



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR
ÁREA DE CONOCIMIENTO DE CIENCIAS DEL MAR Y DE LA
TIERRA

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS MARINAS Y
COSTERAS

TESIS

**EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA ANTE EL
CAMBIO CLIMÁTICO, ESTUDIO DE CASO: RESERVA ECOLÓGICA
ESTATAL ESTERO DE SAN JOSÉ DEL CABO Y SU ZONA DE
INFLUENCIA**

QUE COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS

PRESENTA:

MARÍA DE LA LUZ ROBLES CAMACHO

DIRECTOR EXTERNO: **DRA. ELIZABETH OLMOS MARTÍNEZ**

DIRECTOR INTERNO: **DRA. GABRIELA CRUZ PIÑÓN**

LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR A 08 DE OCTUBRE DE 2018.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR
ÁREA DE CONOCIMIENTO DE CIENCIAS DEL MAR Y DE LA
TIERRA

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS MARINAS Y
COSTERAS

TESIS

EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO, ESTUDIO DE CASO: RESERVA ECOLÓGICA ESTATAL ESTERO DE SAN JOSÉ DEL CABO Y SU ZONA DE INFLUENCIA

QUE COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS

PRESENTA:

MARÍA DE LA LUZ ROBLES CAMACHO

DIRECTOR EXTERNO: **DRA. ELIZABETH OLMOS MARTÍNEZ**

DIRECTOR INTERNO: **DRA. GABRIELA CRUZ PIÑÓN**

LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR A 08 DE OCTUBRE DE 2018.

DEDICATORIA

A mi padre “El Capitán”, por fomentar mi amor
por el conocimiento.

A mi madre, por darme la vida y siempre estar conmigo.

A mis hermanos Alexis, Alioth y Dulce, por enriquecer mi vida.

A Kenno, por el gran lazo de amistad y amor
que nos ha mantenido juntos todos estos años.

A mi gato “El Llorón” que murió en el proceso.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por el apoyo brindado mediante la beca nacional y la beca mixta que me otorgaron.

A la Universidad Autónoma de Baja California Sur, por abrir éstos espacios de investigación a favor de la comunidad estudiantil.

Al Laboratorio de Ecosistemas Costeros, por brindarme un espacio para realizar mis investigaciones.

A la Universidad Autónoma de Baja California, por propiciar el enriquecimiento de la generación de datos para mi proyecto.

A la Dra. Elizabeth Olmos Martínez, por su dedicación desde el principio a este proyecto, sus aportaciones y su cualidad humana.

A la Dra. Gabriela Cruz Piñón, por haber aceptado darle continuidad a la dirección de este proyecto, así como por enriquecer mi trabajo de tesis.

Al Dr. Óscar Arizpe Covarrubias, por su atento seguimiento a los avances que este proyecto iba gestando.

A la Dra. María Concepción Arredondo García, por haber compartido sus conocimientos técnicos, al procesamiento y análisis de datos relativos a los alcances de mi investigación.

A quienes me apoyaron en la aplicación de encuestas: Karina Guadalupe Geraldo Lucero, Brenda Liliana Bello Jiménez, Yesenia Cortez Zamora, Juan Carlos García Valle, Jorge Alberto Sánchez Carrillo y al maestro Osiel Rendón.

A mi amiga Esmeralda, por su apoyo incondicional desde siempre.

A mis compañeras del Posgrado, Brenda Bello e Iveett Calderón por la amistad y las tardes de estudio.

Y a todas las personas que directa o indirectamente abonaron a la realización de este proyecto.

