y masculina de Puerto Sisal, Yucatán.
Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda INEGI, 2010.

La tasa de crecimiento anual que presentó Sisal en 2010, es de 1.71 (CONAPO, 2012). Sisal tiene una tasa de bajo crecimiento en comparación a la media del Estado que es de 1.90 El Índice de Desarrollo Humano (IDH) se construye con base en los criterios establecidos por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y está compuesto de tres dimensiones: salud, educación e ingreso (tasa de vida al nacer, tasa de alfabetización e ingreso per cápita anual), en el 2005 presentaba 0.69, menor con relación al estado 0.80 (PNUD, 2005).

En cuanto a las oportunidades para las mujeres en los ámbitos de participación política y de ocupación (acceso a empleos de altos funcionarios y directivos) medidas

mediante el índice de potenciación de género (IPG) es de 0. Es decir, existe una nula participación de las mujeres, lo que significa el rezagado papel que tiene la mujer en asuntos de toma de decisiones en asuntos políticos, como componente en los factores sociales de vulnerabilidad frente a impactos climáticos como huracanes. Sin embargo, cabe resaltar que el índice del estado es de 0.85 con dos gobernadoras en la historia³⁰ siendo éste mayor al nacional de 0.60.

En Yucatán la población de habla Maya representa el 30% (537, 618 hab.) del total de habitantes (1` 955, 577) de acuerdo a los datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2010). Sin embargo, en puerto Sisal solo 148 mayores de 5 años hablan Maya, de ellos 146 también dominan el español.

Existen 413 viviendas de las cuales 6.78% se rentan al turismo, presentando una derrama económica significativa para el puerto en temporadas vacacionales, en estas temporadas o de fin de semana se ocupan de las casas los mismos yucatecos que viven en la capital conocidas como de segunda residencia, también se rentan casas por meses y temporadas para estudiantes de la UMDI-UNAM y a turismo internacional, frecuentemente, jubilados y pensionados canadienses o estadounidenses, que vienen a pasar la temporada de invierno. De las viviendas habitadas el 88.74% cuentan con agua entubada, no se cuenta con servicio de drenaje, se utilizan fosas sépticas. Por otro lado, sí se cuenta con servicio de electricidad y sólo el 2.46% de las viviendas tienen piso de tierra.

En cuanto al factor educativo, Sisal cuenta con escuela preescolar, primaria y secundaria pública, una guardería del ISSSTE y, desde el 2005, con la Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación (UMDI-UNAM), que cuenta con licenciatura en Manejo Sustentable de Zonas Costeras (MISZC), posgrados en Ciencias del mar, Química e Ingeniería. El porcentaje de población que sabe leer y escribir en puerto Sisal es del 82% correspondiente a la población de 15 años en adelante, de dicha población la masculina alcanza 52% de los alfabetizados, mientras que la femenina un 48% (INEGI, 2010a). Relevante apuntar que, dentro de la estructura curricular en las escuelas no se aborda el tema del cambio climático, lo cual contribuye a la desinformación respecto al tema.

Para todo el Municipio de Hunucmá, según el Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, editado por el INEGI, al año 2000³¹, se cuenta con 4 unidades médicas de primer nivel, dos pertenecen al IMSS y el resto a otros organismos de salud. De los cuales, en puerto Sisal se ubica una de las cuatro registradas, el personal médico está integrado por un médico general, un dentista y en ocasiones un pasante. Debido al

³⁰Ivonne Ortega (2007-2012) y Dulce María Sauri Riancho (1992-1994). Sitio web: www.yucatan.com.mx.

³¹ Sitio web: http://www.sefoe.yucatan.gob.mx/esp/estado/municipios_31038.php#04, 2013.

poco personal sólo se tiene capacidad para atender 12 consultas por día, no presta servicio las 24 horas ni los fines de semana. La población beneficiada de acuerdo a la Perspectiva Estadística de Yucatán³² (INEGI, 2010a) es en total de 1, 009 personas, de las cuales 642 son usuarias de la seguridad social en el IMSS y 367 de la asistencia social ISSSTE, además a esta unidad están afiliados gente de los municipios aledaños como Celestún, Ucu y Tetiz.

En cuanto a las actividades de prevención y post huracanes, el centro de salud municipal (Hunucmá), participa activamente en los programas de vacunación, enfermedades gastrointestinales y descacharrización³³ para evitar la proliferación de dengue. En caso de contingencia por huracanes o inundaciones el Comisario de Sisal y Capitanía de Puerto se coordinan con Protección Civil del municipio y avisan por medio de perifoneo a toda la comunidad sobre la amenaza.

En caso de evacuación se pide apoyo de los marinos encargados de la zona, se habilitan los albergues en Hunucmá (seis en total) y el gobierno estatal envía camiones para transportar a la comunidad. Las actividades que se realizan post huracán, son básicamente; la limpieza de las calles, sacar los animales muertos y quitar árboles caídos. En la infraestructura de recreación, puerto Sisal cuenta con un parque infantil, en el centro, a un lado de la iglesia, ésta, junto con la escuela primaria, funcionan también como refugios locales.

II.IV Sisal como puerto pesquero

El impulso a la pesca en Yucatán guarda una estrecha relación con la crisis de la actividad henequenera³⁴ que dio origen al “Programa de reordenamiento henequenero y desarrollo integral de Yucatán” a finales del siglo pasado, en el que se incluyeron créditos para embarcaciones y la promoción de la migración de campesinos a la costa (Frías- Bobadilla, 2006).

Un cambio significativo asociado a este proceso fue la reorientación de la captura que, hasta antes de los 80’s, se destinaba predominantemente al uso industrial (harina de pescado principalmente) y que pasó hacia las especies destinadas al consumo humano directo (Paré, L. & Fraga, 1994).

³²Sitio web:

http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/estd_perspect/yuc/Pers-yuc.pdf, 2013.

³³El programa de descacharrización o eliminación de criaderos, es aplicado por la Secretaría de Salud del Estado de Yucatán, y consiste en implementar actividades de limpieza y fumigación contra el dengue.

³⁴Fenómeno que incrementó la explotación de los recursos marinos y la contaminación.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO³⁵) entre 1982 y 2000 el número de pescadores se expandió de 40,000 a 100,000 en el Golfo de México. Sin embargo, durante el mismo periodo, el volumen de la captura de camarón tuvo una disminución del 10% anual, y muchas otras especies importantes han registrado una baja anual del 7% desde 1997, como consecuencia del incremento en la pesca.

Es a partir del colapso en el cultivo de henequén, que Yucatán pasa a convertirse de un estado inminentemente agrícola a un estado enfocado en la actividad de pesca, con un aporte al producto interno bruto (2.7% hasta el 2010) y economía terciaria con el comercio y los servicios (García de Fuentes *et al.*, 2011).

Este es el periodo del despegue y aumento pesquero traducido en mayores volúmenes de producción y aumento del esfuerzo pesquero, al triplicarse el número de pescadores en un lapso de dos décadas y duplicarse el número de embarcaciones ribereñas o artesanales concentrando sus esfuerzos pesqueros en seis especies de alto valor comercial: pulpo (*Octopus maya*³⁶, y *O. vulgaris*), mero (*Epinephelus spp*), langosta (*panulirus argus*), y recientemente el pepino de mar (*Isostichopus fuscus*) entre otros (Paré, L. *et al.*, 1994).

En Sisal, se explotan recursos de la franja ribereña; mero, rubia, sardina, pulpo, cazón y langosta (García de Fuentes, A. *et al.*, 2006). Actualmente la pesca artesanal es un elemento crucial para la seguridad alimentaria de Sisal, y la generación de ingresos, esta actividad está dirigida en baja medida al mercado y secundariamente al consumo del hogar.

La población económicamente activa de la comunidad de Sisal es de 656 personas (INEGI, 2010) representando el 35.71% del total de habitantes (1 837) y se distribuyen de la siguiente forma (**tabla 4**):

Tabla 4. Población económicamente activa.

| Sector | % | Población |
|---------------------------------------|-------|-----------|
| Primario | | |
| Caza, Pesca | 56.85 | 373 |
| Secundario | | |
| Construcción, Industria Manufacturera | 7.18 | 47 |

³⁵ Por sus siglas en inglés Food and Agriculture Organization, organismo especializado de la ONU.

³⁶ El pulpo rojo se vende a mayor precio por ser una especie endémica de la península de Yucatán.

| | | |
|---|--------------|------------|
| Terciario | | |
| Comercio, Servicios, Transporte, Turismo | 35.97 | 236 |
| Población Económicamente Activa | | |
| Total | 100 | 656 |

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda INEGI, 2010.

En Sisal actualmente, existen 9 cooperativas locales activas y 12 permisos de pesca³⁷, cuenta con un total de 1 230 embarcaciones, de las cuales 455 son de flota menor o artesanal³⁸ y 775 alijos o chalanes³⁹ (SAGARPA, 2012).

La actividad económica principal de puerto Sisal es la pesca artesanal (o de subsistencia) sin embargo, la actividad depende principalmente de la temporada de pesca y de las condiciones ambientales, lo que en conjunto segmenta los ingresos. Por ello, los pescadores y sus familias desarrollan otros oficios (que se especifican más adelante, en este mismo capítulo) en el año, con el fin de complementar los ingresos y cubrir todos los gastos.

Para Urrea (2012) en puerto Sisal se pueden distinguir dos tipos de economías:

a) Economía Formal, [...] se constituye por el flujo de capital derivado de la actividad pesquera [,] a través del comercio de los productos mediante los intermediarios y comerciantes que en muchas ocasiones fungen también como permisionarios. Esta pesca obedece a una lógica de mercado, donde la ley de la oferta y la demanda es la que fija los precios; en esta dinámica de pesca, es común el endeudamiento de los pescadores con el permisionario para aprovisionarse de combustible, aceite y carnada entre otros enseres. Éstos deben ser pagados al regreso de la jornada de pesca por lo cual el volumen de captura obedece a la necesidad de cubrir la deuda y de asegurar la ganancia, provocando en muchas ocasiones sobre-explotación de los recursos pesqueros [...]"

b) Economía Informal, ello es la que se deriva igualmente de la actividad pesquera y consiste en el flujo de mercancía fuera de la lógica del mercado regulado por la ley de la oferta y la demanda, ya que atiende primero a las necesidades de sobrevivencia de la población. El producto que no es comprado por los comerciantes de pescado puede ser vendido entre vecinos, visitantes al poblado o bien se puede almacenar para el autoconsumo. Dentro de esta economía informal hay muchos eslabones productivos,

³⁷ Un permiso de pesca, puede utilizar hasta 100 embarcaciones, con los pescadores que se requieran.

³⁸ Cuya longitud no es mayor a los 25 pies (SAGARPA, 2012).

³⁹ pequeñas lanchas de dos a tres metros de largo, estas lanchas no pueden ser consideradas como flota menor debido a que no cuentan con las características de seguridad mínimas establecidas por la autoridad marítima (SAGARPA, 2012).

tales como el fileteado del pescado [;] donde el pago por este trabajo es en especie [...] (Pp. 110-111).

La implementación de la veda del mero se dio desde hace 8 o 10 años, buscando ayudar a la reproducción y a fin de compensar la explotación del mero. Dada la importancia económica que tiene la pesquería de mero, el gobierno estatal proporciona ayudas por medio del “Programa de empleo temporal”, el cual consiste en entregar semanalmente (mientras dura la veda) \$300 y una despensa a cada pescador que se encuentre en el padrón de pescadores a cambio de trabajo (de 2 a 3 horas diarias) en su localidad (Urrea, 2012). En Sisal la labor consiste en el chapeo de calles o limpieza de playa.

Una alternativa más de trabajo que complementa la actividad pesquera, es el “Proyecto de ordenamiento territorial del ejido”, derivado de Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) con el pago por servicios ecosistémicos, que consiste en la limpieza y resguardo de biodiversidad y mangle, éste proyecto protege además especies importantes maderables, prohibiendo su tala. Actualmente ya suman “159 ejidatarios en total (de los cuales el 90% son también pescadores) y 20 mujeres” (Américo Almonazid, Asesor ambiental de Conafor, *com.pers.*)

Según Urrea (2012) tanto la agricultura, como la ganadería (solo es una persona con tres reses, hasta ahora) no figuran dentro de las actividades productivas, ya que no se desarrollan de una manera extensiva y significativa en el poblado o el ejido (cuatro ejidatarios que en su parcela siembran árboles frutales y maíz). Las actividades agropecuarias se circunscriben al entorno del traspatio, a una escala familiar, y se desarrollan a lo largo de todo el año. En muchas ocasiones, el tener un animal para engorda, asegura la comida para alguna celebración específica [...] Las frutas de temporada como la “anona” que se da en abril y mayo, siendo este un ejemplo de la ciclicidad en la disponibilidad de cierta comida, pero que no marca de manera significativa la dinámica de la localidad (Pp.54-55).

Por último, como actividades que si figuran dentro del sector primario y terciario, está la cacería de patos canadienses, especie migratoria en la temporada de invierno, que da oportunidad a que los sisaleños trabajen como guías del club de patos, debido a que ésta actividad atrae al turismo principalmente de Mérida, dejando indirectamente ingresos a restaurantes, casas en renta y comercios (expendios, tendejones⁴⁰, farmacia, etc.)

En el sector terciario, el turismo es la rama más importante en Yucatán (García de Fuentes *et al.*, 2011) y del mismo modo, en puerto Sisal el impulso del turismo en las

⁴⁰ Así se le denomina coloquialmente a las tiendas abarrotes de la región.

temporadas altas (de vacaciones) es notorio, los visitantes nacionales activan la economía del puerto, con el incremento en el compra de productos, consumo en restaurantes, cocinas económicas, hoteles o la más reciente actividad, el ecoturismo como alternativa para dar recorridos por el manglar o con buceo/snorkel y pesca deportiva en los bajos de coral que se encuentran alrededor de la costa.

Como se muestra en la siguiente tabla (véase **tabla 5**), en el puerto se hace evidente la distribución tradicional de roles de género concentrándose la actividad doméstica y de cuidado como responsabilidad de las mujeres, entre otras, y las actividades productivas y de ingreso recae mayormente en los hombres, las actividades comunitarios son las actividades que promueve el gobierno municipal y estatal en la comisaría.

Tabla 5. Actividades desde el Rol de Género.

| Actividades | Reproductiva/ cuidado | Productiva | Comunitaria |
|----------------|--------------------------|--|---|
| Mujeres | Actividades domésticas | <ul style="list-style-type: none"> • Renta de casas • Venta de mariscos • Limpia de mariscos, como: pepino de mar, pescado (llamadas también Gavioterías) • Comercio (tiendas, estéticas, venta de ropa) • Reciclaje de PET (cooperativa Coox-molé) • Cocinas económicas | Proyectos de empleo SEDUMA -Recolección de sargazo -Reforestación de mangle Cultivo de pulpo UNAM |
| Hombres | | <ul style="list-style-type: none"> • Pesca en mar y ciénaga • Caza de Patos • Guías de cazadores de patos - Turismo - Restaurantes - Comercios | Proyectos de empleo SEDUMA -Reforestación de mangle Cultivo de pulpo UNAM Comités/ Brigadas de protección y limpieza Trabajo en el ejido con CONAFOR |

Fuente: Modificado de Munguía Gil, 2010.

Como actividades productivas para las mujeres, se encuentra la cooperativa, denominada “Coox-molé” (en maya significa: “vamos a limpiar”) en la que el trabajo consiste en recolectar, separar y vender plásticos específicamente PET⁴¹ todo el año. Como otros oficios, está la elaboración y venta de artesanías de conchas y caracoles, cocinas económicas, comercios, renta de cuartos en todo el puerto, así como, la limpieza⁴², distribución y venta de los productos pesqueros a nivel local, pueblos aledaños y Mérida.

La actividad productiva comunitaria exclusiva de mujeres, fue el trabajo con SEDUMA, llevado a cabo en el 2012, y marcando como objetivo, aprovechar el sargazo (*Sargassum*) que expulsa la marea y convertirlas en composta como alimento para animales y abono para cultivos, al mezclar esta alga con otros nutrientes como la pollinaza⁴³, actualmente el proyecto ya se terminó.

Como actividades productivas comunitarias mixtas (véase **tabla 5**) resaltan, el proyecto de “Restauración de mangle”, fomentado también por la secretaría del estado SEDUMA, con una duración de cuatro meses. Y el proyecto del cultivo de pulpo rojo⁴⁴, con el nombre “*Moluscos del Mayab*”, actualmente, es la cooperativa más consistente en Sisal, establecida desde el 2005, como alternativa de acuicultura para la temporada de veda pulpo (seis meses), proyecto constituido por la UMDI-UNAM.

Cabe mencionar que en el 2010, las instalaciones se incendiaron a causa de un accidente, a pesar de los daños, el proyecto nunca desistió y logró reconstruirse, actualmente el cultivo de pulpo es próspero y ya muestra ganancias en ventas.

Finalmente, para completar la visión de las actividades en puerto Sisal, se presenta el calendario anual de pesca, basado en la temporalidad estacional (véase **figura 4**).

La vida de los pescadores y sus familias están marcados por dos épocas básicamente: la de lluvias que se extiende en los meses de septiembre a febrero y la de secas durante cuatro o cinco meses en el año, a partir de marzo. Durante enero y febrero se

⁴¹ El polietileno tereftalato (más conocido por sus siglas en inglés PET, *polyethylene terephthalate*) es un tipo de plástico muy usado en envases de bebidas y textiles. Encarta, 2010.

⁴² Las mujeres que realizan la labor de limpiar el producto (escamas, viseras, etc.) se les denomina en la comunidad como “gaviotas”.

⁴³ La pollinaza es la excreta de las aves de engorda, la cual siempre se presenta mezclada con el material que se utiliza como cama para los pollos (aserrín de madera, cascarilla de arroz o de soya, olote de maíz molido, etc.)

⁴⁴ Una de las características de *Octopus maya* es que presenta “desarrollo directo”, es decir, nacen con las características físicas de un adulto. “No tienen una etapa larvaria, y en ello radica gran parte del éxito de la cría en cautiverio, porque otras especies sí tienen, y alimentar una en cultivo es muy difícil”, expuso. Sitio web: http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2013_434.html, 2013.

realizan la pesca con redes (sierra, barrilete, pepino de mar⁴⁵) y de langosta, durante marzo a junio la pesca con palangre (entre 300 a 500 anzuelos), entre enero y marzo es posible la pesca de cazón y mero. En julio y agosto se intensifica la pesca por buceo (langosta, pargos).

Agosto y septiembre es el turno de la pesca más importante la de pulpo también conocido como la “pulpeada” por lo cual del 1° de agosto al 15 de diciembre hay una reducción en la pesquería de mero debido a que el esfuerzo pesquero se vuelca hacia la extracción de pulpo, septiembre y octubre son los meses de mayor actividad de huracanes (Fraga, 1992). Los temporales están marcados básicamente por los nortes de noviembre a febrero, huracanes (de junio a noviembre) y turbonadas⁴⁶ (de marzo a junio).

⁴⁵ La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), por conducto de su titular Enrique Martínez y Martínez, publicó el día 29 de enero de 2012 en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo que establece veda permanente para la pesca de todas las especies de pepino de mar, a partir de la fecha de publicación del presente Acuerdo, en las aguas marinas de jurisdicción federal localizadas frente a la costa de la Península de Yucatán. El Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA) declaró en el sentido de que no existe la biomasa ni las tallas adecuadas para iniciar capturas, por lo que se prolongará indefinidamente la veda para las diferentes especies de Pepino de mar.

⁴⁶ El término "turbonada" es universalmente usado para referirse a aumentos repentinos de la velocidad del viento, tanto histórica como actualmente. Para ser clasificada como turbonada, en 1962 la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2013) ha definido que el incremento de la velocidad del viento debe ser de al menos 8 m/s (16 nudos) y debe alcanzar una velocidad mínima de 11 m/s (22 nudos), durante por lo menos un minuto de duración.

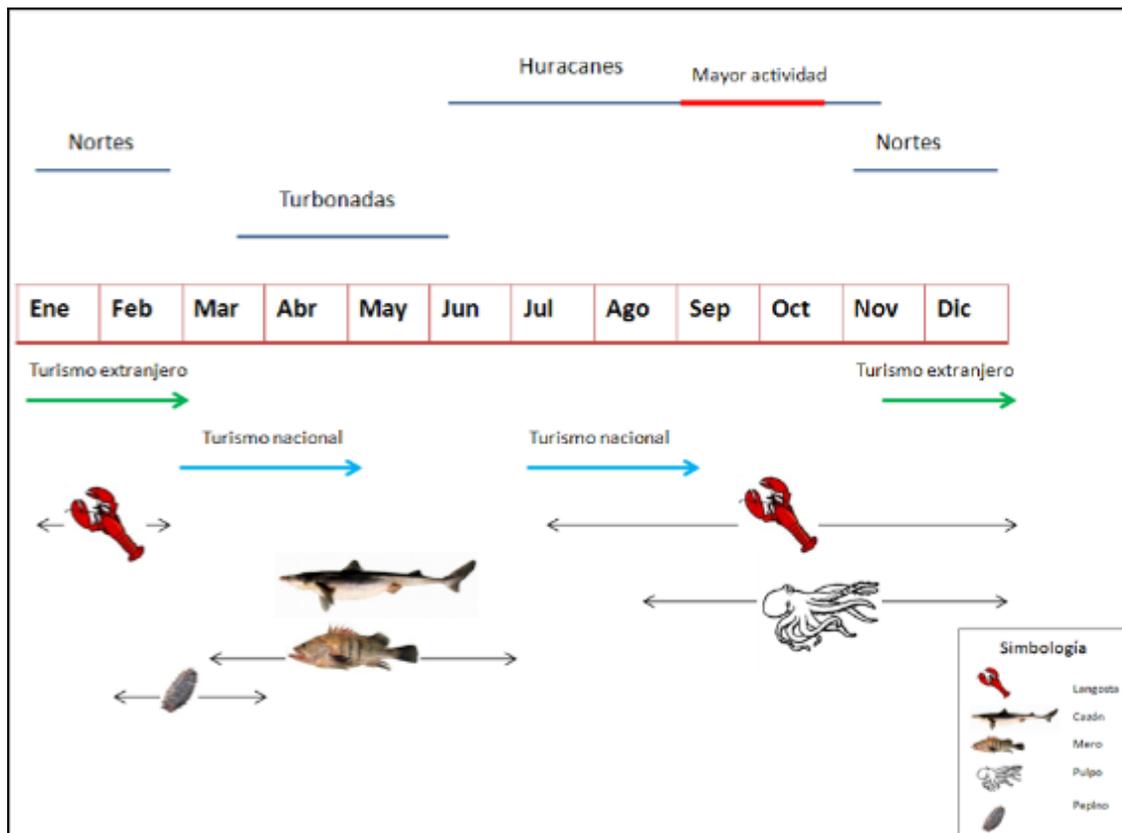


Figura 4: Calendario anual comparativo de actividades pesqueras, turismo y clima.
Fuente: Modificado de Paré *et al.*, 1994.

En el calendario se puede observar las interacciones entre las altas del turismo extranjero (de noviembre a febrero) y nacional (vacaciones de verano y de semana santa) con las temporales climáticas (nortes y huracanes, respectivamente) y la captura específica de las especies.

De acuerdo con la SAGARPA (2012) la productividad de la actividad pesquera en Yucatán, ha bajado en los últimos años hasta un 30%, particularmente del mero y pulpo, estas bajas son el resultado de diferentes causas, como el hecho de que cada vez son más pescadores y mayor presión dirigida a solo dos o tres especies por su alto nivel comercial⁴⁷ en la franja ribereña.

Aunado a esto, la captura de tallas pequeñas, y medianas que no alcanzan la edad de reproducción, pesca indiscriminada, uso de artes de pesca inadecuados y la violación desacato de las vedas (García de Fuentes *et al.*, 2011). La reducción de recursos pesqueros, significa disminución en los ingresos, que se podría presentar como la falta de respuesta económica frente a pérdidas materiales por impactos climáticos.

⁴⁷ Las estadísticas oficiales consignan para el estado 32 recursos marinos: 24 como peces marinos, cinco corresponden a crustáceos y tres que conforman el renglón de moluscos (SAGARPA, 2012).

Si bien, la comunidad de Sisal, ha desarrollado otras actividades productivas que suman ingresos, como: la acuicultura, el ecoturismo, trabajo en el ejido, recolección de PET, limpieza de playas, etc. aún no se presentan como actividades estables en el año y no ocupan a toda la población.

II.V Antecedentes ecológicos

Puerto Sisal se caracteriza por ser una zona de transición climática, correspondiente al clima cálido semi-seco, con régimen de lluvias en verano, precipitación pluvial media anual de 1,200 mm (SEDUMA, 1991). La temperatura media mensual es de 26°C, los meses con temperaturas más bajas son enero y febrero, con 20.4 °C y el mes más caliente es agosto, con 28.3 °C, con una oscilación térmica de 3.9 °C. En la mayor parte del año los vientos dominantes son los alisios con dirección noreste-suroeste, internándose con gran cantidad de humedad.