Gracias.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	12
2. MARCO TEÓRICO	21
3. OBJETIVOS	41
3.1 General	41
3.2 Específicos	41
4. MATERIALES Y MÉTODOS	42
4.1 Subíndice social	56
4.2 Subíndice económico	59
4.3 Subíndice ambiental	60
5. RESULTADOS	64
5.1 PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN SOBRE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	64
5.2 VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMATICO DEL ESTERO SAN JOSE DEL CABO Y SU ZONA DE INFLUENCIA	79
5.2.1 Subíndice social	80
5.2.2 Subíndice económico	82
5.2.3 Subíndice ambiental	83
5.2.4 Índice de vulnerabilidad	85
5.3 OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DE DESARROLLO LOCAL SUSTENTABLE COMO MEDIDA DE ADAPTACIÓN PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO	89
5.3.1 Diagnóstico	89
5.3.2 Vocaciones	90
5.3.3 Objetivos estratégicos y específicos	92
5.3.4 Definición de la estrategia de desarrollo local sustentable	97
5.3.5 Recomendación de acciones específicas para el desarrollo sustentable	98
6. DISCUSIÓN	100
7. CONCLUSIONES	110
8. BIBLIOGRAFIA	113
ANEXO	126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Vulnerabilidad individual y colectiva al cambio climático: determinantes e indicadores.	26
Tabla 2. Categorías de clasificación de factores de la vulnerabilidad.	31
Tabla 3. Indicadores institucionales.	46
Tabla 4. Indicadores socioeconómicos.	48
Tabla 5. Indicadores de amenazas al cambio climático.	48
Tabla 6. Indicadores ecológicos.	49
Tabla 7. Estructura del Índice de Vulnerabilidad Climática y variables que lo componen.	50
Tabla 8. Índice Compuesto para Evaluar la Vulnerabilidad al Cambio Climático.	51
Tabla 9. Clasificación de la vulnerabilidad.	55
Tabla 10. Secciones geoelectorales y el grado de vulnerabilidad social.	80
Tabla 11. Secciones geoelectorales y el grado de vulnerabilidad económica.	82
Tabla 12. Secciones geoelectorales y el grado de vulnerabilidad ambiental.	84
Tabla 13. Índice de vulnerabilidad en las secciones geoelectorales.	86
Tabla 14. Índice de vulnerabilidad en las secciones geoelectorales alrededor del ESJC.	87
Tabla 15. Matriz de potencialidades, limitaciones y problemas del ESJ y su zona de influencia relacionadas con el CC.	91
Tabla 16. Matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.	98
Tabla 17. Matriz de objetivos y estrategias de desarrollo local sustentable.	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Progresión de la vulnerabilidad.	25
Figura 2. Relación genérica entre vulnerabilidad, amenaza, exposición e impacto o transformación de un sistema.	30
Figura 3. Conceptos básicos de la contribución del Grupo de Trabajo II al Quinto Informe de Evaluación	34
Figura 4. Componentes de la vulnerabilidad.	36
Figura 5. Localización de la Reserva Ecológica Estatal Estero San José del Cabo. .	43
Figura 6. Construcción del modelo conceptual y analítico basado en la pirámide de la información para la construcción de indicadores e índices.	54
Figura 7. Género de los encuestados.	64
Figura 8. Edad de los encuestados.	65
Figura 9. Opinión sobre si está ocurriendo el cambio climático.	65
Figura 10. Opinión sobre lo que entienden por cambio climático.	66
Figura 11. Vinculación entre efecto invernadero y calentamiento global.	67
Figura 12. Afectación del cambio climático sobre temperatura y precipitación.	67
Figura 13. Opinión sobre si el cambio climático se detendría sin quema de combustibles fósiles.	68
Figura 14. Elementos que contribuyen al cambio climático.	69
Figura 15. Grado de afectación por el cambio climático.	70
Figura 16. Áreas donde el impacto del cambio climático será más evidente.	70
Figura 17. Impacto del cambio climático por característica social.	71
Figura 18. Acciones que ayudarían a disminuir el cambio climático.	72
Figura 19. Papel que deben jugar los actores.	73
Figura 20. Preparación de México para manejar los impactos del cambio climático.	73
Figura 21. Atención del Gobierno hacia el cambio climático.	74
Figura 22. Acciones del Gobierno ante el cambio climático.	75
Figura 23. Acciones de otras instituciones ante el cambio climático.	76
Figura 24. Interés de la población por el tema de cambio climático.	76
Figura 25. Grado de información de la población sobre temas relacionados con el	

cambio climático.	77
Figura 26. Aspectos que le gustaría conocer sobre el cambio climático.	78
Figura 27. Medio más eficiente para difundir información sobre cambio climático. ...	79
Figura 28. Vulnerabilidad social en las secciones geoelectorales alrededor de la REEESJC.	81
Figura 29. Vulnerabilidad económica en las secciones geoelectorales alrededor de la REEESJC.	83
Figura 30. Vulnerabilidad ambiental en las secciones geoelectorales alrededor de la REEESJC.	85
Figura 31. Índice de Vulnerabilidad en las secciones geoelectorales alrededor de la REEESJC.	88
Figura 32. Árbol de causas y efectos.	93
Figura 33. Árbol de medios y fines.	95
Figura 34. Asignación de objetivos	96

1. INTRODUCCIÓN

Hablar del tema del Cambio Climático en la actualidad se ha vuelto común y se realizan numerosos estudios sobre el tema en donde se ha abordado tanto en las Ciencias Naturales como en las Ciencias Sociales, sin embargo, anteriormente este tema no tenía gran relevancia en las agendas internacionales, mucho menos en el ámbito ambiental.

Fue en 1988, cuando la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente crearon el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) con el propósito de facilitar evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta (www.ipcc.ch).

Actualmente el IPCC cuenta con cinco informes (1990,1995,2001,2007 y 2014), donde mediante grupos de trabajo se abordan distintos aspectos del cambio climático como sus bases, impactos, adaptación, vulnerabilidad, mitigación así como el informe de síntesis entre otras, definiendo el cambio climático como la:

“[variación] del estado del clima, identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos” (IPCC, 2014).

México, comprometido con el tema del cambio climático se ha visto activo a nivel nacional e internacional en los distintos foros realizados alrededor del tema, como lo es el caso de la firma de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) (1992), la publicación del primer Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INEGEI,1994) de la Primera Comunicación Nacional ante la CMNUCC (1997), la adopción del Protocolo de Kioto en 1997 (ratificado por el Senado en el año 2000), la creación del Comité Mexicano para Proyectos de la Reducción de

Emisiones y Captura de Gases de Efecto Invernadero (COMEGEI, 2004) y la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC, 2005) (Bertoux y González, 2015).

En la historia reciente de México, las bases para las acciones de adaptación se establecieron en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, mismo que reconoce al cambio climático como un problema ambiental y de desarrollo. El cuarto eje de política pública de sustentabilidad ambiental menciona, en su objetivo 11, que es prioritario para la planeación del desarrollo del país impulsar medidas de adaptación a los efectos del cambio climático. Para ello se presentan cuatro estrategias: a) diseñar y desarrollar capacidades nacionales de adaptación; b) desarrollar escenarios climáticos regionales para 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 impactos, vulnerabilidad y medidas de adaptación al cambio climático (PNUD, 2010). Sobre la planeación, el IPCC, menciona que dentro de los aspectos más importantes a incidir en un plan nacional o regional para cambio climático está la evaluación de vulnerabilidad como elemento importante para la toma de decisiones.

Posteriormente, en 2009, se publica el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) el cual es un instrumento transversal que compromete a las dependencias de gobierno federal con objetivos y metas nacionales vinculantes en mitigación y adaptación. Este programa establece acciones específicas para las Áreas Naturales Protegidas (ANP) como la preservación y conexión de los ecosistemas y su biodiversidad considerando las potenciales afectaciones relacionadas con el cambio climático; además de la importancia de contar con conocimiento sobre los impactos y la vulnerabilidad de los bosques, selvas, matorrales, pastizales, humedales y ecosistemas marinos ante la variabilidad natural del clima y el cambio climático (CONANP, 2010).

En 2010 el gobierno mexicano reiteró su compromiso al ser sede de la 6° Conferencia de las Partes (COP16) en Cancún, Quintana Roo, en la cual se concluyó un acuerdo

jurídicamente vinculante sobre el clima que tendría efecto a partir de 2012, mismo año en que fue publicada la Ley General de Cambio Climático la cual fue creada para garantizar el derecho a un medio ambiente sano, regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país y fomentar la educación en materia de adaptación y mitigación al cambio climático (SEMARNAT, 2012).

Por otro lado, el Gobierno Federal actual decreta en su Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 que para alcanzar un México Próspero en materia de cambio climático, a través de su objetivo 4.4, establece la estrategia de “Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono” en donde se delinean acciones tales como: el desarrollo de instituciones e instrumento de política pública del Sistema Nacional de Cambio Climático, promover el uso de sistemas y tecnologías avanzadas, realizar investigación científica y tecnológica, generar información y desarrollar sistemas de información para el diseño de políticas ambientales y de mitigación y adaptación al cambio climático.

En 2016 se publicó el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático en México con el objetivo de crear políticas públicas para la prevención de desastres y reducción de riesgos, mediante la aplicación de tecnologías (conjunto estructurado y sistemático de mapas que muestren la vulnerabilidad territorial ante el cambio climático).

Por su parte, el actual Gobierno del Estado de Baja California Sur presentó su Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021 en donde manifiesta la importancia del tema del cambio climático no solo en el ámbito académico sino fuera de este, debido principalmente a la ubicación geográfica en la que se encuentra la península, más vulnerable a los efectos del cambio climático, particularmente a los ciclones, que perjudican ambiental, económica y socialmente a la población, mencionando la trascendencia de poner en marcha el Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático

con el objetivo de implementar acciones de mitigación y adaptación desde una perspectiva de sostenibilidad.

De acuerdo al documento para consulta pública del Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC-BCS) para Baja California Sur, enviado al Instituto Nacional de Ecología en junio de 2012, se publica que dada la importancia de las ANP en sudcalifornia fueron aplicadas encuestas a sus habitantes para conocer sus percepciones de vulnerabilidad y los principales deterioros observados fueron: reducción de superficie forestal por cambio de uso de suelo, reducción de la zona costera, aumento de sequías, frecuencia e intensidad de huracanes, lluvias más intensas y/o menos frecuentes cambio en patrones de lluvia y vientos, falta de agua en las casas por sequía de arroyos, bajo rendimiento de cosechas por temperaturas extremas (frío o calor), pérdida de hato ganadero por sequías pronunciadas, reducción de la actividad pesquera por cambio en las condiciones del mar, pérdida de especies pesqueras por cambios en las temperaturas y nivel del mar y reducción de la actividad turística por cambio en playas. El estudio de las percepciones resulta de gran relevancia cuando se trata de proponer estrategias de desarrollo sustentable, ya que permite ubicar la situación actual del área de estudio.

Por su parte, los estudios de vulnerabilidad son también diversos y se han realizado para evaluar aspectos sociales y naturales tales como los realizados por WilchesChaux (1989), Anderson y Woodrow (1989), Medina y Romero (1992), Blaikie et Al. (1996), Lavell (2000), Gallopín (2006), Kienberger (2012), Delgado-Ramos (2015), Soares et al. (2016), entre otros.

No obstante, el concepto de vulnerabilidad es ampliamente usado en todos los ámbitos y por prácticamente todos los grupos poblacionales (Füssel, 2010).

El término vulnerabilidad ha sido tradicionalmente utilizado en estudios territoriales haciendo referencia a factores socioeconómicos, de infraestructura, organización comunitaria e institucionalidad, que combinado con las amenazas del territorio en que se asientan las poblaciones, dan origen a un riesgo (Cárdenas y Tobón, 2016).