La situación geográfica de cara al mar Caribe y al Golfo de México, hacen vulnerable a toda la región costera de Yucatán, principalmente a los impactos por huracanes (Solana- Sansores, 2010). Los meses de septiembre a octubre, se consideran las temporadas más activas (véase **figura 5**), con vientos cuya velocidad es superior a los 120 km/h. Mientras que su largo periodo de vientos moderados (enero-mayo) y sus selvas subhúmedas la predisponen a sufrir incendios.

La costa de Yucatán podría sufrir efectos del cambio climáticos, según el estudio de Orellana *et al.*, (2010), de acuerdo principalmente a las siguientes características:

- Tiene una alta influencia marítima.
- Está sujeta al embate de fenómenos hidrometeorológicos (nortes, ondas tropicales y ciclones), los que pueden intensificarse en número, frecuencia e intensidad como producto del calentamiento de la superficie oceánica.
- Está en una zona de altas presiones, lo que además puede ocasionar procesos de desertificación.

De acuerdo al CENAPRED (2001) puerto Sisal está catalogado con un alto grado de riesgo⁴⁸ en presencia de ciclones tropicales como se muestra en la **figura 5**.

Entre 1966 y el año 2003, la región se ha visto afectada por 13 huracanes, de los cuales, los más dañinos han sido el *Gilberto*, el *Opalo-Roxane* y el *Isidoro*.

⁴⁸El grado de riesgo se obtuvo considerando a la densidad (D), para poder utilizarla se obtuvo su logaritmo natural más tres, además se utilizó el índice de vulnerabilidad social (IVS), por el índice de peligro por presencia de ciclón tropical.

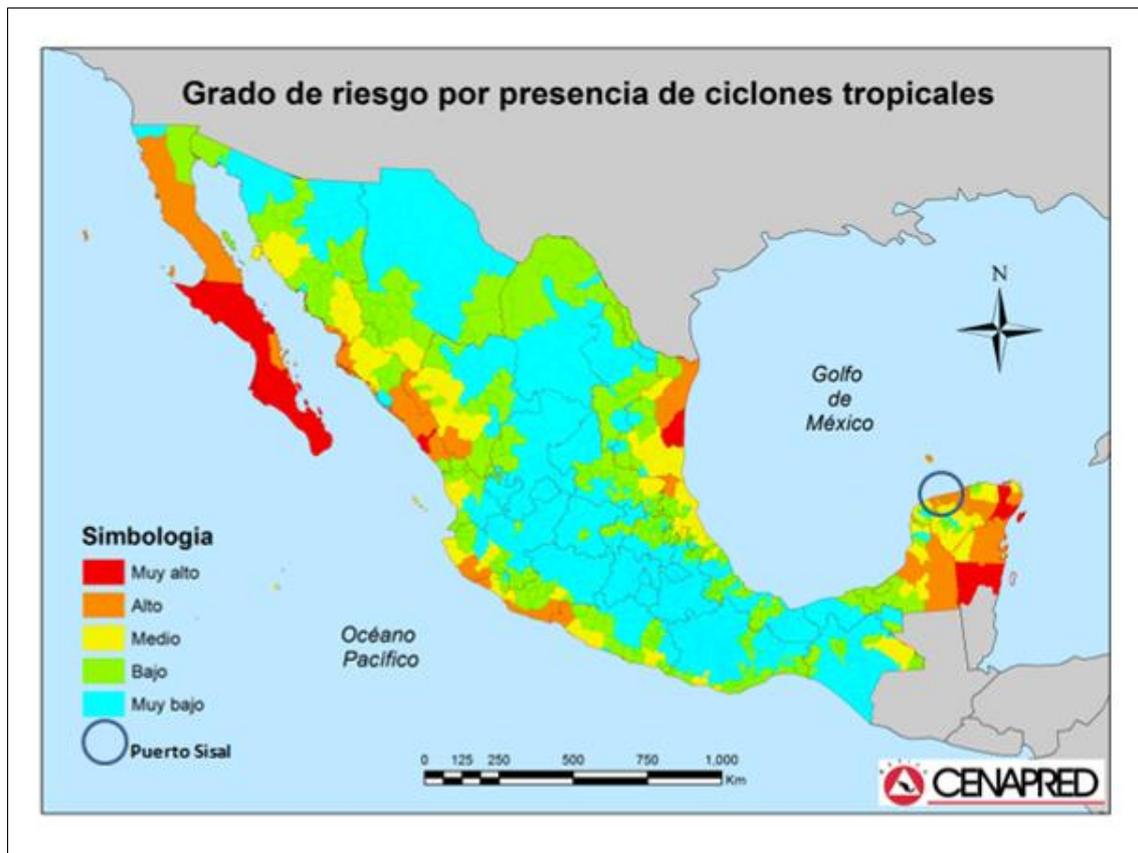


Figura 5: Zonas de riesgo frente ciclones tropicales.

Fuente: Modificado de CENAPRED, 2012.

Otra condición geográfica de riesgo para los eventos como huracanes, es la topografía de poco relieve que presenta todo el litoral, que no amortigua el impacto de las fuertes corrientes marinas, y en consecuencia aguas más someras que hacen a ésta zona propensa a inundaciones que afectan de manera directa a las casas que se encuentran en las orillas de las ciénaga y frente al mar, como sucedió en puerto Sisal con el huracán *Gilberto* (septiembre 1988).

El suelo de la península de Yucatán es de roca caliza karstificada, formada por una reciente elevación del fondo marino que le permite tener suelos calcáreos, ciénagas y lagunas costeras, como rasgo geográfico notable carece de sistema hídrico superficial.

En Sisal el régimen ejidal es el principal sistema de tenencia de tierra con una superficie de 5,222.22 hectáreas, ubicadas a lo largo de la costa, por lo que muchas viviendas se encuentran en terrenos federales sobre la ciénaga, lo cual conlleva a problemas de orden legal, sanitario, ecológico, de servicios, etc. No obstante también favorece la creación de zonas de servicios ambientales como el pago de servicios ecosistemas financiados por CONAFOR.

Actualmente, más del 18% de la península está catalogado como espacio natural amparado bajo alguna forma de protección legal, sin contar los sistemas arrecifales (SEDUMA, 1991). Al Área Natural Protegida (ANP) El Palmar, es decretada en el 2003 como humedal de importancia internacional (RAMSAR⁴⁹) que abarca los municipios de Hunucmá y Celestún, ubicada al oeste de puerto Sisal. El área del Palmar ha sido usada para dos actividades principales, la pesca ribereña y la cacería de patos (monitoreado por DUMAC), ésta se realiza en una franja de 2 a 6 kilómetros, ubicada en la parte posterior a la barra arenosa paralela a la línea de costa.

Sisal es también una zona de arribazón de tortugas Carey (*Eretmochelys imbricata*) en el periodo que va de mayo a septiembre y cuenta con un campamento tortuguero administrado por SEDUMA en estos meses.

El litoral yucateco está conformado por ecosistemas desarrollados en forma de bandas de acuerdo a las condiciones hidrológicas (salinidad, temperatura, incidencia de luz, estabilidad del sustrato, etc.), del mar hacia el continente se comienza con una plataforma sumergida de poca pendiente a la que le sigue un conjunto de islas de barrera, correspondiente a las dunas y playas.

En cuanto a la vegetación, aquí se encuentra los matorrales de duna que crecen básicamente sobre arena móvil y capaz de resistir altos grados de salinidad, constituye una línea de arbustos que sirven de protección como rompe-vientos y frente a fuertes oleajes.

De acuerdo al Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) en Yucatán (García de Fuentes *et al*, 2006), la zona costera de Sisal es catalogada con fragilidad **Alta y Muy ALTA**, debido a la erosión y pérdida de la mencionada vegetación de duna, propiciando inundaciones y afectaciones a las casas construidas en la primera línea de costa. Como producto de las construcciones mal planeadas, que modifican el transporte de sedimentos a lo largo de la costa, y la remoción excesiva de matorrales de duna.

Los petenes son islas de vegetación arbórea que forma parte del sistema de humedal que bordean prácticamente toda la península, estos ecosistemas se desarrollan alrededor de afloramientos de agua dulce procedentes de manantiales o cenotes (SEDUMA, 1991), brindando refugio a biodiversidad de reptiles, mamíferos y también aves. Las alteraciones que presenta el ecosistema son básicamente, por el desarrollo de actividades agropecuarias, como las granjas de cerdos y pollos.

⁴⁹El Convenio de Ramsar, o Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas, fue firmado en la ciudad de Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. Actualmente (diciembre de 2000) cuenta con 123 Partes Contratantes (Estados miembros) en todo el mundo.

La región costera en Yucatán también es perturbada por la contaminación, la eutrofización, la contaminación industrial, los desarrollos urbanos y agroquímicos, entre otros factores que impactan de manera continua el equilibrio ecológico y ambiental costero. En las lagunas costeras, se han registrado altas salinidades, contenido de oxígeno entre anoxia y sobre saturación (Medina-Gómez & Herrera-Silveira, 2003, p. 293, citado por Munguía Gil, *et al.*, 2013), altas concentraciones de amonio y bacterias coliformes (SEMARNAT, 2008⁵⁰), algunas lagunas se caracterizan por su hipersalinidad debido a escasos aportes fluviales y alta evaporación.

Esto se ve expresando en puerto Sisal con la proliferación de mareas rojas, eventos que impactan año con año, éste fenómeno se presenta en las costas de todo el mundo y produce un cambio en la coloración del mar debido a la proliferación de millones de diminutas algas. Entre los diversos organismos responsables de las mareas rojas, los más comunes son los dinoflagelados.

Éstos diminutos organismos son capaces de sintetizar potentes biotoxinas, los dinoflagelados forman parte del alimento de moluscos (pulpo), peces y gasterópodos, organismos que concentran las toxinas y sin embargo no sufren ningún tipo de alteración en color, olor o sabor de manera que, a simple vista, no es posible detectar su toxicidad, afectando su consumo y perjudicando a la pesca (Encarta, 2012).

⁵⁰SEMARNAT, 2008:

http://www.semarnat.gob.mx/queessearnat/politica_ambiental/certificaciondeplayas/Pages/playas_li mpias.aspx, 2012.

CAPITULO 3. METODOLOGÍA

En el presente capítulo se describe detalladamente la metodología seleccionada y para su clara comprensión se divide en tres partes; 1) población de estudio y técnicas utilizadas para la recolección de información en campo, 2) descripción de factores de vulnerabilidad, y construcción de los 5 indicadores de evaluación, por último 3) el análisis en conjunto de la información.

III.I Población de estudio y técnicas utilizadas para la recolección de información en campo

Para elaborar el diagnóstico de los factores social, económico, ambiental, político y físico que definen las condiciones de vulnerabilidad frente a los impactos de cambio climático de hombres y mujeres de puerto Sisal, se planteó una metodología cualitativa, integrada por los trabajos del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), la Facultad de Ciencias Antropológicas de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), Munguía Gil & Méndez, (2012) y el enfoque participativo con la comunidad que propone Moser (1998) realizando adaptaciones en el contexto de la costa de puerto Sisal, Yucatán. Aplicando así, la combinación de técnicas participativas conformadas por entrevistas semi-estructuradas y grupos de discusión. Además, de los testimonios de líderes puntuales en la comunidad, recorridos preliminares, observación directa y revisión bibliográfica exhaustiva.

Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de la información fueron: videograbadora, grabadora de voz, cámara fotográfica, diario de campo y bolígrafo. Las entrevistas se realizaron en la zona conurbada de puerto Sisal, Yucatán (véase **figura 6**), en los meses de agosto a noviembre del 2012.

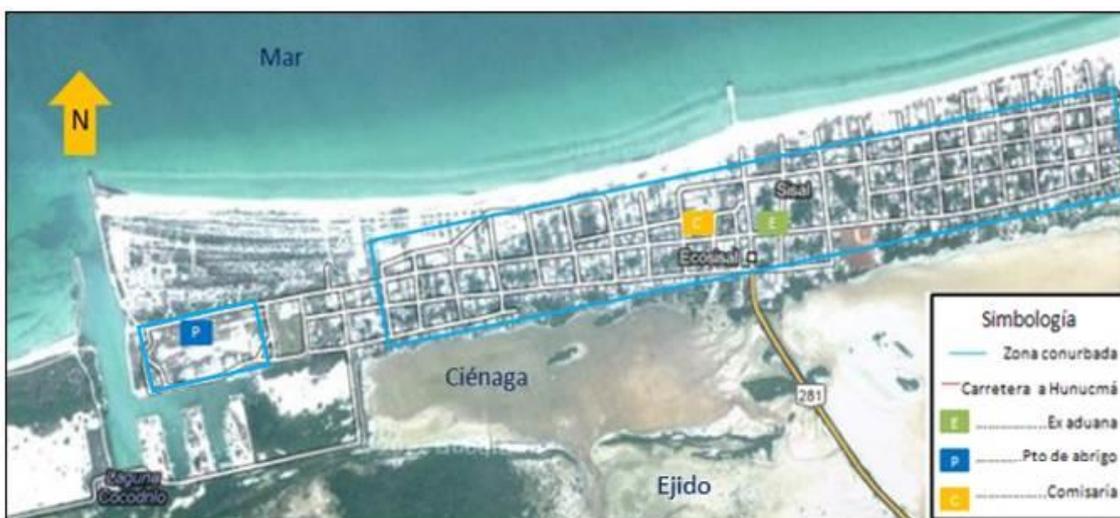


Figura 6: Puerto sisal, Yucatán (Área de muestreo).
Fuente: Modificado de Google Earth, 2012.

Entrevistas

Se utilizó la técnica de entrevistas debido a que dicha herramienta permite conocer y captar información que no puede ser detectada mediante encuestas, esto es, debido a su versatilidad en el diseño y aplicación, el diálogo entre los entrevistados y el investigador es libre respecto al tema de estudio, lo que otorga datos adicionales e inesperados y que pudieran haberse perdido de vista en el momento de diseñar el cuestionario (Sánchez, 2011).

Aplicar entrevistas del tipo semi-estructuradas (**anexo 1**) permite contar con un relato abierto pero guiado, de tal manera que se logró profundizar la percepción de hombres y mujeres respecto a los factores sociales, ambientales, económicos, físicos y políticos que definen la vulnerabilidad frente impactos del cambio climático. Las entrevistas fueron aplicadas a 45 personas adultas que oscilan entre los 20 y 71 años, cubriendo así el 10.8% del total de viviendas presentes en la localidad.

Se entrevistó a los actores claves identificados en recorridos de observación preliminares y se seleccionaron bajo el criterio de importancia en la toma de decisiones en la gestión de riesgos, refiriéndonos particularmente a las autoridades, transporte (servicios), doctores, directora de escuela, etc. Y actores de la comunidad en general, como: cooperativas, pescadores, grupos de mujeres, negocios principales y amas de casa. Que ya han sido afectados por eventos climáticos y cuyas perspectivas en cuanto a la organización comunitaria son esenciales tomar en cuenta para concretar una visión completa en éste estudio.

Se utilizó la estrategia de “bola de nieve” (Soares, D. *et al.*, 2011) es decir, las primeras tres personas entrevistadas fueron seleccionadas; el comandante de la policía, capitán de puerto y protección civil. Posteriormente a cada entrevistado al terminar se le solicitó que recomendaran a tres personas que también desarrollaran un papel en la gestión y que pudieran brindar información de la localidad, y así sucesivamente, hasta lograr la saturación de la muestra.

La muestra de entrevistados, está compuesto por 25 hombres y 20 mujeres, como se muestra en la **tabla 6**, clasificada como se mencionó anteriormente en autoridades y comunidad en general, en relación al papel que desempeñan en el puerto:

Tabla 6. Cuadro de entrevistados.

| Criterio | Clasificación | Entrevistas a los actores involucrados en la gestión de riesgos | H | M |
|-------------|-------------------|---|---|---|
| Autoridades | Navales | | 1 | |
| | Capitán de puerto | | 1 | |

| | | | | | |
|------------------|-----------------|---|--|----|----|
| | | Tesorero | 1 | | |
| | | Secretario | 1 | | |
| | | Encargada iglesia como refugio | | 1 | |
| | | Comandante policía | 1 | | |
| | | Protección civil municipal* | 2 | | |
| | | Bombero | 1 | | |
| | | Transporte | 1 | | |
| | | Supervisor de servicios (agua y electricidad) | 1 | | |
| | | Doctor del centro de salud | 1 | | |
| | | Gestor ambiental comisión nacional forestal CONAFOR | 1 | | |
| | | Guarda parque “El palmar” SEDUMA | 1 | | |
| | | Directora Secundaria | | 1 | |
| | | Guardería del ISSTE | | 1 | |
| Comunidad | Negocios | Restauranteros | 2 | | |
| | | Tiendas | 2 | 2 | |
| | | Papelería | | 1 | |
| | | Fileteras | | 2 | |
| | | Congeladora | 1 | 1 | |
| | | Farmacia | | 1 | |
| | | Cooperativas | PET “Coox-molé” | | 1 |
| | | | Taller mujeres (*) “Estrellas de Mar” | | 2 |
| | | | Acuacultura pulpo “Moluscos del Mayab” | | 1 |
| | | | Artesanías de caracol | 1 | 1 |
| | General | Eco-sisal | 1 | | |
| | | Pescadores (*) | 4 | | |
| | | Amas de casa | | 5 | |
| | | Trabajador UNAM | 1 | | |
| | | | | 25 | 20 |
| | | TOTAL | | | 45 |

Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo, agosto 2012 a noviembre de 2012.

El taller de mujeres que se señala en la tabla (*) se refiere al grupo de mujeres que se logró conformar con base en los talleres para los proyectos de SEDUMA. Se señala a los pescadores (*) por ser la actividad que estaban desarrollando en el momento de la entrevista, pero la mayoría de hombres ejercen diferentes oficios además de la pesca.

Lo cierto es que el lograr “captar” cómo define la gente su propia realidad puede ser demasiado ambicioso y complejo, ya que depende de cómo se interpreten las situaciones y de múltiples factores que estén afectando en ese momento al entrevistado (Sánchez, 2011). Con el afán de obtener información en un sentido más general y dinámico, se decide trabajar con la comunidad también en grupos.

Grupos de discusión



Fotografía 1: Grupo de mujeres en las instalaciones de la ex aduana.
Foto: Tere Munguía G. 6 de Agosto, 2012.

Los grupos de discusión (Sandoval, 2012) además de ayudar a identificar los líderes en la comunidad, también complementan y enriquecen la participación social. Se trabajó con grupos de mujeres y grupos de hombres de edad adulta que variaban entre 3 y 8 integrantes, en principio se abrieron convocatorias dirigidas a toda la comunidad. A partir de ésta se fueron conformando los grupos por género, con los que se trabajó de manera continua durante todo el proceso, las reuniones con el grupo de mujeres se realizaron en las instalaciones locales de la ex aduana, prestados por la comisaría de Sisal.

En cambio las reuniones con los hombres, se realizaron principalmente en el puerto de abrigo, de manera estratégica debido a que en ésta zona se contó con mayor participación.

La técnica de grupo estimuló el análisis extendido con la conversación entre los participantes de la comunidad. Se trabajó con tres herramientas potenciales para obtención de información:

- 1) **Línea del tiempo:** Para caracterizar los diferentes impactos climáticos que han afectado a la comunidad, identificando cuales han percibido como más fuertes y las estrategias de adaptación que han desarrollado a través del tiempo. Para ello se analiza la percepción del cambio climático desde las preguntas: ¿Cuáles

son los impactos ambientales que han vivido en el territorio? ¿Cuáles son las percepciones que tienen hombres y mujeres respecto al cambio climático? y ¿Cuáles son los impactos en el territorio que ellos y ellas perciben del fenómeno climático?

- 2) **Mapas participativos:** Con el mapeo participativo de la comunidad se proporcionan una valiosa representación visual de lo que la comunidad considera como zonas de riesgo frente a los impactos climáticos ya identificados, integrando los rasgos físicos naturales, actividades y usos de los recursos en todo el puerto Sisal.
- 3) **Cuadro de vulnerabilidades y fortalezas frente impactos climáticos:** En este se describen las vulnerabilidades de hombres y mujeres, de acuerdo a las actividades que desempeñan en la comunidad frente a los impactos sociales, ambientales y económicos en relación al cambio climático, y como los enfrentan, reconociendo las fortalezas que han desarrollado como capacidades y habilidades sociales.

III.II Construcción y definición de indicadores de vulnerabilidad

Para desarrollar el diagnóstico de los factores que definen las condiciones de vulnerabilidad social frente a impactos de cambio climático, desde la percepción de la población, se plantea el desarrollo y análisis de cada factor desde 5 indicadores de vulnerabilidad y la integración de la categoría de género, debido a que la percepción tiene una interpretación subjetiva por parte de los sujetos que la experimentan.

La perspectiva de género como herramienta metodológica, aporta nuevos aspectos que clarifican y dan mayor precisión al planteamiento del problema. La perspectiva de género muestra los diferentes roles y responsabilidades, los niveles y la participación en la toma de decisiones, las visiones, necesidades e intereses de mujeres y hombres, siempre en contextos socioculturales específicos (Munguía Gil, 2010.) Por lo que el análisis de perspectivas, integra la categoría de género.

En México, como anteriormente se comentó en este texto (véase **Capítulo I.III**), existen ya diferentes Índices de Vulnerabilidad Social, midiendo características demográficas, económicas, bienestar, etc. Es decir principalmente cuantitativos y generales, datos en los que también se vale éste estudio, sin embargo, para poder evaluar la percepción en el contexto de la comunidad de sisal, se requiere de índices sociales adaptativos y específicos de la localidad.

Por lo que en ésta investigación se propone adaptar un indicador de vulnerabilidad por factor, cuatro ya aplicados en estudios anteriores y uno más, propio de ésta investigación, quedando los siguientes cinco indicadores: 1) Grado de fragilidad de la actividad socioeconómica de la actividad pesquera, 2) Estado de actual de los recursos naturales, 3) Grado de organización de la comunidad en la gestión de riesgos, 4)

Existencia de instituciones y/o programas para la prevención, atención y respuesta a impactos climáticos y 5) Fragilidad de viviendas construidas cerca de zonas de riesgo.

Cada indicador ayuda a desarrollar, identificar y evaluar los resultados obtenidos en las entrevistas y grupos de discusión.

A continuación se explica cada indicador planteado por factor, características y fundamentos de aplicación:

Factor: Económico

| Factor económico | Indicador de vulnerabilidad | Descripción de indicador | Fundamento |
|--------------------------|---|---|---|
| Empleo e ingresos | Grado de fragilidad socioeconómica de la actividad pesquera | Mide dependencias para vender el producto en el mercado y afectaciones en los ingresos por los impactos climáticos (IC) | Indicador de vulnerabilidad modificado de estudio de caso Ixil, por Munguía Gil & Méndez, 2012. |

Factor: Ambiental

| Factor ambiental | Indicador de vulnerabilidad | Descripción de indicador | Fundamento |
|-------------------------|---|--|---|
| Ecosistemas | Estado actual de los recursos naturales | Mide la fragilidad del ecosistema frente impactos climáticos | Indicador propio, para evaluar la percepción que lo habitantes tienen sobre sus recursos naturales. |

Factor: Social

| Factores sociales | Indicadores de vulnerabilidad | Descripción de indicador | Fundamento |
|---------------------------------|--|--|--|
| Organización comunitaria | Grado de organización de la comunidad en la gestión de riesgos | Mide el capital social que es definido como las reglas, normas, obligaciones, la reciprocidad y la confianza incrustada en las relaciones sociales. Las estructuras y arreglos de la sociedad e instituciones. | Indicador de vulnerabilidad utilizado del estudio de caso de Ixil, por Munguía Gil & Méndez, 2012. |

Factor: Físico

| Factor físico | Indicador de vulnerabilidad | Descripción de indicador | Fundamento |
|---|--|--|---|
| Infraestructura de vivienda y vías de acceso | Fragilidad de viviendas construidas cerca de zonas de riesgo | Mide las condiciones de la infraestructura frente eventos extremos del | Modificado de Indicadores socioeconómicos |

| | |
|------------------|---|
| cambio climático | de vulnerabilidad Por Herrero & Robles, 2010. |
|------------------|---|

Factor: Político

| Factor político | Indicador de vulnerabilidad | Descripción de indicador | Fundamento |
|--|--|---|-------------------|
| Capacidad de prevención y respuesta | Existencia de instituciones y/o programas para la prevención, atención y respuesta a impactos climáticos | Mide la capacidad de gestión de riesgo de las autoridades | CENAPRED, 2001. |

III.III Análisis de la información

La información obtenida en las entrevistas, se capturó y se ordenó en archivos de Word y Excel. La interpretación de estos datos fue sobre la base discursiva y abstracción, para identificar los indicadores propuestos vinculándolos según el factor correspondiente (económico, ambiental, social, político y físico). Los resultados obtenidos de los grupos de discusión y entrevistas se presentan en tablas y cuadros comparativos para hombres y mujeres, material obtenido a partir de las herramientas metodológicas propuestas.