El IPCC (2001) define la vulnerabilidad ante el cambio climático como:

“el grado hasta el cual un sistema es susceptible o incapaz de enfrentarse a los efectos adversos del cambio climático, incluidas la variabilidad climatológica y las manifestaciones extremas del clima. La vulnerabilidad se da en función del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático y de la variación a la que un sistema está expuesto, de su sensibilidad y de su capacidad de adaptación”.

Entre los estudios de vulnerabilidad ante el cambio climático se identifican los siguientes:

Magaña y Gay (2002) realizaron un estudio sobre vulnerabilidad ante cambio climático en México en donde abordaron los impactos ambientales, sociales y económicos. En este estudio se realizan propuestas de adaptación mediante esquemas estructurales y medidas no estructurales.

Mendoza et al. (2004), realizaron un estudio de vulnerabilidad en el recurso agua en las zonas hidrológicas de México ante el cambio climático desarrollando un modelo de balance térmico-hidrológico (MBTH) con pronóstico para el año 2050 o 2075 por tres modelos.

En 2005, el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), el Intermediate Technology Development Group (ITDG), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONCYTEC y la Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chira Piura AACHCHP, abordaron el tema de la vulnerabilidad y adaptación en la Cuenca del Río Piura con el fin de evaluar los impactos del cambio climático y la vulnerabilidad física y social para implementar alternativas de adaptación en los sectores económicos.

Guillermo Aguilar (2006) desarrolló un estudio en México sobre asentamientos humanos tomando en cuenta la distribución y crecimiento de éstos relacionados a vulnerabilidad regional en un escenario de cambio climático (2025), por medio de la aplicación de dos modelos (Canadian Climate Center (CCC) y Geophysical Fluid

Dynamics Laboratory (GFDL-R30)) que simulan cambios en temperatura y precipitación en caso de la duplicación de la concentración atmosférica de dióxido de carbono.

En 2009, la República de Bolivia realizó una investigación participativa (consultas locales con agricultores, responsables de salud, extensionistas agrícolas y autoridades locales) en las regiones del Lago Titicaca y los Valles Cruceños (6 municipios y 20 comunidades), a través de la cual evaluó la vulnerabilidad de los sistemas de subsistencia al cambio climático así como los impactos a la seguridad alimentaria y la salud para la creación de medidas de adaptación.

En 2011 Constantino et al., llevaron a cabo un estudio exploratorio metodológico y empírico en México sobre las estrategias por parte de las instituciones para combatir los efectos del cambio climático, clasificando los estados en función de la exposición al riesgo, la vulnerabilidad, la homeostasis y la resiliencia.

Ramírez Miranda (2012) determinó los efectos sociales y económicos causados por el cambio climático en Perú entre los años 2006 y 2011 mediante la técnica Delphi a 12 expertos, entrevistas a los jefes de las oficinas encargados del tema de medio ambiente, análisis de documentos técnicos y la observación directa.

En 2013, Lampis efectuó una crítica a la utilización del enfoque de riesgo-amenaza como base para conceptualizar la vulnerabilidad, finalizando en que la medición de la vulnerabilidad es distinta dependiendo del tipo de vulnerabilidad y a su vez la creación de políticas dependen de dicha diferencia.

En 2014, Velasco Gutiérrez realizó un estudio de vulnerabilidad en el sector hídrico por efectos del cambio climático en México mediante la construcción de índices de exposición, sensibilidad, sensibilidad demográfica y capacidad de adaptación y en el cual la vulnerabilidad será mayor para los escenarios futuros 2030, siendo el suministro de agua el dato más relevante en los índices.

Ríos Aguilar (2014), realizó una evaluación de vulnerabilidad de los estados de México ante el cambio climático mediante el diseño de un índice compuesto tomando en cuenta aspectos socioeconómicos y ambientales mediante un enfoque econométrico

para finalmente aportar un marco de referencia para el diseño de políticas públicas en tema de cambio climático.

Zerecero-Salazar et al. (2015) llevaron a cabo un estudio para valorar la vulnerabilidad al cambio climático en una franja de la Cuenca del Valle de México al Golfo de México mediante el modelo de Indicadores de Vulnerabilidad y Resiliencia con el fin de representar los datos de manera espacial, llevando a cabo dos evaluaciones: uno donde las variables tuvieran el mismo valor y otra en donde la ponderación fuera de acuerdo a la opinión de expertos.

Welz y Krellenberg en 2016, realizaron un estudio de vulnerabilidad ante el cambio climático en la Región Metropolitana de Santiago de Chile, determinando que la vulnerabilidad no tiene un patrón específico de distribución, viéndose determinada por la amenaza e impactando en aspectos socioeconómicos, físico-constructiva y urbano rural. Ese mismo año, Tovar Cabañas et al. (2016) proyectaron los impactos económicos, sociales y culturales en caso de un aumento del nivel del mar de cinco metros en el puerto de Alvarado, Veracruz, para identificar los grupos con mayor peligro.