Los datos fueron procesados únicamente mediante análisis descriptivo, los resultados en conjunto muestran el diagnóstico integral de factores que contribuyen a las condiciones de vulnerabilidad social frente a las amenazas y la relación con el cambio climático, profundizando cómo conceptualizan y asimilan el concepto de cambio climático. Los resultados también muestran citas textuales, gráficas y mapas como apoyo visual.

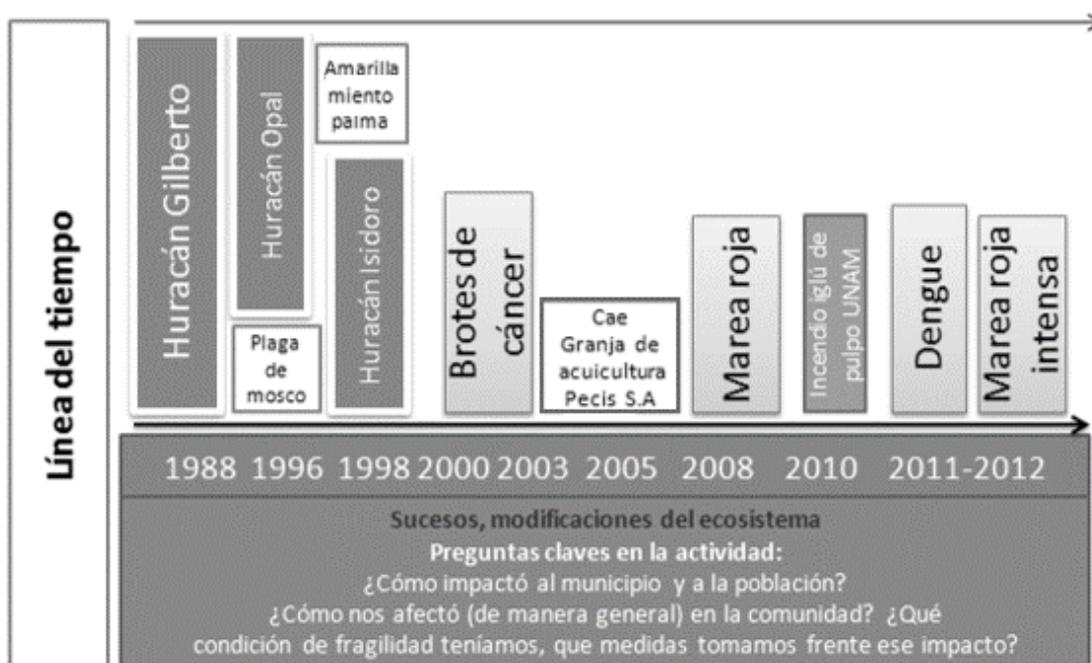
CAPITULO 4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

IV.I Grupos de discusión

Línea del tiempo

La línea del tiempo (**Gráfica 1**) muestra la percepción que la comunidad de puerto Sisal tiene con relación a los eventos climáticos y cómo van generando las diferentes condiciones de vulnerabilidad a partir de éstos, además se señalaron otros sucesos que se han considerado importantes de indicar por las modificaciones que han causado en la dinámica social y en el ecosistema a lo largo de los últimos 14 años.

Gráfica 1. Línea del tiempo.



La línea del tiempo comienza desde 1988, año en que el huracán *Gilberto* afectó el puerto. Éste huracán marca a la comunidad como el evento climático más relevante al que se han enfrentado hasta la actualidad, a partir de éste se hacen reflexiones sobre las relaciones sociales en ese momento en el que fue afectado el sistema natural y los procesos adaptativos que se han dado hasta la actualidad, lo anterior sirvió como primer acercamiento en el análisis de las condiciones de riesgo.

La **tabla 7** describe cada uno de los eventos indicados anteriormente, de acuerdo con las narraciones en los grupos de discusión.

Tabla 7. Descripción de línea del tiempo.

| Año | Amenaza | Impacto en la población o ecosistema | Medida de adaptación |
|--------------------------|--------------------------------------|---|---|
| Septiembre, 1988. | Huracán Gilberto | -Inundó calles (50 cm adentro de las casas) -Destruyó casas tumbó palmeras, árboles. -No había agua, luz, pesca por semanas. -Se rompieron las embarcaciones. -Todos los electrónicos perdidos -Entró mucha jaiba a la ciénaga | -Ahora sabemos que debemos evacuar el puerto frente a cualquier emergencia de huracán fuerte -El gobierno estatal mandó despensas y ayuda después del huracán. |
| 1996 | Huracán Roxana- Opal | -Evacuaron a todos. -Fue como tormenta tropical | |
| 1996 | Plaga de moscos | -Como consecuencia de las inundaciones se proliferaron los moscos. | -Se comenzó a fumigar todo el puerto |
| 1998 | Huracán Isidoro | -Inundaciones -Vientos fuertes, techos volados -Dejó de haber pesca. -Diarrea, calentura, conjuntivitis. | |
| 1998 | Amarilla miento letal de palma | -Todas las palmas de coco se enfermaron y se secaron. | -Plantación de palmas posterior |
| 2003 | Brotos de cáncer | -Comenzaron a presentarse muchos brotes de cáncer en la comunidad. | |
| 2005 | Cae granja de acuicultura PECIS S.A. | -PECIS cierra y deja desempleados a muchos sisaleños. | |
| 2010 | Marea Roja | -Mato peces -Afecto la temporada de pulpo | |
| 2010 | Incendio de iglú de pulpo UMDI, UNAM | -Se incendió accidentalmente el iglú donde estaba el cultivo de pulpo en la UNAM, donde colaboraban la cooperativa local de mujeres “Moluscos del Mayab” y otros hombres de la comunidad. | |
| 2010 | Dengue | -Se comienzan a dar los primeros brotes de dengue hemorrágico. | -El centro de salud y comisario organizan campañas de |

| | | | |
|----------------------|--------------------|--|---|
| | | | “Descacharrización y limpia de patios” después de las temporadas de lluvias, para evitar la proliferación de moscos |
| Agosto, 2011. | Marea Roja intensa | -Mato mucho pulpo y peces, estuvo en las orillas de la playa, olía feo y daba mala imagen para los turistas. | |

Los eventos más devastadores que la comunidad marca son los huracanes, sus impactos son principalmente económicos, pues en estos tiempos se deja de pescar y por lo tanto, también se deja de tener ingresos, lo que dificulta cubrir los gastos básicos y las pérdidas materiales que pudieron haber sufrido derivado de las lluvias, inundaciones y vientos fuertes. Cabe mencionar que fue hasta después del *Gilberto* que se construyó el puerto de abrigo como sitio único de resguardo para las embarcaciones, debido precisamente a las numerosas pérdidas.

Otro impacto consecuente de los huracanes y nortes, son en el sector salud, dándose casos de diarrea, plagas de moscos, dengue y enfermedades respiratorias. Es hasta el **2010** que se presentan los primeros casos de dengue hemorrágico⁵¹, infección que de no ser atendida a tiempo puede ser mortal, sin embargo hasta el momento no están registradas muertes por esta causa en Sisal.

La comunidad también señala a las mareas rojas como eventos cada vez más frecuentes y dañinos en la salud del ecosistema marino, como consecuencia de la contaminación en el mar, debido a que altera los ciclos de los nutrientes que provocan el exceso en la proliferación de algas, formando una capa en la superficie, que impide la respiración de peces y pulpos, causando bajas en la pesca, además de presentar, aseguran, mala imagen para el turismo.

En cuanto al amarillamiento letal (**1998**), como consecuencia de una enfermedad introducida en México⁵² fue clave porque mato todas las palmas cocoteras de la línea de costa, de las cuales se aprovechaban el coco, el aceite y las hojas, etc. Además que las palmas proporcionan amortiguamiento a la costa frente a huracanes y vientos fuertes, como medida de adaptación años más tarde y hasta hoy, los pobladores mismos siguen plantando palmeras.

Es hasta el **2003**, que la comunidad identifica un aumento significativo en los casos de cáncer en todo el puerto, situación muy delicada, que aún no ha sido estudiada a fondo, y que la población no tiene explicación, el cáncer surge por múltiples causas. Sin embargo, podría presentarse como una llamada de atención a las autoridades respecto nuevamente, al mal manejo de basura, y acumulación de residuos peligrosos en la ciénaga y el mar.

⁵¹ Es una infección grave y potencialmente mortal que se propaga por medio de ciertas especies de mosquitos (*Aedes aegypti*) enciclopedia de la salud, 2013. Sitio web: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001373.htm>, 2013.

⁵²El amarillamiento letal del cocotero (ALC) es una enfermedad introducida a México en 1977. El agente causal del AL del cocotero es un fitoplasma (antes llamados organismo tipo micoplasma, OTM). Después de varias décadas de investigación, aun no se dispone de un tratamiento o método de control que cure permanentemente las palmas enfermas de ALC. Sitio Web: <http://guerrero.gob.mx/articulos/207-2/>, 2013.

El cierre de la granja camaronera de PECIS S.A. (2005) y el accidente del incendio del iglú de pulpo en la UMDI-UNAM (2010) causaron estragos en la estabilidad laboral de los sisaleños, que aunque bien no son eventos meramente ambientales, sí se consideran en suma como condiciones de vulnerabilidad social por su efecto en la reducción de oferta de trabajo para la comunidad. No obstante, como ya se describió (véase **Capítulo II.IV**), la cooperativa de “Moluscos del Mayab”, logró reconstruirse y actualmente el proyecto sigue en marcha. En cambio, los conocimientos aprendidos respecto a la camaronicultura en PECIS S.A. También puede significar otra opción futura de trabajo en Sisal.

Mapas participativos

Posteriormente, se trabajó con los mapas participativos, en ellos la comunidad visualizó y reconoció el territorio frente a los impactos climáticos marcados en el ejercicio anterior, se elaboraron dos mapas, uno (véase **mapa A**) con las mujeres y el segundo (véase **mapa B**) con hombres, en los cuales identificaron las zonas que perciben como riesgosas y las afectaciones a las diferentes actividades que realizan cotidianamente en el puerto.

Mapa de mujeres



Fotografía 2: **Mapa A, ¿Cuál es el territorio donde vivimos?**

Foto: Tere Munguía, 5 de Septiembre, 2012.

Nota: Para los dos mapas, los monitos rosas representan a las mujeres y los monitos azules representan a los hombres.

Las mujeres identificaron como zonas de riesgos principalmente las casas que se encuentran ubicadas frente a la ciénaga, afirmando sentirse expuestas (las que ahí viven) a las inundaciones, ya que en temporadas de lluvias y huracanes la laguna aumenta notablemente su nivel. Como segunda zona de riesgos, las mujeres marcaron las casas que están frente a la playa, a lo largo de la primera línea de costa, frente a los impactos de huracanes.

Como actividades afectadas a causa de los impactos climáticos, resaltaron el trabajo en la cooperativa de cultivo de pulpo “*Moluscos del Mayab*” en las instalaciones de la UMDI-UNAM (frente a la playa) y la recolección de PET “*Coox- molé*” (cerca de la ciénaga).

Mapa de hombres



Fotografía 3: **Mapa B, ¿Cuál es el territorio donde vivimos?**

Foto: Nuria Meza, 17 de octubre, 2012.

En cuanto al mapa de hombres **B**, la mayoría tiene como actividad principal la pesca, e identifican al mar, el puerto de abrigo e incluso algunas de sus casas cerca de ahí, como zonas de riesgo latente frente a amenaza como nortes, corrientes fuertes o turbonadas, etc. También, se puede apreciar una mayor distribución de los monitos que el mapa **A**, en todo el territorio, lo que denota un mayor desenvolvimiento de actividades masculinas.

La capitanía de puerto, por su parte, no permite salir embarcaciones a navegar, estos días ya son considerados para los pecadores como “*días no laborables*”, determinados por la duración del “*mal tiempo*”, días en los que dejan de tener ingresos por pesca y algunos aprovechan para descansar o realizar otros oficios en el puerto.

En el mapa, la actividad alternativa que identificaron, es la de limpieza y resguardo de biodiversidad y mangle, con el “Proyecto de ordenamiento territorial del ejido”, derivado de CONAFOR, con pago por servicios ecosistémicos.

Cuadro de vulnerabilidades y fortalezas frente impactos climáticos

A continuación, se muestran los cuadros de vulnerabilidades y fortalezas entendidas como capacidades y habilidades que han desarrollado frente a los impactos climáticos, de acuerdo a las actividades que desempeñan hombres y mujeres, en éste ejercicio se exponen las realidades concretas que encaran los diferentes grupos sociales. En la dinámica también se cuestionó sobre cómo relacionan éstos impactos con el cambio climático y los conocimientos acerca de éste tema.

Tabla 8. Resultados del grupo de mujeres.

| Ecosistema /actividad | Vulnerabilidad Ecosistema | Vulnerabilidad Mujeres | Capacidades / Conocimientos Fortalezas | Habilidades Lo que sabemos hacer |
|---|--|--|---|---|
| Zona Urbana - Cooperativa de PET Coox-molé - Turismo - Servicios (Restaurante, cocinas económicas, Renta de Cuartos, bungalows y casas, tiendas) | Los nortes afectan todas las actividades (Servicios, turismo, pesca) Cada vez son más inesperados los cambios en la variabilidad climática. | Como consecuencias: La gente no trabaja y tampoco hay turismo. - Se sienten impotentes ante la naturaleza. - Discriminación por el hecho de ser mujer No hay dinero y tampoco consumo, entonces la recolección del PET disminuye. | Saben salir adelante ante la adversidad Saben cómo desenvolverse Tienen suficientes conocimientos para hacer su trabajo | Se expresan con desenvoltura Habilidades para comunicarse Habilidades para ser mujer y salir adelante |
| Ciénaga - Turismo de la naturaleza | Sequías | Durante la sequías de la laguna no se puede trabajar (marzo a julio) | Tienen conocimientos del área (ecosistema) en el que trabajan | Para repartir equitativamente los recursos (dinero) que tienen |
| Playa - Saneamiento | Mareas roja Los huracanes no han afectado tanto a Sisal, excepto el huracán Gilberto | Éstas afecta el consumo de pescado porque la gente piensa que los peces están contaminados | Tienen conocimientos sobre el medio ambiente “Saber ser mamá y papá al mismo tiempo”. Ama de casa. | |

Los resultados del grupo de mujeres fueron que los eventos climáticos que afectan sus actividades principalmente son los nortes, sequías, huracanes y mareas rojas, las vulnerabilidades sociales que perciben frente éstos y como lo relacionan con el cambio climático es, explican: *“sentirse impotentes ante la naturaleza”*, esto es debido a que *“cada vez son más inesperados los cambios en la variabilidad climática”*, Grupo de discusión, Ama de casa, 31 años.

El grupo de mujeres expresa ser *“discriminadas por el hecho de ser mujeres”* por los hombres de Sisal, lo que expone diferencias de género, sintiendo estar en desventaja para la toma de decisiones políticas o frente a las oportunidades para crear negocios.

Aunque, como capacidades, reconocen estar cada vez más preparadas con base en la experiencia, para enfrentar cambios climáticos, desarrollando con el tiempo habilidades para comunicarse, *“ser útiles”* y manifestar sus necesidades, pedir ayuda o saber cómo reaccionar correctamente y salir adelante ante las adversidades que se pudieran presentar, y ser buenas administradoras del dinero, siendo, las responsables de sus familias cuando los hombres salen a pescar.

También, resalta el impacto en las temporadas de sequía en la ciénaga (marzo a julio), época que a pesar de no poder aprovechar los recursos en esta área como jaiba o camarón, coincide con las vacaciones de verano para los nacionales y podrían aprovecharlo impulsando más actividades para el turismo.

Tabla 9. Resultados del grupo de hombres.

| Ecosistema/ actividad | Vulnerabilidad Ecosistema | Vulnerabilidad Hombres | Capacidades / Conocimientos fortalezas | Habilidades Lo que sabemos hacer |
|---|--|---|--|---|
| Ciénaga - Ecoturismo (Cacería de patos, Observación de aves, Guías de cazadores) - Pesca | Árboles se caen, caminos se obstruyen. | Hay menos trabajo, y por lo tanto, menos ingresos | Saben organizarse para el resguardo de chalanas y armas | Habilidades para complementar el ingreso con otras actividades |
| | Se destruye flota. | Hay menos turismo | Conocimiento de la zona y el territorio. | Para no permanecer quietos |
| | La ruta de las aves cambia y se van a otro sitio. | Los cazadores no vienen y hay pérdida de los ingresos durante 4 meses | El desazolve es lo que permite recuperar los manglares y los humedales | Limpieza de embarcaderos y caminos |
| | Se modifica la salinidad por que entra el agua de mar a la ciénaga y pierden alimento los animales mueren y ya no hay cacería. | Frustración, desesperación, tristeza y moral baja | Conocimiento del ecosistema y las relaciones entre organismos | |
| | Es inestable el periodo de la lluvia. | Buscan puerta falsa, violencia. | Conocimiento de los vientos surestes, para navegar. | |
| | El sol quema mucho más. | | | |
| Duna - Vivero de pulpo - Seduma | Destrucción total del vivero y la muerte de la especie de pulpo por pérdida de oxigenación, pérdida de huevo y de hembras | Retraso del proyecto | Dominan la técnica y la tecnología / Hay transferencia de tecnología | Tanto hombres como mujeres, aprendieron todo el conocimiento del cultivo de pulpo |
| | Pérdida de cocales y manglares, ya no hay sombra. | Desgano, baja la moral por la pérdida. | | |
| | | Pérdida de visión para salir adelante y buscar recursos | | |

| Ecosistema | Vulnerabilidad Ecosistema | Vulnerabilidad Hombres | Capacidades / Conocimientos | Habilidades Lo que sabemos hacer! |
|---|---|---|--|---|
| Mar - Pesca artesanal - Guías de pesca recreativa - Buceo | Los nortes, los huracanas y la marea roja. Sobreexplotación de las especies marinas. Contaminación del mar (Basura, bolsas, latas, botellas, aceite y acido al mar). Los turistas y los pescadores que vienen de fuera tiran la basura al mar. | Cuando se liquidaron los trabajadores de henequén, aumento el número del grupo de pescadores, hay una menor captura y de recursos para cada quién. Merma económica por la baja de la captura Impotentes ante el mal manejo de los residuos Frustración Entre 800 a 1200 pesos se pierden por día. Frustración, desesperación. No hay seguro para las embarcaciones. | Conocimiento del clima, de sureste, nordeste para saber cuándo: Arriban los peces, asegurar las casas y resguardar las embarcaciones Manejo de palangres para la pesca Dominio de la pesca Conocimientos de la pesca de noche Conocimientos de las áreas de pesca y de los riesgos | Para pescar, dónde pescar y de riegos Radio comunicación y GPS Gestionar empleos temporales para limpieza de playas, calles, escuelas y parques. Habilidades para la pesca (hombres) y la tenacidad de las mujeres y hombres, su constancia y responsabilidad. |
| Selva - Ejido | Incendios Huracanes y nortes Se caen árboles Se destruyen los caminos Se inundan partes bajas | Frustración por no poder entrar a la milpa o parcela. Restricción de leyes ambientales para cortar madera. | Capacidad de gestoría del comisario. Se conoce lo que está prohibido de las leyes (pero se desconoce lo permitido) | Gestiones gubernamentales. Aplicar leyes sustentables para vivir del campo |

La **tabla 9** muestra el resultado recolectado a lo largo del trabajo con los grupos de discusión con hombres, por lo que pudimos encontrar además de la actividad pesquera otras actividades desarrolladas en los demás ecosistemas; ciénaga, duna, mar y selva, sus afectaciones derivadas de los impactos climáticos, y la exposición de vulnerabilidades ambientales y sociales, además de las capacidades y habilidades para enfrentarlos.

En la ciénaga se ubicaron las actividades de ecoturismo, con observación de aves, cacería de patos y pesca (camarón y jaiba), los impactos que reconocen como consecuencias del cambio climático han sido, según su percepción, la variación en los patrones de lluvias, lo que desequilibra la salinidad del estero, de acuerdo al *“aumento en las sequías y la inestabilidad de las lluvias”*, esto en consecuencia repercute en la cadena trófica con la falta de nutrientes para la reproducción de los organismos como alimento de peces y altera los sitios de anidación típicos de las aves, causando impactos en la productividad del ecosistema.

Ante esto la vulnerabilidad social que exponen como hombres, es que el turismo y la cacería de patos disminuyen, al haber menos trabajo, significa menos ingresos, durante la temporada de caza (4 meses en invierno), situaciones que los hacen sentir *“frustración, desesperación, tristeza y moral baja”*, lo que en algunas ocasiones, admiten que los lleva a *“ser violentos”* en la comunidad.

Además, perciben que *“el sol quema más que hace 5 años”*, (algunas mujeres también resaltan éste evento en las entrevistas) hecho que modifica el ambiente y que afecta directamente en la salud de la comunidad.

Como capacidades, reconocen cada vez *“ser más organizados para el resguardo de chalanes y armas”*, *“conocimiento de la zonas de observación de aves, reproducción de patos”*, etc. Conocimientos para desazolvar caminos y avanzar en sus alijos por el humedal. Las habilidades que han desarrollado son *“saber complementar el ingreso con otras actividades, no permanecer quietos ante las adversidades, y la limpieza de embarcaderos y caminos”*, después de cualquier impacto hidrometeorológico.

Respecto al ecosistema de duna, el grupo vuelve a mencionar el suceso del incendio del vivero de pulpo en la UMDI-UNAM, señalando frente a este impacto, haberse sentido *“desganados, defraudados y perdieron la ilusión de salir adelante”* o buscar otras opciones. En las capacidades y habilidades, no obstante, ven como ventaja el nuevo conocimiento adquirido de la técnica del cultivo de pulpo. Y con esto también, la oportunidad de expandir la producción de pulpo.

En cuanto al mar como ecosistema, se presenta como el más vulnerable, se identificaron los impactos de la actividad pesquera, además del mal tiempo por nortes, huracanes y marea roja, se mencionó la sobreexplotación de los recursos pesqueros, atribuido según perciben, a que cada vez son más pescadores (de otras localidades

tierra adentro, como; Hunucmá, Ixil, Caucel, Celestún, etc.) volviendo también la actividad más insegura, debido a que la sobreexplotación ribereña, ocasiona que las tallas más grandes ahora se encuentran en mar abierto, por lo que las jornadas son más largas y más lejos de la costa. Sin contar con seguros de vida, ni para las lanchas en caso de algún accidente.

El grupo reconoce el impacto que produce en el ecosistema la contaminación de las embarcaciones y de los turistas, además explicaron no tener apoyo de las autoridades en la gestión de residuos. Las afectaciones al ecosistema marino les impactan en una *“merma económica por baja captura”*.

Como capacidades reconocen *“el dominio del arte de pesca”, “tanto de día como de noche”*, mostrando adaptarse cada vez mejor a las condiciones de vulnerabilidad frente a las nuevas situaciones de escasez de la pesca ribereña, incluyendo la habilidad de tenacidad de hombres y mujeres, su constancia y responsabilidad. Unido con la capacidad de *“gestionar empleos temporales para limpieza de playa, calles, escuelas y parques”*.

Como último ecosistema, selva, el grupo de hombres vuelven a marcar el proyecto con CONAFOR. Sin embargo, los mismos ejidatarios exponen: *“no tener la información suficiente sobre lo que las leyes permiten y no, hacer en el ejido”, y “frustración por no poder entrar a la milpa o parcela”,* pero se muestran conformes por contar con este *“ingreso extra”* y por realizar una noble acción por su comunidad e ir aprendiendo a gestionar proyectos de gobierno.

[...] *“Yo gano el 15% de lo que paguen por proyectos del monto total, trabajamos con 4 proyectos al mismo tiempo, ahora estamos justo trabajando, terminado el ordenamiento territorial del ejido [...] Se formó un comité ambiental con el ejido, el gobierno le da dinero al ejido para que se siga protegiendo durante 5 años, la idea es que se inviertan en nuevos proyectos, pero el 70% es para trabajos en el ejido; vigilancia, limpiar, la casa ejidal la vamos equipando, ¡ya vamos en el tercer año! [...] Programas como éste son para cuando no tengan pesca, la gente se vaya a trabajar al ejido”*.

Entrevista, Américo Almonazid, Asesor ambiental de Conafor en Sisal, 36 años.

Como eventos que impactan en el área ejidal reconocen a los huracanes, nortes e incendios, que afectan con las caídas de árboles, inundación, destrucción de caminos y degradación del ecosistema.

IV.II Análisis de factores por indicadores de vulnerabilidad

En este apartado se muestran los resultados de las entrevistas realizadas a las autoridades como actores clave en la toma de decisiones en cuanto a la gestión de

riesgos y a la comunidad en general afectada por eventos climáticos anteriores, en puerto Sisal.

Las entrevistas se fueron realizando a la par de los grupos de discusión, complementando la información, por lo que, con base en sus respuestas se va armando el panorama de condiciones de vulnerabilidad social frente a los impactos de cambio climático, en este caso, desde los factores económicos, ambientales, políticos, sociales y físicos, desarrollados y evaluados por los indicadores de vulnerabilidad, previamente seleccionados.

Como resultado final, se presenta el diagnóstico de factores que contribuyen a las condiciones de vulnerabilidad para hombres y mujeres de puerto Sisal, en un esquema de resultados integrados (véase **tabla 16**).

Factor económico

Para desarrollar el factor económico se seleccionó el indicador; *Grado de fragilidad socioeconómica de la actividad pesquera*, fundamentalmente porque se trata de un puerto donde la actividad económica principal es la pesca, por lo que analizar ésta actividad ayuda a entender el panorama económico y los efectos como consecuencia de los impactos relacionados con el cambio climático, este indicador expone las dependencias para vender el producto en el mercado y afectaciones en los ingresos por los eventos climáticos éste indicador se tomó y adaptó del estudio de caso de “Vulnerabilidad social y de género, Ixil frente al cambio climático”, en Yucatán, de Munguía Gil & Méndez (2012).

Grado de fragilidad socioeconómica de la actividad pesquera

“Sin pesca, no hay dinero”, comenta en su entrevista Don Enrique Esquivel, 74 años, pescador y negociante. La pesca representa el motor principal de la economía en la comunidad, atribuido a que cuando hay buena pesca, equivalente a buen tiempo, los pescadores generan ingresos para sus familias, mismos que utilizan para consumir en los negocios locales (tiendas, expendios de cerveza, restaurantes, incluso transporte, etc.) en consecuencia, todos se benefician cuando la actividad pesquera es digamos, próspera. Los resultados basados en las entrevistas muestran que el 40% son pescadores y el 60% restante dependen de los ingresos derivados de esta actividad.

La pesca de mero y pulpo, son las más redituables para el puerto, debido las ventas locales de éstos productos, aumentan, ya sea para pequeñas congeladoras o como insumos para los restaurantes, botaneros y autoconsumo. Además de ser las especies de mayor venta en los puntos de venta y distribución en Mérida, claramente la demanda de productos aumenta en las temporadas vacacionales.

Como se muestra en la **tabla 10**, las vacaciones en complemento, presentan los mayores ingresos en el año:

Tabla 10. Temporadas de ingresos.

| ¿En qué temporadas tiene más ingresos? | %H | %M |
|---|-----------|-----------|
| Vacaciones | 60 | 63 |
| Resto del año | 40 | 37 |
| Total | 100 | 100 |

Total= 45 personas entrevistadas (100 %), divididas en 25 hombres y 20 mujeres.

%H= Porcentaje de hombres, %M= Porcentaje de mujeres.

En la entrevista con Lorenzo Hernández, restaurantero, 36 años, comenta:

“El turismo en su mayoría es de un 50% locales 50% foráneos, es en verano, a veces hasta en semana santa cuando se triplica la ganancia”.

Suponiendo que, si la productividad de la actividad pesquera baja, todos los negocios que dependen de esta ventas, son perjudicados y se ven obligados a como nos comentaron otros restauranteros, comprar los mariscos en Mérida, aumentando los costos. Incluso las mujeres que se dedican a la limpia del pescado conocidas como gavioterías, como otro eslabón productivo de la actividad pesquera, reducen sus ingresos.

El grado de fragilidad de la actividad pesquera para la comunidad de Sisal, aumenta debido a las altas dependencias de vender los productos pesqueros en el mercado. Los pescadores de Sisal, representan tan solo el primer paso en el proceso de comercialización, por lo que, su paga por lo productos es mucho menor a la de los permisionarios, transportistas o congeladoras, que son generalmente los dueños de las cooperativas y quienes les proveen de capital de trabajo (lanchas, equipo), por lo que al mismo tiempo, los pescadores se ven obligados a venderle su producción.

A partir de que el producto es capturado en el puerto, se procesa y se distribuye hasta los mercados zonales, por medio de intermediarios, los terminales pesqueros intervienen como agentes que comercializan importantes volúmenes y por lo tanto, tienen la capacidad de influir en los precios del pescado, el producto finalmente se cotiza en mayor precio.

Lo cierto es, que existe una disparidad cada vez mayor entre el volumen de recurso explotable, la capacidad técnica de explotación y la demanda del recurso pesquero. La productividad del sector medida desde el trabajo. Según Munguía Gil (2011) ha bajado en los últimos cinco años en 30% aproximadamente, para Yucatán, no así la del capital que se mantiene, y la reducción del recurso no es cubierta en su totalidad por el

aumento en el ingreso, lo que hace pescadores con menores posibilidades de subsistencia, y capital con menos excedentes para invertir.

La inversión de los pescadores, se podría dar para comprar más equipo de pesca o en hieleras para distribuir el producto y crecer el negocio, no obstante, al formar parte de cooperativas, cuentan con el beneficio de participar en programas de gobierno que apoyan con lanchas, motores, etc. Que mejoran las condiciones en la actividad.

Ahora bien, tanto hombres como mujeres marcan que cuando disminuye o entra en veda la pesca de pulpo y mero, les afecta en mayor medida cuando coinciden con nortes, huracanes y temporadas de baja turística, debido a que se estanca el flujo del capital.

“En huracanes y en nortes, la gente no pesca y por lo tanto no tiene dinero y solo compra lo básico, baja la venta, a veces no hay ni para pagar la luz” [...].

Entrevista, Artemio de Jesús, negociante, 40 años.

El análisis del indicador adaptado de Munguía Gil & Méndez (2012) expone que la actividad pesquera, depende también de las eventualidades del clima que junto con otras condiciones del ambiente como la explotación o contaminación, etc.

[...] *“la pesca mueve el dinero del puerto, si escasea el recurso, sube el precio de todo, porque deja de haber ganancias” [...].*

Entrevista, María del Carmen, filetera y dueña de tienda, 46 años.

Por lo tanto, depender de ésta irregular e inestable actividad, sin tener una buena administración sobre sus propios gastos y ganancias, para ahorrar y prevenirse frente a los impactos climáticos y escases de recursos, según la percepción de la comunidad sisaleña en general, ha sido en gran parte, lo que ha ido complicando el desarrollo económico año con año.

Respecto a las ayudas del gobierno estatal en el programa de veda de mero y empleos temporales (véase **Capítulo II.IV**), la comunidad responde que:

[...] *“chapear los caminos como empleo temporal, es una opción, pero la verdad es que no es suficiente para toda la comunidad, además con cada Comisario nuevo nos van bajando 100 pesos a nuestro sueldito”.*

Entrevista, Mario Borges, pescador, 67 años.

Los programas de ayuda, hasta ahora no son productivos y no representan un ingreso estable a lo largo del año para los entrevistados, ya que su duración es limitada a algunos meses. Por lo que los empleos temporales como resultado, no reducen las condiciones de vulnerabilidad a mediano y largo plazo. No contar con protección financiera ni institucional, aumenta la vulnerabilidad frente a amenazas climáticas, debido a que reduce la capacidad de respuesta.

Hay también actores en la comunidad que piensan en que el oficio como pescadores ya no va dar para más tiempo, y que las opciones frente al cambio climático dependerán de la capacidad de adaptación frente a los cambios.

Por el lado de los comerciantes no existe ningún programa de apoyo en las temporadas bajas. Las mujeres y demás miembros de la comunidad, buscan mayor implementación de programas de ayuda social de SEDUMA principalmente, en programas de reforestación de mangle e inversiones para micro empresas, etc.

Por lo anterior, las estrategias de adaptación y el reto de la creatividad constituyen lecciones para la población costera, el empleo de otras especies marinas o estuarinas, su cultivo y la diversificación de las actividades productivas con el involucramiento de las mujeres en mayor medida en la economía local. Esto permitiría contrarrestar la especialización de la pesca, ya que dicha especialización según Salazar Ramírez (2010) hace que la subsistencia sea particularmente vulnerable a impactos meteorológicos y a la demanda del mercado, e incrementa la presión sobre determinadas especies.

De acuerdo con Munguía Gil (2011) la permanencia del recurso pesquero, como principal medio de desarrollo de la población actual y futura de la costa de Yucatán, demanda equilibrios entre potencial del recurso y procesamientos que permitan mayor valor agregado y distribución de la riqueza generada. De otra manera, las tendencias podrán ser realidades en el mediano plazo.

Factor ambiental

Para el factor ambiental se construyó y aplicó el indicador de *Estado actual de recursos naturales*, debido a que no se encontró ningún otro indicador capaz de medir la fragilidad de los ecosistemas frente a impactos climáticos con base a la percepción de la comunidad. La mayoría de los indicadores de fragilidad son elaborados con bases de datos climáticos y físicos, éste indicador por su parte, cataloga el estado o calidad de los recursos que particularmente los hombres y mujeres de puerto Sisal consideran vitales en su bienestar. Identificar el valor que la comunidad le confiere a los recursos naturales y las condiciones actuales en las que se encuentran ayuda en el diagnóstico

de factores de vulnerabilidad social frente los impactos de cambio climático. Además, éste indicador identifica las actividades que contaminan el ambiente, eventos climáticos más frecuentes y la conceptualización local de cambio climático.

Estado actual de los recursos naturales

Para desarrollar el indicador, desde la percepción de los habitantes, fue necesario comenzar con la caracterización ambiental de puerto Sisal, por lo que preguntamos a la comunidad, primeramente ¿Cuáles eran los recursos que consideraban más importantes?, las respuesta más frecuente para hombres (25) y mujeres (20) fue naturalmente el ecosistema de **mar**, como se muestra en la **tabla 11**, comprendiendo todos las especies de fauna que pescan; mero, pulpo, langosta, cazón y pepino de mar⁵³.

Para el ecosistema de **manglar** o ciénaga como segundo lugar, fue diferente la percepción de hombres y mujeres, los hombres lo consideraron más importante con un 17.4%, en el cual mencionan aves (patos, flamencos, garzas) jaiba, camarón y mangle⁵⁴, como principales recursos. Sin embargo, solo el 5.9% del total de mujeres entrevistadas lo consideró importante, por abajo del tercer recurso considerado: el **agua**, ya que el 11.8% de las mujeres reconocieron el recurso hídrico como indispensable, a diferencia de los hombres con un poco más, el 13%, pero siendo para estos el recurso menos valioso en comparación con los demás respuestas.

Tabla 11. Recursos naturales.

| Menciona los recursos que consideres más importantes de Sisal | %H | %M |
|--|-----------|-----------|
| Mar | 69.6 | 82.4 |
| Manglar | 17.4 | 5.9 |
| Agua | 13.0 | 11.8 |
| Total | 100 | 100 |

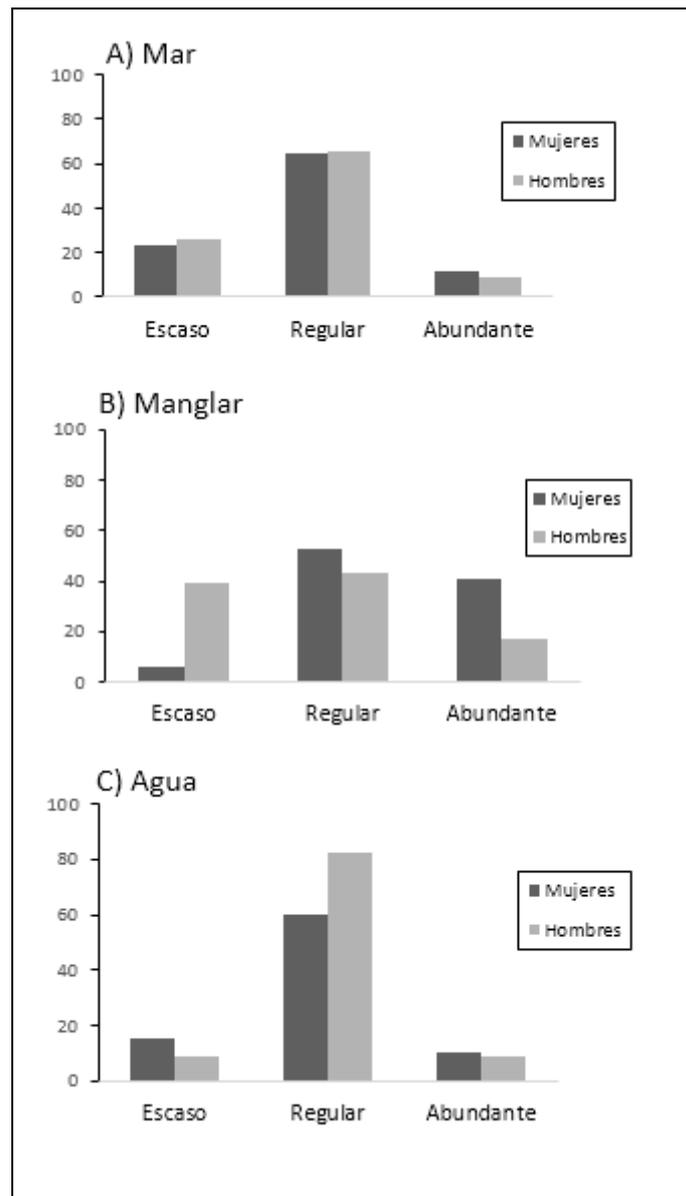
Los resultados muestran que la comunidad identifica los ecosistemas y recursos importantes de acuerdo a sus usos y servicios, por ejemplo, para hombres primordialmente, el mar, relacionándolo con la actividad pesca, para las mujeres, los recursos del mar, son aún más apreciados. En cuanto al manglar, para los hombres presenta mayor importancia que para las mujeres, posiblemente, por los beneficios con la cacería de patos, pesca de jaiba y observación de aves. A diferencia de que la mujeres no desarrollan comúnmente dichas actividades.

⁵³ La veda permanente de pepino de mar se instauró a partir del 29 de enero del 2012, cinco meses después de haber realizado las entrevistas.

⁵⁴ Como mangle rojo, del cual en ocasiones utilizan las jimbas, para las pangas en la pesca del pulpo, también como recurso importante de refugio para todas las especies que ahí habitan.

Para el recurso agua, tanto hombres como mujeres lo consideran importante y necesario, en su valoración no expresa mayor diferencia, como recurso de uso doméstico y vital. Esta valoración de los recursos, manifiesta las relaciones de sustento que se han establecido con el tiempo, dichas relaciones se pueden caracterizar como condiciones de vulnerabilidad frente a cambios ambientales y degradación, debido a que el agotamiento de éstos recursos repercute singularmente en el bienestar local.

Ahora bien, para evaluar el indicador de estado actual de cada recurso mencionado anteriormente (mar, manglar y agua), preguntamos a la comunidad, ¿en qué categoría los clasificaban?, de acuerdo a su percepción. Se dieron tres opciones; **Escaso, Regular y Abundante**, los resultados se muestran en la **gráfica 2**.



Gráfica 2: Estado de degradación de los ecosistemas.
Nota: 100 %= 25 entrevistados, 20 mujeres y 25 hombres.

De las tres categorías la más seleccionada fue la de estado **regular**. Comparando los tres recursos, los resultados, mostraron que el ecosistema que la comunidad coincide como más **abundante** es el de **manglar (B)**, tanto para hombres con el 17.4%, como para mujeres con el 41.2%. Aunque, resaltaron el hecho de que cada vez resulta menos viable aprovechar los recursos en ésta zona, debido al incremento en la contaminación.

El recurso **agua** en relación con los otros recursos, fue el más alto en la categoría de **regular**, con 82.7% de hombres y 60% mujeres, no obstante, se mostraron inconformes con el servicio de abastecimiento:

[...] *“el agua es vital, desgraciadamente es muy escasa aquí en el pueblo, porque solo tenemos dos bombas y son muy chicas no son suficientes, seguido se descomponen” [...]*

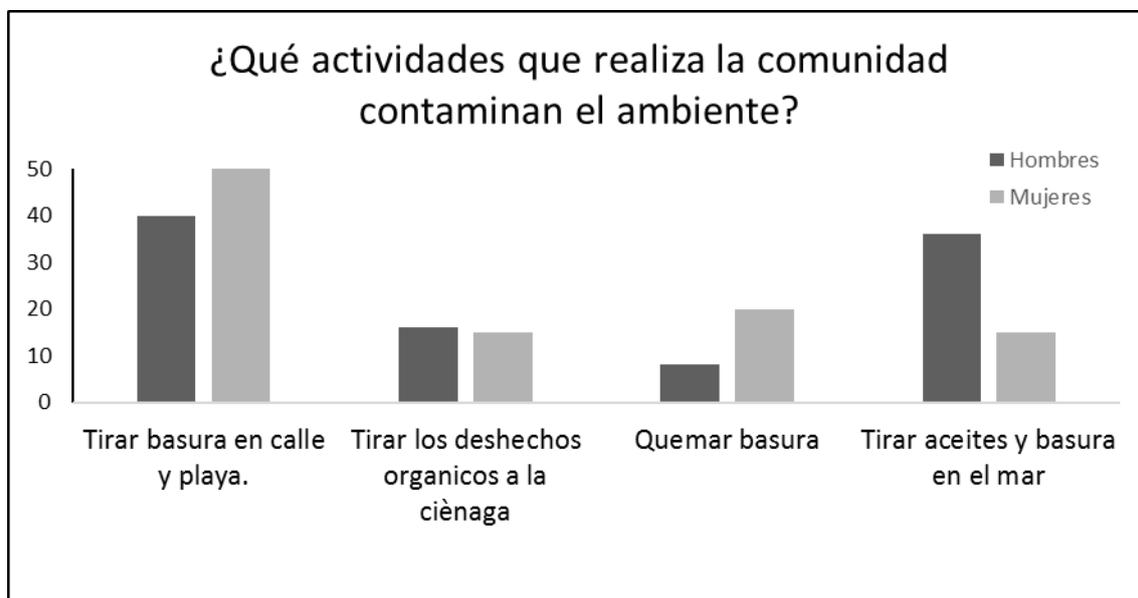
Entrevista, Edith Martínez, dueña de papelería, 40 años.

El ecosistema de **mar**, aunque la comunidad lo clasificó como el más importante, resulto ser el ecosistema más **escaso** en comparación con los demás recursos seleccionados, con el 18% de los hombres y 15% de las mujeres, los pescadores expresaron que han notado bajas significativas de las especies marinas, debido principalmente a la sobrepesca:

-“¿La pesca? [,] es regular, de año en año va escaseando, no dejan crecer el pescado ni el pulpo, lo están acabando porque no respetan las vedas, como el pepino que lo están explotando; va a pasar como con las palmas o maderas que antes no estaban prohibidas talar, hace 50 o 60 años, y ahora hay que pedir permiso”[...]

Entrevista, pescador, 61 años.

Para continuar con la evaluación de fragilidad de los recursos naturales, cuestionamos a la comunidad acerca de la conciencia sobre las actividades que contaminan al Puerto, las respuestas se presentan en la **gráfica 3**.



Gráfica 3: Actividades que contaminan el ambiente.

Nota: Para ésta gráfica se tomó el valor más alto 50, todos estos valores se expresan en porcentaje (%).

La actividad que percibe la comunidad en general, como la que más contamina el ambiente fue la de **tirar basura en la calle y playa** con el 40% del total de hombres entrevistados y 50% de las mujeres, la comunidad expreso que el servicio de recolección de basura es insuficiente e ineficiente para los sisaleños, no hay vigilancia,

ni sanciones para locales o turistas, aunado a la notable falta de botes de basura en todo el puerto y principalmente en la playa.

La segunda actividad más contaminante resulto ser para los hombres **tirar aceites y basura al mar** con el 36% y mujeres 15%, estas prácticas están más relacionadas con los pescadores:

“Las lanchas tiran basura y aceites en el mar, los desperdicios de los pescados, las baterías [...] ¡Todo!, los pescadores no tienen lugar donde echarlas o como se lleven toda la basura del puerto de abrigo”.

Entrevista, Enrique Esquivel, pescador y negociante, 74 años.

La segunda actividad más contaminante para las mujeres fue la de **quemar basura**, con un 20% de la opinión femenina, mientras que solo el 8% de los hombres la consideraron.

“La quema de basura no está regulada pero, si está en la agenda de protección civil desde el gobierno pasado, esta como pendiente”.

Entrevista, Roel Oxe, Director de protección civil 74 años.

Por último la comunidad consideró con el 16% de hombres y 15% de mujeres del total de entrevistados que la actividad de **tirar desechos a la ciénaga** también contamina:

“Se tira basura en la ciénaga, son para los rellenos para sus casas, pero ya están tirando mucha porquería, la ciénaga es de todos, no deben contaminarla, deberíamos separar la basura y que se rellene con puro material y cascajo, ya ni se pueden aprovechar los camarones o las jaibas de aquí, están contaminadas, no piensan en el manglar, porque solo lo ven como lugar de casas, ya no como recurso de la comunidad para explotar, para el turismo” [...]

Entrevista, Juan P. Artesano, 51 años.

Posteriormente, preguntamos a los sisaleños sobre los impactos climáticos más frecuentes, con un rango de diez años, las respuestas del total de entrevistados (45) como se muestran en la siguiente **tabla 12**, son los **huracanes** con el 40% para hombres y 36% mujeres, cabe mencionar que la comunidad clasifico a las inundaciones dentro de éste evento como consecuencia de las lluvias intensas que se provocan.

Sin embargo, el evento más frecuente señalado fueron las **mareas rojas** con 40% hombres, 59% mujeres, respecto a este evento provocado principalmente por la contaminación en el mar, nos contaron que cada año desde el 2008 (véase **línea del tiempo**) se repite, regularmente después de las lluvias, dichas lluvias arrastran toda la nata de algas roja hasta las orillas.

Tabla 12. Eventos climáticos.

| ¿Qué impacto es más frecuente? | %H | %M |
|--------------------------------|-----|-----|
| Huracán | 40 | 36 |
| Marea roja | 40 | 59 |
| Incendio | 20 | 12 |
| Total | 100 | 100 |

La comunidad entrevistada curiosamente también marcó los **incendios** dentro de los eventos climáticos, con un 20% hombres y el 12% de las mujeres restantes, estos eventos aparecen como los más recientes, pero que no han llegado a ser tan graves en comparación con los impactos de los huracanes.

Los incendios pueden ser accidentales o inducidos, ya sea por descuidos en la quema de basura, por fogatas de los cazadores de venados⁵⁵ y patos en las zonas de selva y sabana, o ser propiciados como efecto de las temporadas de sequías, debido al aumento en las temperaturas, y el efecto de lupa en vegetación de matorrales y pastos secos. Cuál sea su causa, los incendios contribuyen a la pérdida de biodiversidad y a la fragilidad del ecosistema frente impactos climáticos.

Para informarnos más sobre los incendios, entrevistamos al responsable en estos casos, Roel Oxte, Director de Protección civil:

[...]“Huracanes e incendios son los que más impactan, apenas acaba de suceder el mes pasado⁵⁶ en sisal que se quemó todo el zacate atrás del mangle, provocado por el descuido en las fogatas de los campamento de cazadores de venado y que son más comunes en la zona de pastizales en temporadas de secas, de mayo a noviembre”[...]

Después de identificar con la comunidad los recursos y ecosistemas más importantes, las actividades contaminantes y los eventos climático más frecuentes, entramos a la parte de percepción sobre el cambio climático, preguntamos: 1) ¿Sabes qué es el cambio climático?, Y 2) ¿Qué es? En el primer cuestionamiento del total de 45 personas entrevistados, solo el 52.2% afirmó saber que es el cambio climático, en tanto que el 47.8% restantes no. Del 52.2% total, 41.2% son mujeres y 58.2% corresponde a los hombres que afirmaron saber de qué se trata el tema.

La mitad de las personas encuestadas relacionan al cambio climático con los **cambios en la temperatura**, 52% hombres y 50% mujeres, como se muestra en la **gráfica 4**,

⁵⁵ Los venados gustan de alimentarse de los pastos de las zonas inundables en épocas de lluvia, y hay información de que varios lugares de la costa se organizan batidas de cazadores para matar un gran número de venados cercados por el fuego, que ellos mismos prenden. Reiterando que los incendios también son provocados intencionalmente (Fernando Durán, ex director de la Reserva de Ría Celestún, *com.pers.*)

⁵⁶La entrevista se realizó en noviembre de 2012.

estos cambios son entendidos como inesperados, repentinos y en algunos casos prolongados:

[...] *“Mucho bochorno, más nortes ¡sí!, lluvias más intensas, calores más intenso, se debe muchos dicen al cambio climático”.*

Entrevista, Rosario Hernández, encargada de la tienda Diconsa, 57 años.

“El calor ha aumentado, ahora quema más el sol yo me di cuenta de estos cambios con las matas, porque yo soy más hombre de monte, hay que florecen después, o que florecen adelantado, ya no es lo de antes, porque ya no dan cuando deberían; Para mí el cambio climático es lo que no pasaba antes y que con el paso del tiempo ahora está pasando, es diferente ya no es lo mismo”.