Elisabeth Hess (2017) evaluó la vulnerabilidad del municipio de Totonicapán tomando en cuenta factores socioeconómicos en donde se concluyó que la educación era el concepto más importante del municipio y lo que permitiría una mayor capacidad adaptativa y por lo que se debería apostar ante el cambio climático, mientras que la alta dependencia en los recursos naturales genera mayor vulnerabilidad ante el cambio climático.

Mussetta et al. (2017), demuestran la dificultad del uso de indicadores sociales para medir la vulnerabilidad al cambio climático con el fin de mejorar las metodologías de evaluación integrando aspectos biofísicos y sociales tomando como estudio de caso los indicadores de dos cuencas hidrográficas de Colombia y Argentina.

A nivel local, en Baja California Sur, González-Baheza (2013) realizó una evaluación de vulnerabilidad costera en la región sur de la Bahía de La Paz a través del diseño de un modelo de causalidad integrado por el subíndice de Presión y el subíndice de

Fragilidad. En 2017, este mismo autor desarrolló un modelo de evaluación del Riesgo Vulnerabilidad por amenazas asociadas al cambio climático en zonas costeras, obteniendo que la vulnerabilidad integral de un sistema costero es el resultado de la suma de la exposición del sistema a amenazas clave de cambio climático, más la sensibilidad diferencial del mismo menos la capacidad de adaptación o recuperación por la incidencia de dicha amenaza.

En 2015, Verdugo Partida realizó la evaluación de vulnerabilidad del Estero San José del cabo (ESJC) y su área de influencia mediante el modelo conceptual de Presión–Estado-Respuesta propuesto por la OCDE y utilizado también por González-Baheza (2013), basado en la estructura de modelos de causalidad donde el estado o fragilidad de un sistema se modifica por la aplicación de una fuerza o presión (González-Baheza, 2013). De igual forma, en 2017 hizo uso de la evaluación de vulnerabilidad como criterio de manejo en el Parque Nacional Bahía de Loreto, utilizando tres indicadores por cada elemento del modelo (exposición, sensibilidad y capacidad), para realizar la propuesta de manejo del parque.

Las principales aplicaciones del concepto de vulnerabilidad en que aparece la temática ambiental surgen vinculadas principalmente a la ocurrencia de desastres naturales, a los trabajos del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) y a las evaluaciones de vulnerabilidad de poblaciones en riesgo de sufrir escasez de alimentos llevadas a cabo por el Programa Mundial de Alimentos en diversos países del mundo. (CEPAL, 2001).

En este sentido, muchos países ya están tomando medidas para reducir la vulnerabilidad y aumentar las capacidades adaptativas de los sistemas humanos y naturales contra los efectos actuales y futuros del cambio climático (IPCC, 2007). Las naciones de América Latina y el Caribe, en particular, le han dado mucha importancia a la evaluación de la vulnerabilidad y la adaptación en sus estudios climáticos, debido a que la región es considerada de alta vulnerabilidad (PNUD-FMAMA, 1999).

Las condiciones socioeconómicas del país dificultan la instrumentación cabal de los objetivos, no sólo en términos de control y reducción de emisiones contaminantes, sino también en aspectos de vulnerabilidad y adaptabilidad a los efectos nocivos del cambio

climático en México. Por otra parte, las características socioeconómicas de las zonas costeras dificultan la instrumentación y construcción de capacidades para enfrentar los efectos adversos del cambio climático, aseverándose que como consecuencia del cambio climático las zonas costeras se verán afectadas por un incremento en la frecuencia e intensidad de los huracanes y fenómenos asociados, así como un ascenso del nivel del mar (Olmos-Martínez et al., 2013). Las costas mexicanas, no se verán afectadas de la misma forma por los fenómenos climáticos, resultando que las regiones más afectadas serán las costas del Pacífico y Golfo de California (Estrategia Nacional de Cambio Climático, 2007). Además, se estima que 19.6% de la población en México habita en la costa (CIMARES, 2011, INEGI, 2005). Las características geográficas, físicas y socioeconómicas de México hacen que esté expuesto a eventos hidrometeorológicos como huracanes, lluvias torrenciales, sequías, heladas, inundaciones y ondas de calor o de frío, los cuales pueden causar pérdidas de vidas, de infraestructura y de enormes cantidades de dinero (Estrategia Nacional de Cambio Climático, 2007 y Olmos-Martínez, et al., 2013).

Por otro lado, la Reserva ecológica estatal Estero San José del Cabo, se encuentra ubicada en el municipio de Los Cabos, Baja California Sur, México. Ésta área se encuentra rodeada por las localidades de San José del Cabo, Las Ánimas Altas, Las Ánimas Bajas, La Choya y La Playa.

No obstante la relevancia de contar con estrategias de conservación y manejo sustentable de los recursos naturales en el ESJC, a lo largo de veinte años se han presentado cambios en el marco jurídico donde se ha modificado en diferentes ocasiones tanto el polígono de la reserva como la zona núcleo. La última declaratoria del 4 de abril de 2011 propuso una modificación más al polígono además de un cambio en la extensión de 512-229 a 766-684 has.