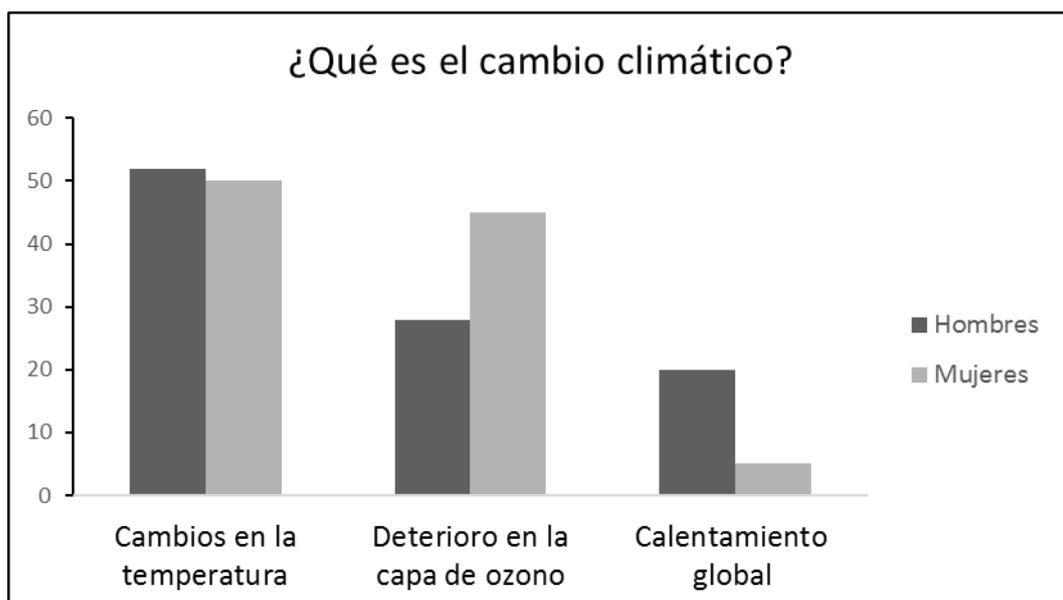
Entrevista, Roberto Salazar, bombero brigadista, 45 años.

El **deterioro de la capa de ozono**, fue la segunda respuesta con lo que relacionan al cambio climático como consecuencia de la contaminación por dióxido de carbono y destrucción ambiental, con el 28% de la comunidad masculina y un 45 % de la féminas.

“Es por la falta de la capa de ozono, por las fábricas, por los químicos, la falta de cultura ambiental, a que no cuidamos la naturaleza y más a nivel mundial porque nosotros no contaminamos tanto, en el pueblo no tenemos muchas industrias”[...]

Entrevista, Elmer Ventura, restaurantero, 52 años.

Y en tercer lugar se menciona el **calentamiento global** con el porcentaje más bajo con 20% hombres y 5% mujeres.



Gráfica 4: ¿Qué es cambio climático?

Nota: Se tomó el porcentaje más alto (52 %) como referencia.

En general para el tema de cambio climático, los resultados expresados resultan preocupantes, dado que expresan un desconocimiento sobre el tema y la carencia de estrategias encaminadas a reducir la vulnerabilidad a largo plazo.

Los resultados del indicador propio, de acuerdo a la percepción de hombres y mujeres de puerto Sisal señalan la fragilidad de los ecosistemas, principalmente los del manglar, mar y duna como condición de vulnerabilidad frente al aumento de fenómenos hidrometeorológicos.

Debido a que la contaminación y degradación de éstos en total, debilitan el amortiguamiento natural ante posibles eventos como huracanes, inundaciones, aumento en el nivel del mar y fuertes oleajes. Además de que la comunidad cataloga a los recursos del mar, manglar y agua, como sus medios de sustento, imprescindibles para su bienestar, por lo que su disminución perjudica directamente el bienestar de toda la comunidad.

La contaminación debido al mal manejo de basura en el puerto es la principal causa de degradación, cierto es que la responsabilidad de mantener limpio el entorno es de todos y tiene origen cultural y en la educación ambiental, las responsabilidades en la gestión de residuos recaen en las autoridades, lamentablemente aún no se tienen soluciones claras. El aseo público, consta con solo una camioneta para recoger la basura, enviada desde el municipio, ésta no alcanza para cubrir a toda la comunidad, la basura finalmente es trasladada hasta un tiradero cerca de la carretera hacia Hunucmá.

Por lo cual, la comunidad de Sisal termina tirando sus desperdicios en basureros improvisados a cielo abierto, el más grande está ubicado cerca de la ciénaga hacia el este, lugar donde también, para reducir los montones de basura, se procede a quemarla, causando contaminación del aire, peligro de incendios y acumulación de residuos orgánicos e inorgánicos en el humedal.

La ciénaga va acumulando la contaminación en los sedimentos y suelos, o bien es transportado por el agua, dañando la estabilidad de la flora y fauna, que posiblemente repercuta en la salud de los habitantes, que la consumen, y reduce las oportunidades turísticas del lugar.

Factor social

Para el factor social se seleccionó el indicador de *Grado de organización de la comunidad en la gestión de riesgos*, el cual evalúa las prácticas que efectúa la

población frente a las amenazas climáticas, principalmente huracanes e incendios, donde se tienen reglas, normas y obligaciones establecidas desde eventos pasados, además de analizar la reciprocidad y la confianza incrustada en las relaciones sociales.

Éste indicador se adaptó también del estudio de caso de “Vulnerabilidad social y de género, Ixil frente al cambio climático”, en Yucatán, de Munguía & Méndez (2012). Evaluar la organización comunitaria en casos de emergencias, es pieza importante como parte de la resiliencia frente eventos de cambio climático, debido a que también se identifican las capacidades que la comunidad ha desarrollado frente eventos extremos anteriores.

Grado de organización de la comunidad en la gestión de riesgos

Las organizaciones sociales con las que cuenta puerto Sisal están relacionadas con las actividades productivas, como ya se mencionó (véase **Capítulo II.III**) para los hombres existen varias cooperativas, dentro de las que destacan “*Tigres del mar*”, “*Los rivereños*” y el “*Sindicato de Tiro y pesca*” exclusivo de los cazadores. Ahora bien, en el caso de las mujeres aún no se han logrado constituir actualmente nuevas cooperativas u organizaciones productivas, más allá de la de “*Coox-molé*” y “*Moluscos del Mayab*”.

Cabe mencionar que en los grupos de discusión las mujeres resaltaron la necesidad de abrir nuevas alternativas productivas, mencionaron que antes existía una cooperativa de artesanías que aprovechaban como materia prima las conchas y los caracoles. Doña Galia, la fundadora, nos comentó que se deshizo la cooperativa debido primero a una mala racha de venta, posteriormente a la falta de soporte económico del Fondo Nacional de Apoyos para las Empresas Sociales (FONAES⁵⁷) y de interés de las demás socias, lo que terminó por completo con el proyecto:

“Hay que visualizar como podemos aprovechar lo que tenemos, yo siempre hago trabajo con la familia, pero como sea debe haber más empleos, porque dependemos de la pesca. Las palapas en la playa se deben aprovechar porque veo que ya no se hace nada, hay que trabajar todos en conjunto, porque a mí no me han ayudado, si yo quiero vender mis artesanías en el muelle, me rentan el lugar, y no se debe vender en la playa porque es zona federal y no me dejaban, pero en ningún lugar, ni en el muelle. Siempre vienen otros de fuera y se ponen a vender no les dicen nada, siempre te ponen piedritas cuando quieres avanzar, yo ya me retiré porque no vi ingresos, era meterle dinero y dinero, no se puede avanzar con negocios propios, no dejan, ni la gente ni el turismo, ni la autoridad” [...]

Para continuar el desarrollo del indicador, con el panorama social organizativo de puerto Sisal frente amenazas, enseguida se describen las principales actividades de prevención y atención. El director de Protección civil, Roel Oxe, en su entrevista, nos comparte:

⁵⁷ FONAES a través de la Secretaría de Economía (SE).

“Dependiendo del impacto, si es un huracán o un incendio los primeros pasos son los monitoreos, es cuando entran las autoridades para verificar el impacto y las medidas que se van a tomar frente a ese impacto con la población; seguridad, emergencia, alimentación, albergues, contacto con la capitanía, navales, comisario, con el estado y vialidad del municipio. Hunucmá manda el transporte y si se necesitan más, el gobierno del estado se prepara y apoya con todo el equipo ya sea humano o material”.

La comunidad, en estos casos, se muestra atenta a los avisos de las autoridades y en caso necesario de evacuar, la respuesta mediata es proteger y asegurar las casas y las embarcaciones, la directora de la secundaria Rita Maldonado (50 años) comenta al respecto: *“Todos protegemos las casas, aseguramos puertas y ventanas”, “Nosotros aseguramos la escuela, ventanas, puertas, todo lo eléctrico y luego evacuamos, después regresamos a ver cómo está la escuela, la comisaría evacúa a toda la gente”,* posteriormente se procede a la evacuación y activación de refugios en Hunucmá.

“Después se manda a toda la gente a los albergues, un día como sea pero dos o tres días se vuelve caótico Hunucmá, a mí me toco de refugio una escuela y pues la verdad no son refugios apropiados, me toco en el Gilberto”.

Entrevista, Víctor Puc, Guardaparque de Seduma, 51 años.

Las mujeres en caso de emergencias son las tomadoras de decisiones dentro del hogar, en cuanto los hijos y la familia, y como apoyo en general, si se requiere, como en los refugios, organización de alimentos, repartición de víveres, etc.

“Siempre se le toma en cuenta, la mujer es la que da la pauta para proteger a la familia”

Grupo de discusión, William Solís, restaurantero, 47 años.

Sin embargo, son los hombres finalmente, los que tienen cargos bien definidos en el proceso de gestión de riesgos en la comunidad:

“Capacidades si tiene la mujer, pero en caso de huracanes las mujeres y niños son los primeros en salir, lo hombres hacemos más actividades físicas”.

Grupo de discusión, José Tzap, encargado de tienda, 32 años.

La falta de participación de las mujeres en las decisiones frente a la gestión de riesgos, marca las desigualdades con los hombres y reduce para ellas el grado de organización.

En el caso de atención frente a los incendios, que se marcaron en el **factor ambiental** como impactos cada vez más frecuentes, Ricardo Oxté comenta en la entrevista que la unidad de Protección civil, la cual debe en primera instancia responder frente a cualquier emergencia correspondiente a Sisal, carece notablemente del equipo y recursos necesarios para lograr mitigarlos:

[...]” Nos hace falta equipo de radiocomunicación, capacitación, albergues y mantenimiento de los mismos, -entra el subdirector- no ha habido el acercamiento con el comisario, ahora somos 5 nada más los encargados y 3 brigadistas, no tenemos nada más que una escalera y una bomba de agua, debemos fortalecer la ayuda por medio de capacitación” [,] los encargados en el gobierno anterior no dejaron nada, ni presupuesto” [...]

Dicha situación complica la adecuada respuesta de éste organismo frente a los inminentes impactos de los incendios y demás eventos extremos, mostrando además, la terrible falta de continuidad en los proyectos de gobierno, que disminuye la organización de la comunidad en general para la gestión de riesgos.

En cuanto a los servicios de puerto Sisal, el de transporte, en caso particular de evacuaciones, el gobierno del estado envía camiones gratuitos, sin embargo el servicio de transporte⁵⁸ generalmente parece ser un elemento limitante en caso de cualquier urgencia que requiera salir del pueblo. Éste se vale de corridas diarias pero inconsistentes, debido a que dicho servicio no cuenta con horarios de salidas bien establecidos, ni funciona de noche, haciendo lentos y complicados los traslados en cualquier caso.

[...] “El que está no es suficiente pero cuando hay huracanes y se necesita evacuar, nos mandan transporte, pero normalmente no es eficiente, tiene que ver el comisario para resolverlos, pero somos una comunidad, y nosotros somos los que regimos lo que queremos. Mientras la comunidad no exija, nunca vamos a resolverlo, pero la gente tiene otras prioridades por resolver, sin embargo esto del transporte nosotros tuvimos la culpa, porque hace como 7 años había autobuses, con más corridas, desde temprano hasta las 9 de la noche y hasta Mérida, pero prefirieron la combis porque eran más rápidas, y al final quitaron las corridas de los camiones, y ahora solo hay cinco combis las que mueven a toda la gente y no tiene horarios, porque se mueven hasta que se llenan, todos se quejan, pero nadie hace nada” [...]

Entrevista, Víctor Puc, Guardaparque, 51 años.

Para los demás servicios básicos en caso de huracanes, la luz, por ejemplo, es fácil que el cableado se dañe o se desconecte debido a los fuertes vientos, sobretodo en temporadas de nortes, es común no tener luz, el inconveniente es que los técnicos de la CFE van desde Hunucmá, lo que significa que los ajustes se pueden retrasar tiempo indefinido. En cuanto el servicio de abastecimiento de agua, parece también ser insuficiente para cubrir las necesidades de la población, al tener fallas constantemente en las bombas⁵⁹ y fugas.

El Supervisor de agua y luz en Sisal, Don Nicanor Gonzalo, 63 años, comenta:

“Yo apenas que estoy de encargado, por ahora tengo que checar todo lo que este mal, por ejemplo de la luz. Como las lámparas que están en el parque, esas funcionan con fotoceldas, y

⁵⁸ Llamadas *combis* o *mini vans*.

⁵⁹ Se ubican en la carretera hacia Hunucmá.

nunca se apagan, debe estar mal la fotocelda, pero yo voy haciendo el registro, también de las fugas, para rápidamente avisar y que se arreglen, el problema del agua es que las bombas están muy chicas y las tuberías ya tienen muchos años, se pudren por el salitre y ocasionan fugas”[...] “ Lo malo es que falla curiosamente ¡en julio y agosto!, cuando vienen los turistas y eso representa pérdida, la gente no puede venir de vacaciones y estar sin agua”.

En el caso del servicio de salud, se tiene como antecedente que Sisal cuenta con un centro de salud, las campañas que se realizan de prevención frente impactos climáticos son las de vacunación y post huracanes las de descacharrización contra el dengue. No obstante al preguntarle a la comunidad sobre éste fundamental servicio, los comentarios fueron mayormente negativos, al parecer ésta unidad aun siendo de primer nivel, no cuenta con el personal, ni con el equipo, ni con los medicamentos suficiente para atender la salud de los sisaleños. Para tener más información entrevistamos al Doctor Russel Glo, 36 años:

“los eventos climáticos afectan a la población en enfermedades gastrointestinales y respiratorias, gripa , vómitos, diarrea, por los calores y en los fríos, para prevención de huracanes, vienen los de salubridad a darnos pláticas -(a los doctores)- hay grupos de oportunidades que debemos darles pláticas sobre qué hacer en casos de huracanes, nortes, o capitania de puerto , alertas de las banderas para los pescadores, solo cuando el programa toca, las vacunaciones, o la descacharrización para el dengue. Las medicinas que aquí damos están solo en el cuadro básico no es que no tengamos, sino que hay enfermedades que requieren otro tipo de medicinas que no están en el cuadro básico por eso no podemos dárselas. En la mañana solo hay un médico, en las tardes también hay un médico pero no siempre viene, y los fines de semana no hay, porque mandan a pasantes de medicina de la universidad⁶⁰, pero ahora no hay, sabíamos que nos iban a mandar a uno, pero no han mandado a nadie. No sé qué tanto le haya movido él, que lo reubicaron y como ahora ya están repartidos todos los pasantes pues no se ha podido, y con el nuevo gobierno no se han acomodado las cosas, pero se debe hablar con el municipio para que pidan un doctor. No sé qué paso con el anterior comisario que tampoco había doctor, porque nos decía que iba a mandar a alguien y nada” [...]

La falta de servicios básicos en la localidad afecta de manera directa el bienestar general de la comunidad y por supuesto al no ser atendido por las autoridades, o gestionado por los mismos sisaleños, con el paso del tiempo se va estableciendo también como una constatación y por lo tanto, una condición de vulnerabilidad frente amenazas climáticas, presentando impactos graves sobre toda la población.

Entendiendo, que la comunidad fundamentalmente se dedica a cubrir sus necesidades, que son tan básicas como el asegurar el sustento de cada día o el agua, la luz, medicinas, etc. Por lo tanto, el tema de cambio climático localmente no es aún percibido como un problema social sobre el cual es necesario actuar, ya que no ocupa

⁶⁰ Universidad Autónoma de Yucatán (UADY).

un lugar destacado ni en el debate público, ni en la agenda de la sociedad civil. Lo que limita la capacidad de respuesta frente a los impactos de cambio climático.

Ante esto, preguntamos a los entrevistados las capacidades y habilidades que reconocen para enfrentarse ante estas situaciones de emergencias respecto a los eventos climáticos, las respuestas se muestran a continuación en la **tabla 13**:

Tabla 13. Capacidades.

| Capacidades | %H | %M |
|------------------------------------|-----------|-----------|
| Solidaridad | 44 | 65 |
| Información | 36 | 20 |
| Mayor conciencia del riesgo | 8 | 0 |
| Ninguna | 12 | 15 |
| Total | 100 | 100 |

Del total de entrevistados (45) la respuesta más frecuente tanto para hombres con el 44% como para mujeres con el 65% fue la capacidad de **solidaridad**, reconociendo que la comunidad se muestra más cooperadora y unida en situaciones de emergencia y frente a cualquier evento climático. Esto probablemente se deba a que han aprendido a organizarse y saben responder frente a huracanes y otros eventos climáticos en base a sus experiencias.

Sin embargo, en el pasaje cotidiano, la falta de comunicación entre autoridades y sociedad sobre mejores servicios, la falla en las respuestas a las demandas y gestión de apoyos o fondos económicos, es claro, y reduce el indicador de vulnerabilidad social adaptado de Munguía & Méndez, (2012), tanto para hombres como para mujeres.

La segunda capacidad que identifica la comunidad es la de **información**, con el 36% de los hombres y el 20% de las mujeres, en esta capacidad reconocen mantenerse constantemente informados sobre las amenazas climáticas, tomando como fuentes principales al comisario y capitán de puerto, inclusive la televisión como medio de comunicación.

“Estamos informados, pero hacen falta pláticas o talleres y cursos de capacitación salidas de emergencia, simulacros de incendios” [...]

Grupo de discusión, Cristina González, madre de familia, 36 años.

“Todos nos informamos de una emergencia y nos apoyamos porque verás aquí en sisal somos puras familias y todos nos conocemos, y me siento capacitado para actuar porque ya hemos vivido eventos antes y tenemos la experiencia para reaccionar”

Entrevista Isoine Puerto, encargada de farmacia, 44 años.

Dentro de la entrevistados solo los hombres con el bajo 8% reconocieron la capacidad de **mayor conciencia del riesgo**, haciendo referencia a que el paso de los diferentes eventos a través del tiempo (véase **línea del tiempo**) los ha ayudado a adquirir experiencia y conocimientos sobre la mejor manera de actuar, las mujeres por su parte no consideraron ésta respuesta como capacidad, con una nula conciencia del riesgo.

Finalmente la comunidad coincide con un 15% de las mujeres y 12% de hombres del total de entrevistados que aún no se tiene **ninguna** capacidad en concreto para enfrentar los eventos climáticos.

Tomando en cuenta toda la información recabada, el grado de organización frente a la gestión de riesgos de la comunidad de sisal, se evalúa de acuerdo a la percepción local como bajo, particularmente más para mujeres que para hombres, estableciéndose como condición social de vulnerabilidad frente a los impactos de cambio climático.

Factor político

Para el factor político se eligió que se evaluara por medio del indicador de *Existencia de instituciones y/o programas para la prevención y respuesta ante eventos extremos*, debido a que éste indicador se integra perfectamente en el desarrollo y evaluación de la capacidad de prevención y respuesta de la comunidad frente eventos climáticos. Específicamente en el aspecto de gestión de las autoridades y a la percepción de los diferentes sectores y grupos involucrados en la seguridad, éste indicador fue tomado del CENAPRED (2012).

Existencia de instituciones y/o programas para la prevención, atención y respuesta a eventos extremos

Protección civil del municipio y Capitanía de Puerto en Sisal son los responsables del monitoreo de amenazas de huracanes y del establecimiento de medidas preventivas y de recuperación frente a desastres, ante esto el Capitán de puerto de Sisal desde hace 22 años, Pedro Recio, en la entrevista, nos comenta: *“Nosotros avisamos con tiempo, volantines, el semáforos marítimo⁶¹, se le comunica a la comunidad que se preparen, sus casas, las lanchas que las guarden en el puerto , les coloquen costales de arena para que no se vayan con las olas [...] Nos reunimos una semana antes con la*

⁶¹ Que son banderines con los tres colores frente a amenazas climatológicas, verde= se permite navegar, amarillo= precaución al navegar y rojo= emergencia, se prohíbe navegar.

Comisaria, los Navales, Protección Civil y la SCT, para saber con qué recursos contamos y lo que se va hacer, o si se necesita pedir ayuda al estado”.

La ayuda en casos de evacuación por emergencia, la proporciona el Estado de Mérida, con: transporte, despensas y medicinas para los albergues, Hunucmá como cabecera municipal, apoya activando 4 albergues.

Políticamente, Sisal es una comisaría que depende de las decisiones que el Presidente municipal tome y apruebe desde Hunucmá, aparentemente este vínculo político desde la perspectiva local, no beneficia a la comunidad de Sisal, debido a las diferencias partidistas que existen entre los militantes y simpatizantes de los partidos del PRI y PAN, impidiendo la colaboración y avance de proyectos.

Américo Almonazid, 36 años, asesor ambiental de CONAFOR, opina en la entrevista al respecto:

“Aquí se tiene que “poner las pilas” el Comisario, porque si pueden frenarnos proyectos, somos dependientes del municipio, existen diferencias de partidos entre el Comisario y el Presidente [...] Para que se logren las cosas, todos deben de ir como en la misma línea, la gente se fija mucho en los partidos, pero en realidad eso no importa si todos nos ayudamos”.

Dentro del factor político, cabe precisar que el trabajo de campo coincidió precisamente con el inicio⁶² de la etapa del nuevo Comisario Antonio Balam. A lo que el Tesorero y Secretario (en representación del Comisario) de Sisal comentaron en la entrevista: *“Traemos muchas ganas de hacerlo bien, sin pensar ya de que partidos somos”.*

Esta etapa de transición de autoridades, se manifiesta en los comentarios de la comunidad, exponiendo incertidumbre ante las acciones del nuevo Comisario, pero también la falta de confianza frente a las autoridades en base a los antecedentes de comisarios pasados.

El director de Protección civil expone que dentro de los programas de prevención con los que cuentan son:

“Los simulacros, las capacitaciones de la misma gente, de los comercios pero de acá de Hunucmá, como responsables de todas la comisarías, nos corresponde capacitar a Sisal, pero aun no nos ponemos de acuerdo porque apenas entro el nuevo Comisario, aunque nosotros ya tenemos una evaluación sobre los refugios en zonas seguras de sisal⁶³, y cómo actuar, para responder mejor ante una emergencia”.

En Sisal se ubica una unidad de navales, los cuales están presentes justo para ayudar a la comunidad en caso de cualquier contingencia, apoyando en tareas como la de evacuación y limpieza de calles posterior al impacto. En conjunto el indicador

⁶² Duración del Orden del Comisario en Sisal inicio en septiembre, 2012. Y culmina en septiembre 2015.

⁶³ En el centro del pueblo.

adaptado del CENAPRED (2012) si exhibe la existencia de instituciones para la prevención, atención y respuesta a eventos extremos, lo que beneficia a toda la comunidad.

Pero, cabe resaltar que en materia de cambio climático, no existe ninguna institución que lo atienda directa y abiertamente. La directora de la secundaria señaló en su entrevista que:

[...] “faltan campañas contra el cambio climático, no hay programas en los contenidos que hablen de eso en las escuelas, por eso no sabemos qué está pasando ni de que se trata, falta información, para que la gente comience a tomar conciencia, porque preocupa, no hay ese cuidado de agua, ni del ambiente” [...]

Es importante tomar en cuenta que la comunidad en realidad, puede basar sus conocimientos en fuentes como la televisión, siendo éste el único medio por el cual reciben información sobre cambio climático. De acuerdo a Quijano Calle (2005) la falta de información sobre el tema, en las escuelas, principalmente, contribuye al desconocimiento. Por lo que la noción del cambio ambiental global en general depende también de las acciones de comunicación que se emprendan. Cada país, e incluso cada localidad, deberán forjar su propia estrategia de comunicación tomando en cuenta elementos autóctonos (p.30).

La antropología insiste en que la percepción del ambiente, y el comportamiento frente a él, un asunto cultural. La información que recibimos sobre el medio que nos rodea no sólo proviene de nuestra percepción empírica y del conocimiento académico y científico, sino que también la heredamos junto con los complejos elementos que acompañan a la cultura (INE, 2010).

Respecto a la percepción de la comunidad sobre la gestión de las autoridades ante eventos climáticos, los pobladores calificaron la mayoría como **regular**, con el 44% muy cercana a la mala por los hombres, y 50% de las mujeres entrevistadas, como se muestra en la **tabla 14**:

Tabla 14. Autoridades.

| Capacidad de gestión de las Autoridades | %H | %M |
|---|-----|-----|
| Buena | 20 | 20 |
| Regular | 44 | 50 |
| Mala | 36 | 30 |
| | 100 | 100 |

La segunda respuesta más alta entre los entrevistados fue la de **mala** gestión de las autoridades con 36% hombres por encima de las mujeres con el 30%, la comunidad

expreso la falta de gestión del Comisario sobre todo en las acciones preventivas frente a los eventos climáticos, como la organización de comités, activación de refugios, fondos, etc. Y en general sobre la nula respuesta en cuanto a empleos y seguridad. Víctor Puc, Guarda parque, 51 años dijo:

“Lo que falta es que el comisario se ponga a trabajar y haga su trabajo bien [...] , el gobierno más bien ahora convence al pueblo para que voten por ellos en base a sus necesidades,[...] lo que necesitamos es que tenga coraje, para que mejore todo lo que tenemos, servicios, basura, no necesitamos nuevas propuestas, necesitamos mejorar lo que ya tenemos, pues en temporada de verano que vienen muchos turistas que demandan servicios, debemos tener buena presentación para que tengamos más ingresos y se pueda presionar desde arriba al alcalde para que nos haga caso”.

Por lo que la comunidad que calificó como **buena** la gestión de las autoridades, fue solo el 20% de los hombres y mujeres entrevistados. Posteriormente también se cuestionó a las autoridades sobre el conocimiento de leyes o normas relacionadas con la prevención o atención de emergencias y la respuesta fue en su mayoría (90%) negativa, lo cual reitera la preocupación acerca de la clara información, educación y capacitación en los temas de seguridad y cambio climático.

El indicador de vulnerabilidad política, expone que aunque sí existen instituciones frente a eventos extremos, la comunidad califica su función mayormente como regular y mala. Además de que aún no se concibe por éstas los posibles impactos del cambio climático y cómo actuar, ligado a la falta de información generalizada del tema tanto para hombres como para mujeres.

Factor físico

Por último para el factor físico se adaptó el indicador de *Fragilidad de viviendas construidas cerca de zonas de riesgos*, del estudio de Herrero & Robles (2010), el cual evalúa las condiciones de la infraestructura en la comunidad, de acuerdo a la disposición de servicios básicos de vivienda como, material de construcción, disposición de agua entubada de la red pública, viviendas que no disponen de drenaje y viviendas que no disponen de energía eléctrica. Caracterizando principalmente las casas, vías de acceso y su localización en zonas de riesgo frente eventos extremos del cambio climático, desde la percepción de hombres y mujeres de la comunidad.

Fragilidad de viviendas construidas cerca de zonas de riesgo

Con base en la información recabada del trabajo con los grupos de discusión, la comunidad, de acuerdo con sus actividades en el puerto, identificaron varias zonas de

riesgos frente a las amenazas climáticas (huracanes, incendios, inundaciones, fuertes oleajes, vientos, etc.) Para evaluar éste indicador se retomaron dichas zonas de riesgos, en relación a infraestructura insegura y casas inestables, sumando la información de las entrevistas, al preguntar a hombres y mujeres, sobre la zona en que habitaban y si consideraban sus casa seguras frente a impactos climáticos.

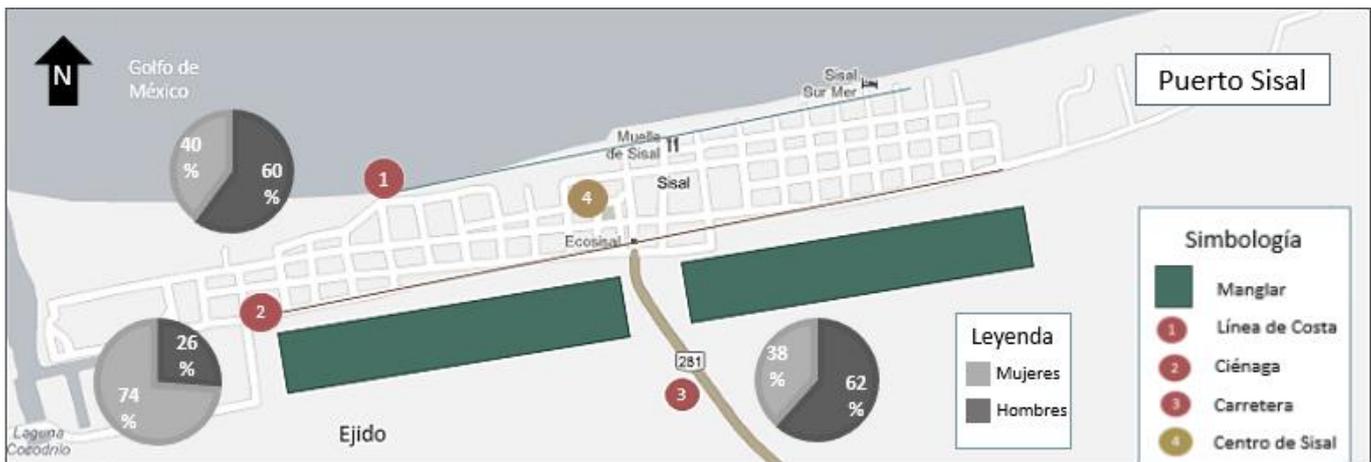


Figura 7: Factor físico, zonas de riesgo.
Fuente: Modificado de Google Maps, 2013.

Los resultados totales, exponen básicamente tres zonas o franjas que la comunidad percibe como sitios de riesgo: 1) las casas de la primera línea de costa, 2) el área de casas aledañas a la ciénaga y 3) específicamente, la carretera principal. Las dos primeras franjas representan los dos límites naturales de Sisal, como se muestra en la **figura 3**, hacia el norte con el mar, y hacia el sur con la ciénaga.

La franja 1)- Son las casas en la primer línea de costa, considerada por la mayoría de hombres con el 60% y con el 40% de mujeres entrevistados, como el área más propensas a sufrir daños por impactos de los vientos fuertes y lluvias, debido a eventos como huracanes y nortes. Como consecuencia de las escasas medidas de regulación en la construcción de casas sobre la llanura litoral, se han destruido los matorrales de duna y algunos arbustos que sirven de manera natural como rompe-vientos.

Estas casas están hechas de concreto y arena, la mayoría cuentan con servicio de agua y luz, generalmente estas casas suelen pertenecer a yucatecos, que las ocupan o rentan en temporadas vacacionales, o también conocidas como casas de veraneo.

Franja 2)- El área aledaña a la ciénaga, fue marcada como otra zona de riesgo por la mayoría de mujeres 74% y con 26% de la minoría hombres entrevistados. Ésta franja se compone de casas construidas sobre rellenos (básicamente con padecería de material, cartón, plásticos, basura), como terrenos ganados a la ciénaga, debido a que con el

paso de los años y el crecimiento demográfico de la población se han ido expandiendo hacia esta área, como práctica común para los pobladores.

Estas casas también cuentan con luz, solo que algunas carecen del servicio de agua entubada, a pesar de que en Sisal no tiene sistema de drenaje, la comunidad implementa fosas sépticas. Para las casas ubicadas en la zona de la ciénaga los desperdicios son vertidos directamente a la laguna.

Es importante señalar, que dichos asentamientos son más recientes comparando con las casas del centro, éstas fueron las primeras que se construyeron en el puerto.

La mayor amenaza en ésta área son las inundaciones en las temporadas de lluvias, nortes y huracanes. Aunque, la comunidad reconoce el área de manglar como terrenos planos naturalmente inundables, no se detienen las construcciones, lo que las vuelve propensas a ser destruidas frente al aumento en el nivel de la ciénaga.

Además, la práctica de construir rellenos intensifica la fragilidad del ecosistema, al utilizar como bases de las casa residuos y materiales peligrosos, junto con las descargas de aguas residuales de los que viven en esa zona y desperdicios de toda la comunidad y turistas, como resultado del pésimo manejo de basura de las autoridades. Esto como ya se había expuesto, también impacta la salud local, al contaminar jaibas y camarones que ahí se pescan y propicia la proliferación de plagas, como dengue y dengue hemorrágico en las temporadas de lluvias.

“Hace falta más participación del gobierno, normalmente los huracanes afectan a las gente que vive en las ciénagas y no los ayudan, no hay para donde cambiar a toda esa gente”.

Entrevista, Teresa, dueña de la tienda 63 años.

La última zona de riesgo que marca la comunidad en las entrevistas, es la carretera principal de Sisal con el 38% de mujeres y el 62% de hombres. Al respecto comenta el Capitán de puerto, Pedro Recio:

“Es importante tomar en cuenta que la carretera es la única vía de acceso y al dañarse a causa de algún evento climático Sisal queda prácticamente incomunicado”.

[...] “cuando hay huracanes se clavan balizas en la carretera, para delimitar la carretera porque hasta la primera curva se inunda”.

Entrevista, María del Carmen, 41 años.

Ahora bien, retomando la información de los mapas participativos, elaborados con los grupos de discusión con hombres, también reconocen la zona de mar y puerto de abrigo como vulnerables ante el abatimiento de los eventos climáticos, repercutiendo

en la actividad de pesquera y exponiendo mayor vulnerabilidad física frente a los impactos climáticos.

Como contraparte, las zonas seguras de Sisal frente amenazas climáticas, protección civil marca básicamente el centro del pueblo (véase **figura 7, símbolo 4**), misma zona donde se ubican los refugios; la iglesia y escuela primaria.

Un resultado inesperado respecto a las entrevistas para éste indicador, fue que mientras la comunidad que no vive en el área de la ciénaga (franja 2) , la mayoría de la población que si habita en esta zona no lo consideran como zona de alto riesgo, comentan que aunque si sube el nivel de la laguna durante todo el año, no alcanza a causarles daños graves, salvo en huracanes.

Ésta diferenciación quizás se deba, a que la comunidad que vive en la zona frente a la ciénaga, con el paso de los años se ha llegado de alguna manera a “acostumbrar” a las inundaciones periódicas en sus hogares, en comparación con los que no están establecidos ahí y que no viven sus efectos, no obstante el peligro de desastres frente a huracanes o el aumento del nivel de la ciénaga es latente.

Por ello, el indicador de vulnerabilidad física propuesto por Herrero & Robles (2010) se muestra con alta fragilidad de viviendas construidas en zona de riesgos, desde la perspectiva de las mujeres las casa ubicadas en la orilla de la ciénaga y para hombres las casas ubicadas en la primera línea de costa y la carretera como única vía de acceso al puerto, además de presentar afectaciones para los pescadores, en su principal zona de trabajo, el puerto de abrigo.

Posteriormente y para complementar el tema de infraestructura, reflexionamos junto con la comunidad sobre lo que consideraban que hacía falta en Sisal para prevenir y atender emergencias (en cuanto a infraestructura) relacionadas con impactos de cambio climático, las respuestas se presentan a continuación en la **tabla 15**.

Tabla 15. Infraestructura.

| ¿Qué consideras que falta en cuanto a infraestructura en el puerto frente impactos de cambio climático? | %H | %M |
|--|-----------|-----------|
| Refugios | 40 | 45 |
| Hospital | 32 | 35 |
| Nada | 28 | 20 |
| Total | 100 | 100 |

Del total de entrevistados (45), la mayoría de hombres con el 40% y de mujeres con el 45% informaron que lo que hace falta es la activación de **refugios** en mejores condiciones, la ubicación de un **hospital** con más doctores, las 24 horas y con

medicinas para atender cualquier emergencia, es la segunda consideración para las mujeres (35%) y hombres (32%). El resto de los entrevistados consideraron que no hacía falta **nada** más de infraestructura, sino que lo que lo que hacía falta para optimizar la respuesta frente eventos climáticos estaba más en términos de organización y coordinación entre autoridades y comunidad.

IV.III Diagnóstico de factores

El esquema que se presenta a continuación constituye un resumen del análisis de factores económico, ambiental, político, social y físico, evaluados desde su correspondiente indicador de vulnerabilidad que establecen en conjunto condiciones de vulnerabilidad de hombres y mujeres frente a los impactos ambientales, sociales y económicos de cambio climático caracterizados ya, recabando tanto los puntos débiles como las fortalezas por factor, de acuerdo a los resultados obtenidos en los grupos de discusión (línea del tiempo, mapas participativos y cuadros de vulnerabilidades y fortalezas frente a los impactos climáticos) y entrevistas (véase **tabla 16**).

Tabla 16. Diagnóstico de factores que contribuyen a la vulnerabilidad social frente impactos de cambio climático.

| FACTOR | INDICADOR | Vulnerabilidad / Capacidades |
|------------------|--|--|
| | | Impactos climáticos |
| | | Huracanes, inundaciones, cambio patrones de lluvias, sequias, incendios, mareas rojas, prolongación en intensidad de fríos y calores |
| ECONOMICO | <i>Grado de fragilidad socioeconómica de la actividad pesquera</i> | <p>COMUNES</p> <ul style="list-style-type: none"> • El grado de fragilidad socioeconómica de la actividad pesquera es alto para hombres y mujeres de la comunidad. • La economía local se marca como inestable. • Los principales ingresos son por actividades pesqueras, vulnerables a impactos climáticos. • La veda más importante (pulpo) coincide con las temporadas de huracanes, afectando de manera sinérgica los ingresos de la comunidad. • Sobreexplotación de los recursos pesqueros. • Aumento en los eventos de marea roja que repercuten en la muerte de fauna marina (mero y pulpo) y mala imagen para el turismo. • Habilidades de hombres y mujeres para complementar el ingreso gestionando proyectos de gobierno (SEDUMA, UMDI y CONAFOR) y actividades con el turismo: observación de aves y cacería de patos. <p>HOMBRES</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se cuenta con seguros de vida ni de embarcaciones frente a pérdidas. • Dependencias en la venta de producto. • No se cuenta con prestaciones. • Los apoyos del Estado con la “veda de mero” y empleos temporales, no son suficientes. • Conocimiento del clima, de vientos: sureste, noreste para saber cuándo arriban los peces, asegurar las casas y resguardar las embarcaciones frente impactos climáticos. <p>MUJERES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de involucramiento de las mujeres en la economía local. • Mujeres como buenas administradoras de dinero en el hogar. |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| <p>AMBIENTAL</p> | <p><i>Estado actual de recursos naturales</i></p> | <p>COMUNES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Degradación de los recursos en los ecosistemas de mar y manglar. • Falta de gestión de basura y residuos en el puerto. • Quema de basura. • Contaminación por construcción de rellenos en la ciénaga. • Destrucción de vegetación de duna frente impactos climáticos. • Aumento en los eventos de incendios y mareas rojas, cada vez más frecuentes. • Impactos del cambio climático como, variabilidad en lluvias y sequía, que desestabiliza los ciclos de salinidad de la ciénaga y afecta su productividad. • Repercusiones en la salud de la comunidad: enfermedades gastrointestinales, dengue, cáncer, etc. • Reducción de oportunidades turísticas. • Reforestación de mangle. • Instalación de un Campamento tortuguero. • Implementación del programa Veda de mero. <p>HOMBRES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de embarcaderos y caminos. • Desazolve de rutas en el manglar. • Proyecto de CONAFOR, por pago de servicios ecosistémicos en el ejido. • Restricción de tala de especies maderables importantes. <p>MUJERES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acuacultura con cultivo de pulpo (<i>“Moluscos del Mayab”</i>). • Cooperativa establecida de mujeres para recolección de PET (<i>“Coox-molé”</i>). • Mala calidad en el servicio de abastecimiento de agua. |
| <p>SOCIAL</p> | <p><i>Grado de organización de la comunidad en la gestión de riesgos</i></p> | <p>COMUNES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existencia de una red de información hasta ahora efectiva entre: capitanía de puerto, SCT, protección civil, comisaría, navales y comunidad frente emergencias. • Solidaridad de la comunidad frente a los impactos climáticos. • Deficiencia en los servicios básicos locales (salud, transporte, luz y agua). • Falla en la respuesta de las demandas de mejor calidad de servicios y gestión de apoyos económicos frente a desastres. • Falta de conocimiento generalizado sobre las causas y efectos del tema de cambio climático. |

| | |
|--|--|
| | <p>HOMBRES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hombres como principales tomadores de decisiones en la gestión de riesgos. <p>MUJERES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presencia de cooperativas femeninas. • Mujeres fuera de la toma de decisiones en la gestión de riegos. • Mujeres encargadas solo de las decisiones en el hogar. • Mujeres con nula consciencia del riesgo. • Apoyan en caso de ser requerido en los albergues. |
| <p>POLÍTICO</p> <p><i>Existencia de instituciones y/o programas para la prevención, atención y respuesta a eventos extremos</i></p> | <p>COMUNES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apoyos con transporte, medicamentos y activación de albergues en casos de evacuación por huracanes, proporcionados por el Estado y el municipio. • Falta de equipo humano y material, efectividad y continuidad en los proyectos por parte de Protección civil para la prevención y atención de emergencias. • Existencia de programas de vacunación, descacharrización contra el dengue y limpieza de calles por la secretaría de salud del estado. • Presencia de una unidad de Navales. • No hay instituciones sociales locales que manejen el tema de cambio climático. • El tema de cambio climático no es abordado dentro de la estructura curricular de las escuelas. • Capacidad de gestión de las autoridades calificada por la población como regular. <p>HOMBRES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conflictos partidistas entre Sisal y Hunucmá, que dificultan la colaboración y apoyos. • Falta de fondos locales frente a desastres y pérdidas de embarcaciones. <p>MUJERES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de comités formados por mujeres para información, prevención y respuesta a eventos extremos |
| <p>FÍSICO</p> <p><i>Fragilidad de viviendas construidas cerca de zonas de riesgos</i></p> | <p>COMUNES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como zona segura es el centro de Sisal. • Se cuenta con dos refugios frente amenazas la iglesia y la escuela primaria. • Han aumentado los manchones de vegetación de duna frente a las casas en la playa. • Alto grado de fragilidad de viviendas construidas cerca de zonas de ciénaga y frente al mar. • Descargas directas de aguas residuales y desechos a la laguna por las casa en la orilla de la ciénaga. <p>HOMBRES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mayor dominio de actividades en todo el territorio. |

- Perciben mayor vulnerabilidad por casa construidas en la primera línea de costa.
- Carretera a la localidad se vuelve intransitable en época de lluvias fuertes y se inunda.
- Identifican como zona de riesgo al puerto de abrigo y afectaciones en la actividad de pesca.

MUJERES

- Ubican mayor vulnerabilidad en las casas en la zona de ciénaga.
- Afectación de sus actividades en la recolección de PET en todo el puerto.

CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS FINALES

Entender la historia local es fundamental para comprender las transformaciones socio-ambientales de cada comunidad frente a las amenazas en relación con el cambio climático. De acuerdo con Martínez (2006) en las investigaciones de riesgos, remontándonos a estudios clásicos como los griegos, los fenómenos naturales se presentaban como eventos de evolución de la naturaleza, por lo que el cambio climático global también se puede exponer como procesos de transformación a los que, como humanidad debemos adaptarnos.

Para actuar, primeramente debemos comprender ¿cuáles son esos cambios en los ecosistemas? Y ¿cómo afectan éstos cambios a la población?, la realidad es que actualmente las sociedades, en general, carecemos de información sobre el cambio climático y sus efectos, particularmente los sociales. Adaptarse significa conocer, modificar estrategias, diversificar las actividades productivas, culturales, políticas, educativas a manera de fortalecer las respuestas locales para prevenir y atender emergencias.

El presente estudio, con base a los resultados obtenidos corrobora y complementa la hipótesis propuesta, concluyendo que la vulnerabilidad social que presenta la comunidad de puerto Sisal, hace referencia a los factores ambientales, económicos, políticos y físicos percibidos, como características particulares, incluyendo las habilidades y capacidades que les permiten a hombres y mujeres disminuir los riesgos de una amenaza y transformar sus condiciones de vida hacia la construcción de mayor capacidad de adaptación y respuesta frente a los impactos de cambio climático.

A continuación se desarrollan las conclusiones y se plantean una serie de propuestas desde el enfoque de MIZC para la comunidad con el fin de lograr disminuir la vulnerabilidad social frente a los impactos del cambio climático.

Para cumplir con el diagnóstico de factores fue necesario construir un recuento histórico del puerto de Sisal, posteriormente se fue desarrollando con la comunidad cada factor de vulnerabilidad de acuerdo a su percepción, por medio de métodos participativos (grupos de discusión y entrevistas), que aunque la comunidad al principio se mostró renuente a colaborar en los grupos de trabajo, conforme se avanzó en los temas, hombres y mujeres fueron cooperando y abriéndose a la discusión, como resultado del proceso de confianza y asimilación de nuevos espacios de diálogo.

Los resultados exponen al cambio climático como un detonador sobre comunidades frágiles, tales como puerto Sisal, debido a que afecta en mayor proporción a las comunidades que dependen directamente de los recursos naturales, como en este caso a la actividad pesquera, y que se caracterizan por condiciones de vulnerabilidad

social como la falta de organización, desigualdades sociales (factor social), seguridad social, pobreza (factor económico), deterioro de los recursos naturales (factor ambiental), carencia de servicios básicos, principalmente en el sector salud e incapacidad de gestionar recursos para prevenir desastres y recuperarse de los eventos extremos (factor político).

El diagnóstico de vulnerabilidad social frente a impactos de cambio climático concluye que el factor económico es el que mayormente contribuye a las condiciones de vulnerabilidad social frente al embate de eventos de cambio climático, para toda la comunidad, reflejando un alto *grado de fragilidad de la actividad pesquera*, desde la percepción de hombres y mujeres de Sisal, debido a las dependencias que dificultan las ventas de los productos en el mercado y a las condiciones ambientales a las que está sujeta la actividad.

La comunidad reconoce a la pesca, como la principal actividad en el puerto, el 40% de los entrevistados resultaron ser pescadores mientras que el otro 60% dependen indirectamente de los ingresos derivados de la pesca, tales como; gavioterías, restaurantes, cocinas económicas, cantinas y para el consumo local.

El problema de la actividad pesquera como ingresos base, es que reduce la capacidad de respuesta frente a los huracanes, nortes, vedas, etc. Por el hecho de ser una actividad económicamente irregular e inestable, y que cada vez se presenta con menor productividad, como consecuencia de la sobreexplotación de los recursos pesqueros, que al mismo tiempo se rige bajo las normas del modelo económico de mercado.

De tal suerte que si en Sisal escasea el recurso pesquero, repercute en toda la economía local, pues no solo es que disminuya el capital, sino que además suben los costos de los insumos para la población⁶⁴.

Ante esto, Munguía Gil (2011) expone que la permanencia de la biodiversidad parece no llevarse con la pobreza y la rentabilidad de corto plazo. La disponibilidad de los recursos para las generaciones futuras difícilmente se ve como algo importante ante la necesidad de alimento o de ingreso en el presente de los grupos sociales excluidos del desarrollo. Los modelos económicos hasta ahora desarrollados no implican responsabilidades ni costos por hacer inviable el futuro; el agotamiento de los recursos naturales como medio para generar en el corto plazo acumulación de riqueza es parte del modelo económico aplicado en la región.

⁶⁴ Por ejemplo de los restaurantes que deben comprar los mariscos en Mérida más caros, en lugar de tenerlo de primera mano en Sisal.

Bajo este escenario, es evidente la necesidad de adoptar medidas para el ordenamiento de los recursos pesqueros. Bajo un enfoque precautorio es necesario desarrollar un esquema administrativo pesquero basado en información y en investigación robusta, que sustente la toma de decisiones. Es necesario priorizar estudios que generen elementos para alcanzar una explotación sustentable a través de propuestas de zonación de pesquerías basadas en análisis de las fluctuaciones espaciales y conocimiento empírico local (INP, 2006).

Para modificar estas tendencias y con el propósito de proteger la biodiversidad costera debieran implementarse acciones como las que se enlistan a continuación:

- ✓ Generar mayor valor agregado en la actividad pesquera, por ejemplo con subproductos; artesanías de espinas, conchas, ensilados para acuicultura, harinas de pescado, etc.
- ✓ Gestionar localmente mejores y mayores alternativas de empleo para los pescadores.
- ✓ Continuar financiando estudios para determinar con mayor precisión los niveles de captura sustentables, temporadas de veda y la diversificación de especies de captura.
- ✓ Vigilar el cumplimiento de las vedas y el tamaño mínimo de los ejemplares capturados.
- ✓ Crear alternativas educativas de carácter formal focalizadas en la sustentabilidad de la costa.
- ✓ Aumentar el nivel de conciencia social y ambiental.

Aunque la comunidad ha desarrollado más alternativas productivas, como el trabajo en el ejido (CONAFOR), el cultivo de pulpo (Cooperativa *Moluscos del Mayab*), o para las mujeres la recolección de PET (*Coox- molé*) en el puerto, los habitantes se encuentran aún supeditados a los ingresos pesqueros, por lo que se sugiere, para disminuir la vulnerabilidad, la optimización comunitaria de las mismas actividades que ya se realizan y gestionar nuevas.

Para Sisal el sector turístico, revela ser una buena opción económica, como es el caso de los canadienses en las temporadas de invierno, turismo nacional en temporadas de verano y semana santa, y lo más recientes ingresos derivados por los estudiantes de la UMDI-UNAM en el puerto, éstos últimos se presentan como ingresos estables en el año, por renta de casas y consumo.

Como invitación se propone el desarrollo y crecimiento de éste sector, estimulando al turismo, por ejemplo, con el establecimiento de un parador turístico, donde se tenga oportunidad de vender artesanías, para el caso de la cooperativa de mujeres que elaboran aretes de caracoles y conchas, así como ropa, alimentos, entre otras cosas.