Dada la relevancia de conocer la vulnerabilidad de las ANP y las zonas costeras ante el cambio climático y en el entendido de que el ESJC tiene ambas características, es menester llevar a cabo una evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático y proponer estrategias de desarrollo sustentable que respondan a la adaptación de las comunidades humanas.

2. MARCO TEÓRICO

Al tratarse de un estudio que mide la vulnerabilidad en el Estero San José del Cabo y su zona de influencia, los diferentes enfoques teóricos que sustentan este proyecto de tesis son relativos tanto a la vulnerabilidad por el cambio climático y a la percepción de la población ante los efectos de éste.

El concepto de vulnerabilidad puede tomar diversos enfoques (humano, social, en desastres naturales, demografía, informática, políticas públicas) y ser estudiado en diversos campos (economía, política, sociología, antropología, educación, ambientales). La vulnerabilidad es un concepto complejo (Menoni et al., 2012). La Real Academia de la Lengua Española define la vulnerabilidad como aquello, “que puede ser herido o recibir lesión, física o moralmente”, siendo este un concepto neutral (RAE, s.f.).

Chambers (1989) define a la vulnerabilidad como “la exposición a contingencias y tensión, y la dificultad para afrontarlas”, mientras que Bohle et al. (1994) manejan que la vulnerabilidad considera tres tipos de riesgos: 1) el riesgo de exposición a las crisis o convulsiones, 2) el riesgo de una falta de voluntad para afrontarlas y 3) el riesgo de sufrir consecuencias graves, así como una recuperación lenta. Esto permite ver que más allá de existir una vulnerabilidad, también existen niveles en ella, y que la manera de abordarlas va a depender de las condiciones y fortalezas con las que se cuenten.

Otros autores, como Wilches-Chaux (1989) expresan que las sociedades pueden enfrentarse a diversas vulnerabilidades por la cual, hace una extensa clasificación de ésta:

- 1) Física: Expresa las características de ubicación en áreas propensas y las deficiencias de resistencia de los elementos expuestos, de los que depende su capacidad de absorber la acción del suceso que representa la amenaza.
- 2) Económica: A nivel local e individual, este aspecto se expresa en desempleo, insuficiencia de ingresos, dificultad o imposibilidad de acceso a los servicios. En la

esfera nacional se traduce en una excesiva dependencia económica de factores externos incontrolables.

3) Social: Cuánto más integrada esté una comunidad, superando los inconvenientes que suelen presentarse, le resultará más fácil absorber las consecuencias de un desastre y podrá reaccionar con mayor rapidez que una comunidad que no lo esté.

4) Educativa: Se expresa en una educación deficiente o que no tiene una buena cobertura en una comunidad propensa. La ausencia de conocimiento sobre las causas, los efectos y las razones por las cuales se presentan desastres, el desconocimiento de la historia y la falta de preparación y del desconocimiento del comportamiento individual y colectivo en caso de desastre son aspectos que hacen que una comunidad sea más vulnerable.

5) Política: Se expresa en el nivel de autonomía que tiene una comunidad con respecto a sus recursos y para la toma de decisiones que la afectan.

6) Institucional: Está relacionada con las dificultades que tienen las instituciones para hacer la gestión del riesgo. Se refleja en la falta de preparación para responder ante un suceso.

7) Cultural: Está referida a la forma en que los individuos se ven a sí mismos en la sociedad y como colectividad, lo que influye en ocasiones de manera negativa debido a estereotipos perniciosos que no se cuestionan y que se consolidan. El papel de los medios de comunicación es crucial.

8) Ambiental: Hay un aumento de la vulnerabilidad cuando el modelo de desarrollo no está basado en la convivencia sino en la explotación inadecuada y la destrucción de los recursos naturales.

9) Ideológica: Está relacionada con las ideas o creencias que tienen las personas sobre el devenir y los hechos del mundo. Se expresa en actitudes pasivas, fatalistas y

creencias religiosas que limitan la capacidad de actuar de los individuos en ciertas circunstancias. (Wilches-Chaux (1989) citado por Cardona, 2001).

En el mismo año, Anderson y Woodrow (1989), manejan la vulnerabilidad integrada mediante una serie de aspectos que afectan a largo plazo la capacidad de la comunidad para reaccionar a eventos y la hacen susceptible a sufrir futuras consecuencias. Tales aspectos tienen carácter:

- 1) Físico-material: relacionados con el medio ambiente, la infraestructura, la vivienda, la tecnología, el capital, el nivel de salud y la capacidad de trabajo.
- 2) Social-organizacional: relativos a las actividades sociales y económicas y a las estructuras políticas formales u otras mediante las cuales se toman decisiones.
- 3) De motivación y actitud: lo que se refiere a la concepción que tienen las comunidades de ellas mismas y sus interrelaciones con el ambiente y la sociedad. (Anderson y Woodrow (1989) citado por Cardona, 2001).