Del mismo modo, diversificar las actividades eco turísticas, que aunque ya se realiza la observación de aves, contar con renta de bicicletas, de kayaks, recorridos en el manglar, darle impulso a los campamentos tortugeros, así como, la inclusión de visitas guiadas en la reserva del Palmar, preservando y promoviendo ésta zona, que aún no es aprovechada por la comunidad.

También se podría comenzar con actividades que impulsen la importancia del legado cultural del puerto, como recorridos por los monumentos históricos y haciendas, incluso el establecimiento de un pequeño museo, que conserve y presente toda la información histórica de Sisal.

En el sector turístico es imprescindible, mejorar las alternativas en cuanto al carente servicio de transporte, se propone gestionar nuevos medios, como por ejemplo el restablecimiento de la línea de camión directo a Mérida, con más horarios, esto abriría una puerta para el turismo y mayores beneficios para los locales.

Por otro lado, el éxito en el proyecto de los ejidatarios, promueve la realización de investigaciones más profundas para conocer qué tanto la explotación de los recursos de tierra adentro podrían complementar el sustento familiar. Además de que, se deben tomar en cuenta las alternativas de apoyo para una explotación sustentable diversificada hacia varios ecosistemas, de manera controlada. Lo cual podría contribuir a amortiguar las temporadas de crisis frente a la disminución de la pesca y los impactos del cambio climático.

Proponiendo quizás, actividades como la producción de miel, unidades medioambientales (UMA`s) de venado, etc. Así como también, se podrían aprovechar los conocimientos que la comunidad adquirió al trabajar en PECIS y poder activar una nueva granja de acuacultura camaronera o expandir el cultivo de pulpo a toda la población.

Ahora bien, en cuanto el factor ambiental, el indicador expone la degradación de los ecosistemas como condición de vulnerabilidad frente al aumento de fenómenos hidrometeorológicos, principalmente los ecosistemas de manglar, mar y duna, condición que perjudica en misma medida a hombres y mujeres en el puerto, debido a que impiden la configuración de barreras de protección frente a diversos eventos (amenazas) físico-naturales.

En respuesta, se debe promover la regeneración y conservación de espacios de vegetación. Para lograrlo, es precisa la difusión del valor y servicios de los ecosistemas

para la comunidad, en particular para las mujeres, pues de acuerdo a las encuestas solo el 5.9% considera a los manglares como importantes.

Los ejidatarios por su cuenta manifestaron no tener claro que actividades pueden desenvolverse propiamente en el ejido, por lo que en éste rubro ayudaría mejor comunicación y mayor información desde la CONAFOR.

Para los sisaleños, los recursos representan indispensables medios de sustento, por lo que, su disminución repercute directamente en el bienestar de la comunidad. No obstante, el recurso agua fue catalogado como regular, de acuerdo a la fallas en la distribución del servicio, éste factor puede complicarse y a la larga manifestarse en deshidrataciones, diarreas, entre otras enfermedades asociadas al estrés hídrico, que de no ser atendidas por el sector salud, se va estableciendo como condición de vulnerabilidad frente a los impactos de cambio climático.

Frente a esto, podrían comenzar a contemplarse estudios sobre nueva infraestructura para la captación de lluvias, y aprovecharse posteriormente en las temporadas de secas, como una opción viable y por supuesto sustentable para la comunidad.

Ante los eventos que los sisaleños en general perciben como más frecuentes, contrario a lo que se esperaba encontrar, los resultados más altos fueron para mareas rojas y el aumento en los incendios, sobre los incendios, la comunidad y protección civil explican que son consecuencias de los descuidos por las actividades de cazadores de venados provenientes de comisarias aledañas a Sisal o descontrol en la quema de basura, que se presentan primordialmente en las temporadas de sequías y en las zona de pastizales.

En respuesta a dichos evento, la labor de protección civil es preocupante, porque aunque si se cuenta con agenda de capacitación, monitoreo y simulacros, en la práctica es difícil que se efectúen, debido a que no cuentan con el equipo humano y material adecuado, sumando al factor político la evidente falta de coordinación entre protección civil y la comisaría de Sisal frente a éstos impactos en particular.

El *grado de organización en la gestión de riesgo* de las autoridades en el puerto (factor social), es indicador clave para determinar las acciones que se realizan de mitigación y respuesta, los hombres (44%) y mujeres (50%) la califican como regular, y alegan que lo que en realidad necesitan es tener mayor calidad de servicios de luz, agua, educación, transporte y salud, para poder así presentar mejor imagen para el turismo, que se manifiesta como mayores ingresos y estabilidad económica frente a las amenazas climáticas.

En cuanto al aumento de las mareas rojas por la contaminación del mar, se le puede atribuir, entre otros, a las propias descargas de la comunidad y a las de tierra adentro, pues el flujo de la península viene desde el centro de la misma, hasta la costa. Llega con todos los residuos inorgánicos, derrama de basura y productos químicos vertidos desde la superficie a los ríos subterráneos, siendo Sisal una salida importante hacia el mar.

La degradación de los ecosistemas como resultado de la contaminación en total, genera complejas repercusiones para la población, las que la comunidad percibe hasta ahora son las bajas en el turismo y repercusiones en la salud, frente a esto el mayor problema, podría ser el desinterés de la sociedad y el gobierno, con la falta de acciones por mantener el puerto limpio y dejar de contaminar sus recursos, puesto que el problema solo se acumulará.

Los resultados encontrados, en el factor ambiental, se presentan como una llamada de atención a las autoridades federales y estatales, sobre el impacto que ya presenta la contaminación del acuífero del estado y de la península en general, considerando la relación que podría tener con el aumento en los casos de cáncer en todo el puerto a partir del 2003, evento marcado en la línea del tiempo por la comunidad. Dicho aspecto, se tiene que dar a conocer y que deben tomar en cuenta tanto los pobladores locales, como las personas que consumen los productos pesqueros más allá de Sisal, una situación delicada y que se sugiere ser estudiada con mayor detalle.

Frente a esto, se reitera la necesaria implantación de un programa eficiente de colecta de basura y el establecimiento de depósitos temporales de los residuos en tanto se llevan a su destino final en Hunucmá, y por supuesto, una campaña de conciencia a los pobladores sobre el daño que se están generando a ellos mismos de seguir tirando la basura de manera inadecuada.

En cuanto al factor físico (*Fragilidad de viviendas construidas cerca de zonas de riesgo*) con base en los mapas participativos y entrevistas, las zonas de riesgo latente que percibe la comunidad tiene que ver con las áreas en el territorio donde se desenvuelven cotidianamente, como resultado los hombres marcan: el puerto de abrigo, la carretera (como única vía de acceso), el mar y las casas ubicadas en la primer línea frente a la playa, por su parte, las mujeres también marcaron ésta última franja mencionada y sumaron las casas ubicadas frente a la ciénaga, comentando sentirse expuestas a las inundaciones por lluvias, enfermedades gastrointestinales y al dengue.

La condición de vulnerabilidad social en éste factor, es la formación de contextos frágiles. Por un lado, se observa el proceso que ha permitido la localización de los asentamientos humanos en áreas que no son adecuadas para ello. De acuerdo a

Herrero & Robles (2010) la distribución de la población en el territorio es de acuerdo a patrones que no respetan los ordenamientos, son finalmente, los mismos grupos humanos responsables de colocarse en lugares de riesgo (laderas, orillas de cuerpos de agua, zonas de humedales).

Por otro lado, se pueden observar procesos de empobrecimiento de importantes segmentos de la población, utilización de sistemas de construcción de vivienda y de infraestructura que no respeta parámetros de seguridad, incumplimiento de normas institucionales y defectuosos sistemas de control y organizacionales. La comunidad ante esto declara no tener más terrenos en los cuales poderse expandir.

Ante la práctica de rellenos en la ciénaga y casas frente al mar, se propone entonces la vigilancia de acuerdo a la normatividad y planificación de construcciones, sin dañar el entorno, e incluso contemplar la reglamentación de los tipos de residuos que se vierten en estas zonas.

Los resultados en el diagnóstico de factores, señalan que las diferencias en la vulnerabilidad frente a eventos climáticos entre hombres y mujeres se destacan más en los casos de los factores político (*Existencia de instituciones y/o programas para la prevención y respuesta ante eventos extremos*) y social (*Grado de organización de la comunidad en la gestión de riesgos*), debido a que las mujeres, no desarrollan ningún papel en la gestión de riesgos, salvo las decisiones en el hogar y que además se marca como nula la conciencia del riesgo, menor a la de los hombres, que también es baja (8%). Al igual que la capacidad de información (36% hombres, 20% mujeres).

En general, este grado de bajo empoderamiento funciona como un obstáculo para la incorporación de procesos más efectivos de adaptación y mitigación, así como de participación social diferenciada por género.

Los hombres manifiestan ventaja sobre las mujeres para gestionar y desarrollar labores en la toma de decisiones frente emergencias en la comunidad, y nuevas opciones productivas, las mujeres, en contraste, se perciben así mismas como discriminadas, por el hecho de no ser valoradas por la comunidad, a pesar de ser piezas clave en la administración de recursos en el hogar. Esto manifiesta las desigualdades locales establecidas por la comunidad, entre hombres y mujeres, entendidas también como relaciones de poder.

Dejando claro, que las mujeres se encuentran en una posición de mayor vulnerabilidad social debido a la rigidez de los roles de género que persisten en la comunidad y que las relega a una posición subordinada en la toma de decisiones. Las mujeres sienten que les falta experiencia y conocimiento para enfrentar las consecuencias de los

fenómenos naturales, sin embargo, no lo asocian directamente con su rol de género que las limita al ámbito doméstico y del cuidado principalmente.

La falta de información y conciencia del riesgo de las mujeres de Sisal, se debe a que desde hace tiempo, se han mantenido al margen en la toma de decisiones políticas y en las actividades de prevención y respuesta frente eventos climáticos. Esto como resultado de las configuraciones históricas sociales.

El diagnóstico expone como mujeres y hombres enfrentan de manera diferenciada los impactos de cambio climático, mientras que las mujeres reconocen la habilidad de salir adelante ante las adversidades, principalmente económicas, los hombres se muestran frustrados y desesperados, lo que en algunas ocasiones, admiten que los lleva a “*ser violentos*” en la comunidad.

Por lo tanto, las estrategias adaptativas frente a los impactos de cambio climático también se desarrollarán de distinta forma para cada género, para Salazar Ramírez (2010) hacerlo implica una propuesta política que propone como objetivo la igualdad entre mujeres y hombres y como procedimiento para su logro la equidad, es decir, acciones concretas, medidas y estrategias diferenciadas. La igualdad remite a una necesaria modificación y redistribución de las relaciones de poder vigentes en la sociedad, por lo tanto implica la previsión de escenarios de conflicto, negociación y transformación.

La verdadera equidad entre mujeres y hombres significa alcanzar la igualdad con el reconocimiento de la diferencia a través de propuestas de transformación social que contribuyan a construir sociedades más equitativas y, en definitiva, más democráticas. Desde esta perspectiva, es central considerar los derechos de las mujeres como una dimensión constitutiva del desarrollo sustentable.

Frente al rezago en el papel de la mujer sisaleña en la toma de decisiones, información y conciencia del riesgo frente al cambio climático, se propone establecer grupos o comités de contingencias, para saber que hacer frente a las amenazas naturales, la inclusión de las mujeres en la gestión de riesgos puede aumentar la capacidad de respuesta y resiliencia frente impactos de cambio climático, constituyendo un importante papel de prevención, y también de acción y respuesta, después de los eventos.

En el factor social (*grado de organización de la comunidad en la gestión de riesgos*) la capacidad que se reconoce colectivamente frente a emergencias, es la solidaridad entre comunidad y autoridades, este resultado no varía para mujeres y hombres, expresando que es frente a las adversidades que se muestran más cooperadores y unidos. Especialmente, en caso de huracanes, ya que se ha demostrado en eventos anteriores como en el *Gilberto y Roxane* el apoyo de todas las autoridades, siendo

aparentemente efectiva la red de comunicación a nivel institucional, entre capitanía de puerto, SCT, comisaría y navales.

Respecto a la visión de hombres y mujeres sobre el cambio climático en puerto Sisal, del total de entrevistados solo el 52.2% afirmaron saber qué es el cambio climático, de éstos la mayoría lo conceptualiza como los cambios repentinos e inesperados en la temperatura que antes no se presentaban, es decir que no formaban parte de los patrones de variación natural en el año.

Dichos cambios se presentan como elevaciones de temperatura, variabilidad en los patrones de lluvias y secas, que modifican la salinidad de la ciénaga, su productividad (aunada la contaminación) y en consecuencia altera los patrones de distribución de las aves y mortalidad de otras especies de importancia económica como jaiba y camarón.

Igualmente se reconocen entre la comunidad tanto el incremento de temperaturas frías en los meses de diciembre a febrero y como el aumento en la incidencia solar, reconocen que *“el sol quema más que hace 5 años”*, sufriendo en mayor medida, sus consecuencias como deshidrataciones, quemaduras, *“bochornos”*, daños en la presión, etc. Cambios que anteriormente no se observaban, frente a estas repercusiones la respuesta es la incertidumbre colectiva.

Aunque la realidad es, que el tema de cambio climático aún no forma parte de la visión local, ésta despreocupación o falta de apropiación del concepto, por así llamarlo, se le puede atribuir con base en nuestros resultados, principalmente a la carencia en información sobre sus causas y consecuencias. Sin embargo, si se padecen los efectos de la problemática ambiental, que como comunidad dependiente de los recursos naturales perciben como impactos económicos (inseguridad económica) sociales (mala organización, falta de programas de prevención) y físicos (crecimiento de las zonas de riesgo) que limitan y atentan a la vez su capacidad de respuesta y recuperación frente a cualquier eventualidad, formando en suma condiciones de vulnerabilidad y altas probabilidades de desastres frente a los impactos de cambio climático.

Para comenzar a crear conciencia sobre el cambio climático como la crisis ambiental actual, se propone seguir trabajando con grupos de discusión como los planteados en éste estudio, así como talleres que informen y estimulen a la comunidad a ser partícipes de su propio destino, es decir, aprovechar los recursos en su entorno, reflexionar sobre las consecuencias de las malas prácticas en el puerto, promoviendo la participación local en el desarrollo de capacidades productivas, reforzando al mismo tiempo las fortalezas de la comunidad, tal como la solidaridad frente a los desastres, en un proceso continuo, adaptativo y reflexivo entre mujeres y hombres.

Uno de los retos a enfrentar con el cambio climático por la comunidad de Sisal está en que se deben comprender cambios de política pública relacionados con el bienestar

social, que incluyan apoyos productivos en todos sentidos, de proyectos, de desarrollo local sustentable, empleos temporales y del fortalecimiento de capacidades locales diferenciadas y el ejercicio de la gobernanza.

Reiterando que hace falta más información científica y conocimientos de manera transversal con la sociedad, sobre el tema de cambio climático global sobre todo a nivel regional y costero, debido a la relevancia que tienen éstas franjas en el planeta, pues las respuestas que se encuentran hasta ahora en México (como los bonos de carbono) están aún muy lejanos a las realidades que viven las comunidades.

Es por esto, que la presente investigación aporta información a la discusión en el tema de cambio climático, a manera de ir integrando datos sociales al panorama actual y complejo de éste, dando también pie a investigaciones más profundas y con más tiempo para generar confianza y obtener mayor información.

Finalmente, los resultados del diagnóstico, presentan cómo todos los factores de vulnerabilidad se encuentran estrechamente relacionados entre sí, esto se demuestra cuando los efectos de un factor repercuten en otros factores, por ejemplo, si examinamos el factor ambiental, el resultado del indicador *estado actual de recursos naturales* fue un alto grado de degradación, este resultado hace estragos en el factor económico incrementando el grado de *fragilidad socioeconómica de la actividad pesquera* y al mismo tiempo implica el aumento de la *fragilidad de viviendas construidas cerca de zonas de riesgos*, en el factor físico.

Presentando en conjunto escenarios cada vez más vulnerables frente a los impactos de cambio climático, reducir la vulnerabilidad significa no solo resolver una de las problemáticas señaladas en el diagnóstico, sino que implica llevar a cabo soluciones integrales, que involucren los demás factores y sectores de la comunidad. Considerando no sólo la consecuencia directa de las acciones sino también los beneficios adicionales que se pueden brindar, a partir del fortalecimiento de cada uno de los factores tanto para hombres como para mujeres de Sisal.

Por ejemplo, para reducir los efectos de la degradación ambiental del factor ambiental, se deben optimizar las alternativas productivas, mejoras de los servicios y organización comunitaria e institucional, acciones que corresponden a las gestiones que se logren ejercer en el sector social y político, llevando a cabo estrategias adaptativas y de mitigación ajustadas al contexto local, colectivo, y cultural.

Las interrelaciones entre los factores de vulnerabilidad, se presentan como resultado de las interacciones propias del tejido social que la comunidad de Sisal ha establecido.

Es por medio de la sociedad civil como se conjugan la participación, la conciencia social y la promoción del interés público, además de la necesaria coordinación entre gobierno y autoridades, iniciativa privada, academia y organizaciones no gubernamentales en la toma de decisiones, tal combinación muestra otro camino más que permitirá remediar los problemas ambientales que aquejan a nuestro planeta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcocer, F. (2010).** “Desarrollo Sustentable” [en línea]. Revista del Instituto de Investigaciones Legislativas del Senado de la República “Belisario Domínguez”. Recuperado el 10 de septiembre de 2012, de: <http://www.pluralidadyconcienciadominguez/inv./2012>
- Arizpe, L. Paz, F. & Velázquez, M. (1993).** “Cultura y cambio global: percepciones sociales sobre la deforestación en la selva lacandona”. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias-Porrúa, México.
- Barradas. (2010).** Cambio climático y actividades agropecuarias y forestales en zonas costeras”. En *“Cambio Climáticos en México un Enfoque Costero Marino”*. (Pp.335-346). Campeche, México: Universidad Autónoma de Campeche. CETYS.
- Blaikie, Piers, Terry Cannon, Ian Davis y Ben Wisner. (1995).** *Vulnerabilidad: El entorno social, político y económico de los desastres*. [En línea]. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. Recuperado el 11 de diciembre de 2012.
- Botello, A. V. (2012, 1 de Octubre).** “Efectos del cambio climático en las zonas costeras” [en línea]. La Jornada Ecológica. Recuperado el 22 de marzo de 2013 de: <http://www.jornada.unam.mx/2012/10/01/eco-c.html>
- Botello, A. V., & Villanueva-Fragoso, S. (2010).** Introducción. *Vulnerabilidad de las zonas costeras Mexicanas ante el cambio climático*. (Pp. 1-13). U. A. Campeche, Campeche: Edición en G. d. Tabasco, SEMARNAT-INE, UNAM-ICMYL.
- Calderón, A. G. (1995).** “Los desastres a través del cristal de Alfredo Zitarrosa.” V *Encuentro de Geógrafos de América Latina*. Recuperado el 29 de noviembre de 2008, de <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-46112006000300006&script=>
- Cardona, O. (2001).** La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una crítica y una revisión necesaria para la gestión Internacional. *Work-Conference on Vulnerability in Disaster Theory and Practice. Desastres & Sociedad*, LA RED, No. 8, pp. 11-148.
- Castañares, E. (Diciembre, 2009).** “Consultoría Sistemas Complejos y Políticas Públicas: fundamentos del diseño e instalación del Programa Estatal de Desarrollo Integral de la Zona Costera de Yucatán” (PDIZCY). 3er Informe. Corredor Biológico Mesoamericano- México.
- Castello, C. D. Gaines, S. & Lynham, J. (2008, 19 de Septiembre).** “Can catch shares prevent fisheries collapse?” [en línea]. Revista *Science*. (Pp 337-

338). Recuperado el 20 de abril de 2013, de:
<http://www.sciencemag.org/content/321/5896/1678>.

CENAPRED. (2001). Centro Nacional de Prevención y Desastres. “DIAGNÓSTICO DE PELIGROS E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES EN MÉXICO”.

Chavez G. (2007). “El grupo de discusión, una estrategia metodológica útil para generar conocimiento reflexivo en la investigación social desde la perspectiva cualitativa”. Tesis de Maestría. Universidad de Colima.

Clark, J. (1997). Coastal zone management for the new century. *Elsevier Science*, XXXVII(2), pp.191-216.

CMNUCC. (2005). Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio climático. El protocolo de Kioto, Nueva York.

Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo. (1988). *Nuestro futuro Común. “Hacia un desarrollo sustentable”*. Madrid: Alianza.

Comisión Nacional de Biodiversidad (2007). *Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: Océanos, Costas e Islas*. Recuperado el 18 de septiembre de 2010, de <http://www.conabio.gob.mx/gap/images/9/92/LibroGapMarino.pdf>

CONAPO. (2012). Comisión Nacional de Población. Programa nacional de población 2008-2012. Recuperado el 9 de marzo de 2013 de: http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/385/1/images/PNP_2008_2012.pdf

Conde, C. (2010). III. Vulnerabilidad y adaptación de México ante el cambio climático. *México ante el cambio climático: Evidencias, Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación*. (Pp.51-65). Recuperado el 16 de agosto de 2012, de <http://www.greenpeace.org.mx/2012/>

Conde-Álvarez, C & Saldaña, S (Agosto, 2007). Cambio climático en América Latina y el Caribe: impactos, vulnerabilidad y adaptación. *Revista Ambiente y Desarrollo*. No.23, 2-30.

CONEVAL. (2010). Comisión Nacional de Evaluación. Estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2008 y 2010.

Constanza, R. (2000). *The ecological, economic, and social importance of the oceans*. En: C. Shepard (Ed), *Seas at the Millennium: An environmental evaluation*. Pergamon. Elsevier Science. Oxford.

- Cutter, S. L. Boroff, B. & Shirley W. L. (2003).** *“Social Vulnerability environmental Hazards”*. University of South Carolina.
- Cutter, S. L. Emrich, C. Webb, J. & Morath, D. (17 Junio, 2009).** Vulnerabilidad social ante las amenazas de la variabilidad climática: una revisión de la literatura. Informe final. Department of Geography .University of South Carolina. Columbia.
- Escobar, R. (1999).** Fenómenos climáticos y vulnerabilidad: La ecuación determinante de los desastres, El caso de los pequeños estados insulares en desarrollo. CEPAL.
- Ezcurra, E. (2010).** II. Impactos de Cambio Climático. *México ante el cambio climático: Evidencias, Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación*. (Pp.12-46). Recuperado el 19 de agosto de 2012, de <http://www.greenpeace.org.mx/2012/>
- Ferreira Sosa (2010).** *“Condiciones socioeconómicas y vulnerabilidad de la península de Yucatán”*. En *“Cambio climáticos en México un enfoque costero- marino”*. (Pp. 623-638). Campeche, México: Universidad autónoma de Campeche, CETYS.
- Foschiatti, A. (2005)** “Vulnerabilidad demográfica y social. Consideraciones conceptuales. Investigaciones y Ensayos Geográficos. *Revista de Geografía*. Año IV, No. 4. Universidad Nacional de Formosa, EDUNAF.
- Fraga J. (1992).** *“El proceso de migración hacia la costa de Yucatán”*, Proyecto de Investigación apoyado por la Asociación Mexicana de Estudios de Población y CINESTAV-Unidad Mérida. (Documento de circulación interna).
- Fraga, J. Villalobos, G. J. Doyón, S. García, A. (Noviembre, 2008).** *“Descentralización y manejo ambiental Gobernanza Costera en México”*. (Primera edición) México, D.F. Plaza y Valdéz S.A de C.V.
- Frías-Bobadilla, R. (2006).** Monografía histórica, geográfica, marítima y cultural del Puerto de Progreso de Castro, Yucatán. H. Ayuntamiento de Progreso. Factor Imprime. México.
- García Acosta, V. (1997).** *Historia y Desastres en América Latina*, Vol.II. CIESAS/LA RED, ITDG, Lima.
- García Acosta, V. (2004).** La perspectiva histórica en la antropología del riesgo y el desastre. Acercamientos metodológicos. *Revista Relaciones*. Vol. XXV (97). Pp. 123–142.
- García Acosta, V. (2010).** “Desastres Naturales y su relación Social”. Ensayo, 4p.

- García Acosta, V. (Junio, 2005).** *El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos* [versión electrónica]. *Desacatos. Revista de Antropología Social*. Vol. 19. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. Distrito Federal, México. Pp. 11–24.
- García de Fuentes, A. Xool Koh, M. Euán, I. Munguía Gil, A. & Cervera, M. D. (2011).** *La costa de Yucatán en la perspectiva del desarrollo turístico*. México, Semarnat- Conabio, Colección Corredor Biológico Mesoamericano México. Serie Conocimientos.
- Herrero, H. & Robles, L. (2010).** Vulnerabilidad social al cambio climático en las costas del Golfo de México un estudio exploratorio. En *“Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático”*. (Pp. 427-468). Campeche, México: Universidad Autónoma de Campeche, Semarnat-INE, UNAM-ICMyL.
- INE (2010).** Instituto Nacional de Ecología. *“VULNERABILIDAD Y RIESGOS CLIMÁTICOS: ELEMENTOS CLAVE PARA LA ADAPTACIÓN”*.
- INEGI. (2010).** Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Datos tomados del censo 1993-2006.
- INEGI. (2001).** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. XII Censo de Población y Vivienda 2000.
- INEGI. (2004).** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. “Estructura y dinámica económica del sector primario” 1993-2004.
- INEGI. (2005).** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. “Indicadores sociodemográficos 1930-2000”. Recuperado el 25 de julio de 2013 de http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/indisociodem/2001/indi2001.pdf
- INEGI. (2007).** Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. *“Anuario Estadístico de Yucatán 2007. Sistema para la consulta. Gobierno del Estado de Yucatán”*. México.
- INEGI. (2010 a).** Datos tomados del censo 2000-2005.
- INP. (2006).** Instituto Nacional de Pesca. “Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero 2006-2012”
- IPCC. (1994).** Global Climate Change and the Rising Challenge of the Sea. Proceedings of the International Workshop Held on Margarita Island, Venezuela (March 9-13). Coastal Zone Management Subgroup, Response Strategies Working Group. Produced by NOAA-EPA-Department of Commerce. USA. 680p.

- IPCC. (1995).** Intergovernmental Panel on Climate Change. Conferencia Mundial sobre Reducción de Desastres.
- IPCC. (1996b).** Impacts, Adaptations and mitigation of climate change: scientific technical analysis. Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report of the IPCC. Universidad de Cambridge, Cambridge.
- IPCC. (2012a).** *“Cambio Climático 2007, Informe de Síntesis”*. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, OMM y PNUMA.
- Jiménez, A. Herrera, J. Pérez, R. y Teutli-Hernández, C. (Diciembre, 2012).** Evaluación del uso de los humedales de manglar como biofiltro de efluentes de camarонерías en Yucatán, México. [En línea]. [Revista de biología marina y oceanografía. Recuperado 17 de agosto de 2013 de http://dx.doi.org/10.4067/S0718-19572012000300003.](http://dx.doi.org/10.4067/S0718-19572012000300003)
- Juárez Gutiérrez, Íñiguez R. & Sánchez C. (Marzo 2006).** *Niveles de Riesgo Social frente a desastres naturales en la Riviera Mexicana*. Investigaciones Geográficas, Instituto de Geografía, UNAM, Núm. 61, 2006, pp. 75-88.
- Lavell A. (Noviembre, 2008).** *“Relationships Between local and Community Disasters Risk Management and Poverty Reduction: A Preliminary Exploration. A Contribution to the 2009 ISDR Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction”*.
- Lavell, A. (1996).** La gestión de los desastres: hipótesis, concepto y teoría. In *Estado, Sociedad y gestión de los desastres en América Latina: en busca del paradigma perdido*, edited by A. LAVELL and E. FRANCO. Lima, Perú: LARED – FLASCO. ITDG.
- Lavell, A. (2000).** Desastres y Desarrollo: Hacia un entendimiento de las formas de construcción social de un desastre: El caso del huracán Mitch en Centroamérica. En: *Del desastre al desarrollo humano sostenible en Centroamérica*. (Pp. 7-45), Costa Rica. CIDH/BID.
- León, C. (2008).** *“Evaluación Multidisciplinaria de la Zona Costera de México y Propuestas para su Manejo Sustentable”*. Tesis de Doctorado no publicada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- León, R. & Bejarano, T. (2010).** Metodología para evaluar la vulnerabilidad costera por los efectos del cambio climático. En *“Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático”*. (Pp. 403-426). Campeche, México: Universidad Autónoma de Campeche, Semarnat-INE, UNAM-ICMyL.

- Maffesoli, M. (2005).** “La tajada del diablo. Compendio de subversión posmoderna México, Siglo XXI”. (Col. Sociología y Política).
- Magrin, G. (2007),** “*Latin America, Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*”, Universidad de Cambridge.
- Martínez, D. (2012).** “Valoración Sociocultural del Agua, en Sabancuy, Campeche, México” .Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Martínez, M.T. (2006).** “Los geógrafos y la teoría de riesgos y desastres ambientales”. Convenio UPTC-IGAC.
- Maskrey, A. (1993).** *Los desastres no son naturales. La red-ITDG*, Bogotá, Colombia, (Tercer Mundo edit.)
- Morrow, B. H. (2008).** Community Resilience: A Social Justice Perspective. [En línea] The Community and Regional Resilience Initiative Research Report 4. Recuperado el 17 de octubre de 2008. http://www.resilientus.org/library/FINAL_MORROW_9-25-08_1223482348.pdf
- Moser, C. (1998).** The asset vulnerability framework: reassessing urban poverty reduction strategies, World Development, Vol. 26, no. 1, pp. 1-19.
- Moser, C. (Junio, 2009).** “A Conceptual and Operational Framework for Pro-Poor Asset Adaptation to Urban Climate change”, Paper presented at the World Bank Fifth Urban Research Symposium, ‘Cities and Climate Change: Responding to an Urgent Agenda”, Marsella.
- Moser, C. Norton, A. Stein, A. & Giorgveva, S. (Junio, 2010).** *Pro-Poor Adaptation to Climate Change in Urban Centers: Case Studies of Vulnerability and Resilience in Kenya and Nicaragua*. The International Bank for Reconstruction and Development. Washington DC.
- Munguía Gil, A. (2011).** El futuro económico de la pesca. *Cap. 2. Contexto social y económico. PARTE 1. El ESTADO*. CICY. Recuperado el 09 de Marzo de 2009, de <http://www.cicy.mx/sitios/biodiversidad/El-Estado/capitulo-II/contexto-social-y-economico>
- Munguía gil, M. T. & Méndez Cárdenas, G. (2012).** *Vulnerabilidad social y género Ixil frente al Cambio Climático*, “FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES EN MATERIA DE EQUIDAD DE GÉNERO ENTRE LA POBLACIÓN INDÍGENA”, y la Facultad de Ciencias Antropológicas de la Universidad Autónoma de Yucatán. (Primera ed.) México, D.F. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.69p.

- Munguía gil, M. T. & Méndez Cárdenas, G. (Mayo, 2011).** Construcción de Capacidades Con Enfoque de Género para Reducir la Vulnerabilidad en Desastres. *Alas de mariposa*, Vol.5. 26-30.
- Munguía Gil, M. T. (2010).** Informe: atlas de vulnerabilidad social frente al cambio climático, Educe, Mérida.
- Munguía Gil, M.T. Méndez, G. & Soares, D. (2013).** Condiciones de vulnerabilidad de género en la crisis ambiental y el cambio climático en Yucatán, México. *Medio Ambiente y Desarrollo. Miradas feministas desde ambos hemisferios*. (Pp. 289-312). IPADE y la Universidad de Granada, España.
- Munguía, M.T. Méndez, G. Beltrán, L.M. & Noriega, C. (2009).** Género, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la costa de Yucatán. México, Colectivo Sinergia.
- OCDE. (2008).** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. *Modelos alternativos de aprendizaje: construyendo sobre perspectivas derivadas de los recientes análisis*, París, OCDE / CERI.
- OMS. (2003).** Organización Mundial de la Salud, *“Cambio climático y salud humana: riesgos y respuestas. Resumen”*, Ginebra.
- OMS. (2005).** *“Guía para el diagnóstico local participativo”*. Organización Mundial del Turismo. Fundación IPADE. Madrid, s/f.
- OMT. (2007).** Organización Mundial del Turismo. Datos esenciales del turismo.
- Orellana, R. Celene, E. Conde, C. & Carlos Gay. (2009).** “El Atlas de escenarios de Cambio Climático para la Península de Yucatán”, Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán (CICY), Secretaria de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA) y Centro de Ciencias de la Atmosfera de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Paré, L. & Fraga, J. (1994).** *“La costa de Yucatán: desarrollo y vulnerabilidad ambiental”*. Cuadernos de Investigación. Instituto de Investigaciones Sociales. UNAM. México. 120 p.
- PEF. (2007).** Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio fiscal. *Nuevo Presupuesto publicado en el Diario de la Federación* (DOF).
- PNUD. (2005).** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. “Índice de Desarrollo Humano Municipal en México 2000-2005”, México.

- PNUD. (2007a).** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. “La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido”, Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. Nueva York.
- PNUD. (2008).** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, “*Guía recursos de género para el cambio climático*”, México.
- POETCY. (2005).** Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán. Informe Final. COPLADE-SEMARNAT-SEDESOL. México.
- POETCY. (2007).** Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán. Informe final.
- Quijano Calle, A. M. (2005).** *Guía para el diagnóstico local participativo: componente comunitario de la estrategia AIEPI*. Washington, D.C: OPS, 64p.
- SAGARPA. (2012).** Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Delegación Estatal SAGARPA Programas Reglas de Operación 2012. Recuperado el 5 de septiembre de 2012 de <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/campeche/PublishingImages/SAGARPA RO 2012%20Disposiciones%20Generales.pdf>
- Salazar Ramírez, R. (2010 a).** Cap. 2. La ausencia de contenido de género en el tema de cambio climático. *Estrategias comunitarias y de género para la adaptación y mitigación del cambio climático en el marco de la Conferencia de las Partes (COP16)*. (Pp. 7-11). (Primera edición) México D.F. INDESOL, Mujer y Medio Ambiente, A.C.
- Salazar Ramírez, R. (2010).** Cap. 1. Introducción, Por qué género y Cambio Climático. *Estrategias comunitarias y de género para la adaptación y mitigación del cambio climático en el marco de la Conferencia de las Partes (COP16)*. (Pp. 7-11). (Primera edición) México D.F. INDESOL, Mujer y Medio Ambiente, A.C.
- Samaniego, J. L. (Febrero, 2009).** Cambio Climático y Desarrollo en América Latina y el Caribe: una reseña. Publicación de las Naciones Unidas, CEPAL, Santiago de Chile.
- Sánchez, S. (2011).** Percepciones de los cambios ambientales en dos comunidades zoques en Chiapas. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sandoval, C. (2012).** Estrategias de adaptación al cambio climático en la costa yucateca: Una aproximación con enfoque de género a los estudios de vulnerabilidad social y resiliencia en Ixil y Sisal, Yucatán. Tesis de Maestría. Facultad de Antropología Universidad Autónoma de Yucatán.

- SEMARNAT. (2007).** Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico del Territorio en mares y costas.
- SCT (Enero, 2012).** Secretaría de Comunicaciones y Transportes *“Informe Estadístico Mensual, Movimientos de Cargas, Buques y Pasajeros”*, Datos Preliminares.
- SEDUMA. (1991).** Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. *“Ficha técnica de la reserva de El Palmar”*, México.
- Soares, D. & Gutiérrez, I. (Junio, 2011).** *Vulnerabilidad social, institucionalidad y percepciones sobre el cambio climático: un acercamiento al municipio de San Felipe, Costa de Yucatán* [versión electrónica]. CIENCIA ergo sum, Vol. 18-3, noviembre 2011-febrero 2012. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. Pp. 249-263.
- Solana-Sansores, L. R. (2010).** *“Efectos sociales, económicos y políticos del cambio climático en las pesquerías mexicanas”*. *“Cambio Climáticos en México un enfoque costero- marino”* (pp. 305-318.) En E. Rivera y colabs. Campeche, México: Universidad Autónoma de Campeche, CETYS 944p.
- Torrico, (2008).** *“Los Enfoques Teóricos del Desastre y la Gestión local del Riesgo”*. Fundeco. Recuperado 10 de abril de 2013. 30p.
- UNEP. (2006).** United Nations Environment Programme. *Marine and Coastal Ecosystems and Human Well-Being. A synthesis report based on the findings of the Millennium Ecosystem Assessment.* Recuperado el 15 de noviembre de 2012. 64 p.
- UNESCO. (1997).** Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. *Methodological guide to integrated coastal management, Manuals and Guides.* No. 36. Intergovernmental Oceanographic Commission-UNESCO. 47 p.
- Urbina Soria, J. & Martínez, F. (2006).** *“Más Allá del Cambio Climático: Las dimensiones psicosociales del cambio ambiental global”*. (Primera edición), México, DF, INE-SEMARNAT, Facultad de psicología, UNAM. 288p.
- Urrea, U. (2012).** *“Análisis de las prácticas de vida asociadas a la basura, los residuos y los derechos en la población costera de Sisal, Yucatán: Propuesta de modelo de manejo”*. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Whyte. (1977).** *“Implications for environmental health and equity”*. *Revista Urban Health*, Vol. 84. 2-10.
- Yáñez- Arancibia, A. & W. Day, J. (2010).** *La zona costera frente al cambio climático: vulnerabilidad de un sistema biocomplejo e implicaciones en el manejo costero.*

En *“Cambio climáticos en México un enfoque costero- marino”*. (Pp.3-18). Campeche, México: Universidad autónoma de Campeche, CETYS.

SIGLAS

| | |
|------------|---|
| ANP: | Área Natural Protegida |
| CBMM: | Corredor Biológico Mesoamericano |
| CC: | Cambio Climático |
| CENAPRED: | Comisión Nacional de Prevención y desastres |
| CEPAL: | Comisión Económica Para América Latina y el Caribe |
| CFE: | Comisión Federal de Electricidad |
| CMNCC: | Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el |
| CONACYT: | Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología |
| CONAFOR: | Comisión Nacional Forestal |
| CONAPESCA: | Comisión Nacional de Pesca Del Estado |
| DOF: | Diario Oficial de la Federación |
| ENACC: | Estrategia Nacional de Cambio Climático |
| FONAES: | Fondo Nacional de Apoyo para las Empresa de Solidaridad |
| GEI: | Gases de Efecto Invernadero |
| HVRI: | Hazards and Vulnerability Research Institute |
| IDH: | Índice de Desarrollo Humano |
| IMTA: | Instituto Mexicano de Tecnología del Agua |
| INE: | Instituto Nacional de Ecología |
| INEGI: | Instituto Nacional de Estadística y Geografía |
| IPCC: | Intergovernmental Panel on Climate Change |

| | |
|-----------|--|
| ISSSTE: | Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores |
| LGCC: | Ley General de Cambio Climático |
| LGEEPA: | Ley General de Equilibrio y Protección al Ambiente |
| MIZC: | Manejo Integral de la Zona Costera |
| OE: | Ordenamiento Ecológico Territorial |
| OMM: | Organización Meteorológica Mundial |
| OMT: | Organización Mundial del Turismo |
| PEF: | Presupuesto de Egresos de la Federación |
| PET: | Politereftalato de etileno |
| PIB: | Producto Interno Bruto |
| PINCC: | Programa de Investigación de Cambio Climático |
| PND: | Plan Nacional de Desarrollo |
| PNUD: | Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo |
| PNUMA: | Programa de Naciones Unidas Para el Medio Ambiente |
| POETCY: | Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Yucatán |
| REDD +: | Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación |
| RUSI: | Royal Unity Services Institute |
| SAGARPA: | Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y |
| SE: | Secretaría de Economía |
| SEDUMA: | Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente |
| SEMAR: | Secretaría de Marina |
| SEP: | Secretaría de Educación Pública |
| SIISE: | Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador |
| SINAPROC: | Sistema Nacional de Protección Civil |

ANEXOS

ANEXO 1. GUÍA DE ENTREVISTAS.

| |
|-------------|
| Fecha _____ |
|-------------|

| |
|---------------------------------------|
| 1. Nombre _____ |
| 2. Edad _____ |
| 3. Sexo: F M |
| 4. Origen; Municipio, localidad _____ |

FACTOR ECONÓMICO

| |
|---|
| 5. ¿Cuál es su actividad productiva? |
| 6. ¿Cuánto gana? |
| 7. ¿En qué temporadas tiene ingresos? |
| 8. ¿Se vende localmente el producto? (en caso de que No ¿Dónde se vende? |
| 9. ¿Depende de alguien para la cotización del producto? (F. SOCIAL) |
| 10. ¿Es afectada su actividad debido a impactos climáticos (IC)?/ B) ¿De qué manera? |
| 11. Tiene otra opción productiva además de esa? SI _____ NO _____ B)¿Cuál? |
| 12. ¿El gobierno local promueve alternativas productivas?/¿Cuáles? (F. SOCIAL Y POLÍTICO) |

FACTOR FÍSICO

| |
|---|
| 13. A) ¿Considera segura su casa frente IC? / B) ¿De qué manera? /C)¿ En qué zona vive? |
| 14. ¿Qué hace falta en términos de infraestructura para prevenir o atender emergencias relacionadas con IC? |

FACTOR AMBIENTAL

| |
|--|
| 15. A) Mencione 3 recursos que considere más importantes de Sisal /B) ¿Por qué? / C) ¿En qué estado lo cataloga? |
|--|

| |
|--|
| 1. _____ |
| B) |
| C) Muy escaso _____ Escaso _____ Abundante _____ |
| 2. _____ |
| B) |
| C) Muy escaso _____ Escaso _____ Abundante _____ |
| 3. _____ |
| C) Muy escaso _____ Escaso _____ Abundante _____ |

| |
|--|
| 16. ¿Qué impacto es más frecuente? (solo uno) / B) ¿En qué temporadas? |
|--|

| |
|--------------------|
| Huracanes _____ |
| Inundaciones _____ |
| Marea roja _____ |
| Incendios _____ |

| | |
|---|--------------------------|
| <p>17. ¿Ha notad cambios en los patrones del clima? (¿con frecuencia? ¿Más intensos?)/ B) ¿Cuáles? ¿A qué cree que se deban estos cambios?</p> <p>18. ¿Qué actividades que realice la comunidad contaminan al ambiente? (en caso de basura, que expliquen el proceso)</p> <p>19. ¿Sabe qué es el cambio climático (CC)?</p> | <p>SI _____ NO _____</p> |
| <p>20. ¿Qué es?/ B) ¿A qué cree que se deba?</p> <p>21. ¿Qué debilidad siente frente a éste fenómeno?</p> <p>FACTOR SOCIAL</p> <p>22. ¿Pertenece alguna cooperativa? / B) ¿A cuál?</p> <p>23. ¿Le proporcionan apoyos o préstamos? / B) ¿Cuáles?</p> <p>24. ¿Cómo afecta de manera general (como comunidad) los IC?</p> <p>25. ¿Qué nos hizo débiles para que esto nos pasara?</p> <p>26. ¿Cómo nos afectan F/ M los IC?</p> <p>27. ¿Qué nos hizo débiles a F/ M para que esto nos pasara?</p> <p>28. Ante un evento climático ¿Cómo se organiza la comunidad? /B)¿Cómo reacciona la comunidad?</p> <p>29. ¿Qué actividades de prevención y para tener emergencias se desarrollan en Sisal?</p> <p>30. ¿Cómo es la gestión de riesgos de las autoridades, el comisario y en nivel municipal Hunucmá?</p> <p>31. ¿Los niños saben qué hacer en caso de una emergencia de IC?</p> <p>32. ¿Tiene acceso al agua, drenaje, luz? (si la respuesta es positiva pase a la 35, En caso de que sea negativa pasa a la siguiente pregunta.</p> <p>33. ¿Cómo te afecta la falta de servicios frente a los IC?</p> <p>34. Ante situaciones de emergencia ¿Cómo responde el transporte colectivo? / B) ¿Cree que es suficiente? / ¿Qué propone para mejorarlo?</p> <p>35. Y el centro de salud, ¿Qué actividades realiza pre y post desastre?</p> <p>36. ¿El gobierno local toma en cuenta a la comunidad para la toma de decisiones? /B) ¿Se siente escuchando por la autoridad?/ C) ¿Cómo es la atención en estos casos? / D) ¿Cómo actúa la autoridad en caso de emergencia?</p> <p>37. ¿Existen programas gubernamentales para prevenir o atender emergencias?</p> <p>38. ¿Qué papel tiene el hombre y la mujer en la gestión de riesgos para prevenir o atender emergencias?</p> <p>39. ¿Conoce de alguna ley o norma relacionada con la prevención y atención de eventos climáticos?</p> <p>SI _____ NO _____</p> <p>40. Mencione las tres capacidades y habilidades que enfrenta como hombre y mujer (y comunidad) frente a un IC?</p> | |

ANEXO 2. GUÍA DE TRABAJO PARA LOS GRUPOS DE DISCUSIÓN

| Tema | Objetivo | Técnica | Procedimiento | Materiales/ | Tiempo |
|---------------------|--|--------------------------|---|---|---------------|
| Dinámica | Presentación | Dinámica de presentación | Armando camino. Se colocan trozos de periódico o papel reciclado en el piso según el número de participantes más uno (en medio círculo). La facilitadora les pide que cada una se coloque en un trozo de papel. La facilitadora coloca el papel sobrante delante de ella y explica que debemos construir camino. Dando un paso adelante para que todas se coloquen en el trozo de la que esta adelante. En tanto se repite el mismo ejercicio, las mujeres van aportando los aspectos que se requieren para armar el camino que todo el grupo debe recorrer. Al concluir (unos minutos) la facilitadora recupera con ellas los puntos importantes que fueron surgiendo, mismos que serán recordados durante el taller. | Trozos de papel (reciclado) | 15 min |
| Objetivo del taller | Objetivo de las tres etapas del taller | expositiva | Se compartirá con la población el objetivo del taller y la importancia de su participación | Rotafolio con el objetivo y las etapas del proceso Cinta Plumones | 5 min |

| | | | | | |
|---|---|----------------------------|---|--|----------------|
| <p>Identificación de factores de vulnerabilidad por actividades y ecosistemas</p> | <p>Mapa de riesgos por actividad para hombres y mujeres</p> | <p>Grupos de discusión</p> | <p>Cuál es el territorio en el que vivimos.</p> <p>Mapeo del territorio, ubicando las zonas/ ecosistemas</p> <p>Descripción y puntualización de las actividades que hacen las mujeres a lo largo del territorio. Hacemos alguna actividad (productiva, lúdica-recreativas, comunitaria, educativas, servicios, urbana,</p> <p>Las mujeres colocarán donde están los hombres, los y las niñas, los y las adultas mayores en cada parte del territorio.</p> <p>Se les entregarán cajitas con personitas, para que las mujeres elijan quienes están presentes y dónde se encuentran, dando tiempo para que en las personitas escriban quienes están representados ahí.</p> <p>Al terminar se les preguntará ¿Falta alguien en su mapa? El grupo reflexionará y en caso dado, colocarán más personitas representando el ecosistema que no habían tomado en cuenta.</p> <p>Se analizará con las mujeres ¿porque no apareció ese ecosistema? Reflexionamos con ellas sobre el motivo de esas ausencias.</p> | <p>Papel Kraft / Cajas /Papel cascaron de 1m. Plumones /pinturas /pedazos de cartón/ trocitos de madera Personitas recortadas Plastilina Resistol Tarjetas</p> | <p>60 min</p> |
| <p>Caracterización de los eventos climáticos</p> | <p>Línea del tiempo</p> | | <p>Se hace una recuperación histórica desde el grupo con el que se está trabajando, para que recuerden sobre impactos que han tenido en Sisal, y después se les presentan datos concretos de cómo les ha impactado en Sisal; Huracán, Sequía, Inundación, Incendio, Marea Roja, Agua, Basura.</p> | <p>Graficar amenazas que han impactado a sisal.</p> | <p>120 min</p> |

| | | | | | |
|--|---|---------------------|---|---|--|
| | Cuadro de vulnerabilidades por ecosistemas para hombres y mujeres | Grupos de discusión | <p>Se pide que el grupo seleccione la amenaza (dejando abierta la posibilidad de que sean 2 amenazas a trabajar) sobre la que van a trabajar.</p> <p>El grupo trabajara en el mapa, escribiendo o dibujando en tarjetas cómo se ven afectadas las actividades que representaron en el mapa, colocando las tarjetas en cada actividad.</p> <p>Lo escrito en las tarjetas, se pasará o transcribirá en el “cuadro general”, para responder las siguientes preguntas: ¿Cómo nos afectó (de manera general) en la comunidad? ¿Que nos hizo débiles para que esto nos pasara?</p> <p>Al concluir este cuadro general, se les pedirá a las mujeres y hombres que hagan el análisis desde ellos mismos. Trabajando el cuadro por sector. ¿Cómo nos afectó a las mujeres (ecosistema)? ¿Que nos hizo débiles a las mujeres (ecosistema) para que esto nos pasara? ¿Cómo nos afectó a los hombres (ecosistema)? ¿Que nos hizo débiles a los hombres (ecosistema) para que esto nos pasara?</p> | Cuadro general Cuadro por géneros Rotafolios Plumones Cinta | |
|--|---|---------------------|---|---|--|

| | | | | | |
|---|----------------------|---------------------|--|--|--------|
| Reconocimiento de capacidades y habilidades para enfrentar amenazas | Cuadro de fortalezas | Grupos de discusión | Por grupos responden la siguiente pregunta: ¿Qué habilidades, fortalezas, capacidades he tenido que enfrentar: Huracán, inundación, sequía...? No olvidar que este ejercicio lo hacen desde su condición de hombres y mujeres. | | 30 min |
|---|----------------------|---------------------|--|--|--------|