En 1991, Canon planteó que la vulnerabilidad debe considerarse como un grupo de variables que se refiere a tres tipos de circunstancias:

- 1) Vulnerabilidad de los sistemas de vida: Explica como un sistema de vida de una colectividad o un individuo se hace más resistente o más resiliente a las amenazas.
- 2) Autoprotección: Relacionada con el nivel de conciencia acerca de la amenaza y con la experiencia de sucesos anteriores. Es decir, el nivel de preparación del individuo o la colectividad para enfrentar una amenaza.
- 3) Protección social: Referida no solo al nivel local sino en general a la acción del Estado en todos sus niveles, que influyen tanto en la autoprotección.

Medina y Romero (1992), abordan la vulnerabilidad desde los desastres naturales en donde analizan que la vulnerabilidad se da debido a que cada vez es más frecuente que la población viva y trabaje en zonas de riesgo y por lo tanto se vea más afectada, además de que de manera indirecta la vulnerabilidad aumenta debido a la falta de ingresos por los daños a los sitios de trabajo, infiriendo entonces que tanto la

exposición al peligro como la poca capacidad social y económica de confrontar los peligros vuelven vulnerables a la población.

En 1996 Blaikie et al., consideran que a la vulnerabilidad se le debe dar la misma importancia que se le da a las amenazas naturales, cuando se habla de riesgo, ya que una amenaza sin población vulnerable no represente riesgo y viceversa cuando se trata una población vulnerable sin amenaza; sin embargo, cuando ambas vulnerabilidad y amenaza se juntan, el riesgo es inminente y se originan los desastres (un considerable número de personas experimenta una catástrofe y sufre daño serio y/o perturbación de su sistema de subsistencia, de tal manera que la recuperación es improbable sin ayuda externa).

Posteriormente se menciona el uso de dos modelos relacionados al desastre que ejemplifican el riesgo. El primer modelo es el Modelo de Presión y Liberación (PAR, por sus siglas en inglés), en donde el origen de la vulnerabilidad cuenta con tres niveles: 1) causas de fondo (procesos económicos, demográficos y políticos), 2) presiones dinámicas (canalizan las causas de fondo hacia formas particulares de inseguridad) y 3) condiciones inseguras (formas específicas en las cuales la vulnerabilidad de una población se expresa en el tiempo y espacio junto con una amenaza) (Figura 1).

1).

Tabla 1. Vulnerabilidad individual y colectiva al cambio climático: determinantes e indicadores.

Tipo de vulnerabilidad	Causas en relación con los extremos climáticos	Indicadores de vulnerabilidad
Vulnerabilidad individual	Pobreza relativa y absoluta; falla del derecho, dependencia de recursos	Índices de pobreza; proporción del ingreso dependiente de recursos riesgosos; dependencia y estabilidad
Vulnerabilidad colectiva	Niveles absolutos de infraestructura, desarrollo; factores institucionales y políticos - seguro y seguridad formal e informal	PIB per cápita; desigualdad relativa; indicadores cualitativos de acuerdos institucionales

Fuente: Traducido de Adger, 1999: 252.

En el año 2000, Lavell menciona que desde la perspectiva de los desastres naturales el concepto de vulnerabilidad es casi obligatorio y que debe profundizarse en su estudio, e indica la relación que existe entre la vulnerabilidad y el desarrollo, la cual resulta de dos situaciones específicas: 1) el desconocimiento de los términos “crecimiento económico” y “desarrollo”, usados de manera indiscriminada en los proyectos, por lo cual, aumentan o disminuyen la vulnerabilidad y, 2) la consideración de que la vulnerabilidad es externa y no interna al proceso de desarrollo.

En 2001, Pizarro a través del desarrollo de varios acontecimientos en la década de los ochentas y noventas, afirma que lo más destacable de la realidad social a finales de los noventa es la vulnerabilidad, explicándola a través de factores objetivos y subjetivos: 1) acentuación de la heterogeneidad productiva, 2) sistemas mixtos de educación, salud y previsión, 3) disminución del peso cuantitativo de las organizaciones sindicales y, 4) crecimiento informal de la economía. De igual forma, aborda el concepto de vulnerabilidad social explicándolo a dos factores: 1) inseguridad e indefensión de las comunidades, familias e individuos por algún tipo de evento económico-social y, 2) el manejo de recursos y estrategias que esas mismas comunidades, familias y personas para enfrentar los eventos.

Otro autor que en ese año abordó el tema de la vulnerabilidad fue Cardona (2001), que después del estudio de varios autores integró de manera holística las ciencias físicas y sociales, planteó que la vulnerabilidad se origina de éstos tres elementos:

- 1) La exposición: Condición de susceptibilidad que tiene el asentamiento humano de ser afectado por estar en el área de influencia de los fenómenos peligrosos y por su fragilidad física ante los mismos.
- 2) La fragilidad social: Se refiere a la predisposición que surge como resultado del nivel de marginalidad y segregación social del asentamiento humano y sus condiciones de desventaja y debilidad relativa por factores socioeconómicos.
- 3) La falta de resiliencia: Expresa las limitaciones de acceso y movilización de recursos del asentamiento humano, su incapacidad de respuesta y sus deficiencias para absorber el impacto.

Sin embargo, hay otros autores que no sólo se limitan al estudio de la vulnerabilidad por cuestiones económicas o sociales, sino que se enfocan en aspectos infraestructurales, de clima u otras variables, como McGranahan que, en 2001 manifestó que la vulnerabilidad se ve asociada a diversos factores como: el desempleo, la contaminación, la falta de infraestructura, la escasez de servicios sociales, así como las consecuencias de los fenómenos climatológicos.

Por su parte, Moss (2001) reconoce múltiples dimensiones de la vulnerabilidad:

- 1) Físico-ambiental: Esta dimensión incluye cambios en las lluvias y la disponibilidad de agua que incluye sequías e inundaciones.
- 2) Socioeconómica: Capacidad de una región para recuperarse de los impactos (más difícil de plantear y cuantificar).
- 3) Asistencia externa: Grado de una región puede ser asistida en sus intentos de adaptación al cambio a través de sus aliados (aún más difícil de medir).

En ciencias ambientales, la vulnerabilidad se enfoca a evaluar a la población perjudicada por los fenómenos climatológicos (Prowse, 2003). Sin embargo, otros estudios sugieren que la vulnerabilidad ambiental puede ser mitigada si se llevan a

cabo acciones de prevención (Gómez, 2001), por lo cual en los últimos años la vulnerabilidad social se ha visto asociada a la vulnerabilidad ambiental, implicando el estudio de las poblaciones y los contextos en los que se ven involucrados (Banerrechea et al., 2002).

Busso (2002), resume que la vulnerabilidad social se sustenta en tres corrientes: 1) el avance de la globalización y el nuevo modelo de desarrollo, 2) la sensación de inseguridad y desprotección ante los riesgos y la evidencia de un debilitamiento de la capacidad de respuesta y que 3) la noción de vulnerabilidad se usa para analizar y relevar las desigualdades de origen y de trayectoria que influyen sobre el desempeño social, enfatizando que dicha vulnerabilidad se relaciona con “la posibilidad de captar las formas y las causas por las que diversos grupos y sectores sociales están sometidos, de forma dinámica y heterogénea, a eventos y procesos que atentan contra su capacidad de subsistencia (riesgos), su acceso a mayores niveles de bienestar y al ejercicio de sus derechos ciudadanos”.

Vargas (2002) plantea que, aunque el hombre ha sido una amenaza para el medio ambiente y en consecuencia ha generado los desastres, el medio ambiente amenaza al ser humano y por lo tanto, se vuelve vulnerable buscando entonces la manera de prevenir los desastres. De esta manera, este autor plantea que la vulnerabilidad se da tanto en las sociedades humanas como en el medio natural y que el daño que se genere en los ecosistemas pasa a dañar directamente a la vida humana.

Las Naciones Unidas (2003), en su Informe sobre la situación social en el mundo, explica que aunque la vulnerabilidad tiene numerosas fuentes y puede atribuirse a distintas causas, en concreto, la vulnerabilidad se da debido a que existe una elevada exposición a determinados riesgos e incertidumbres aunado a la poca capacidad para protegerse o hacer frente a sus impactos negativos. En cuanto a la vulnerabilidad social, se menciona que la causa se debe a la inseguridad económica, en donde se propone reducirla mediante la incorporación de políticas sociales y económicas, con un enfoque integrado y estableciendo prioridades.

Fernández (2004), quien menciona que para explicar la vulnerabilidad es necesario tomar en cuenta las condiciones políticas, sociales y económicas de una sociedad y proponiendo seis principales elementos de los asentamientos humanos que pueden ser vulnerables ante el cambio climático: 1) Espacio construido y la infraestructura (diseño arquitectónico, carencias de infraestructura, desigual distribución de servicios básicos), 2) alta concentración poblacional (una alta concentración poblacional incrementa la vulnerabilidad al incrementar el número de víctimas por unidad territorial. Mayor número de víctimas es igual a mayor costo social), 3) estructura productiva (efectos negativos en actividades productivas: caza, producción agrícola, pesca, turismo), 4) condiciones de salud (aumento en niveles de *desconfort* debido a ondas cálidas, episodios críticos de contaminación atmosférica e incremento en la distribución de enfermedades infecciosas), 5) abastecimiento de agua (la disponibilidad del agua está directamente relacionada a las condiciones climáticas) y 6) medio ambiente (deslizamientos de tierra, inundaciones, menor precipitación). En 2005, Downing et al., declara que la vulnerabilidad se debe a la interrelación entre características geográficas, las condiciones de la población (como nivel socioeconómico o las características demográficas) y los servicios (salud, sanitarios, suministro de agua, protección civil, entre otros).

Gallopín (2006) por su parte hace un análisis en donde dice que la vulnerabilidad es una función de la sensibilidad y capacidad de respuesta del sistema, y la transformación sufrida por el sistema es una función de su vulnerabilidad, las propiedades de la perturbación y la exposición del sistema a la perturbación, definiendo la sensibilidad como el grado en que el sistema se modifica o se ve afectado por una perturbación o conjunto de perturbaciones internas o externas, mientras que la capacidad de respuesta, es aquella capacidad del sistema para adaptarse a una perturbación, un daño potencial moderado, aprovechar las oportunidades y hacer frente a las consecuencias de una transformación que se produce, es un atributo del sistema antes de la perturbación.(Gallopín, 2006) (Figura 2).

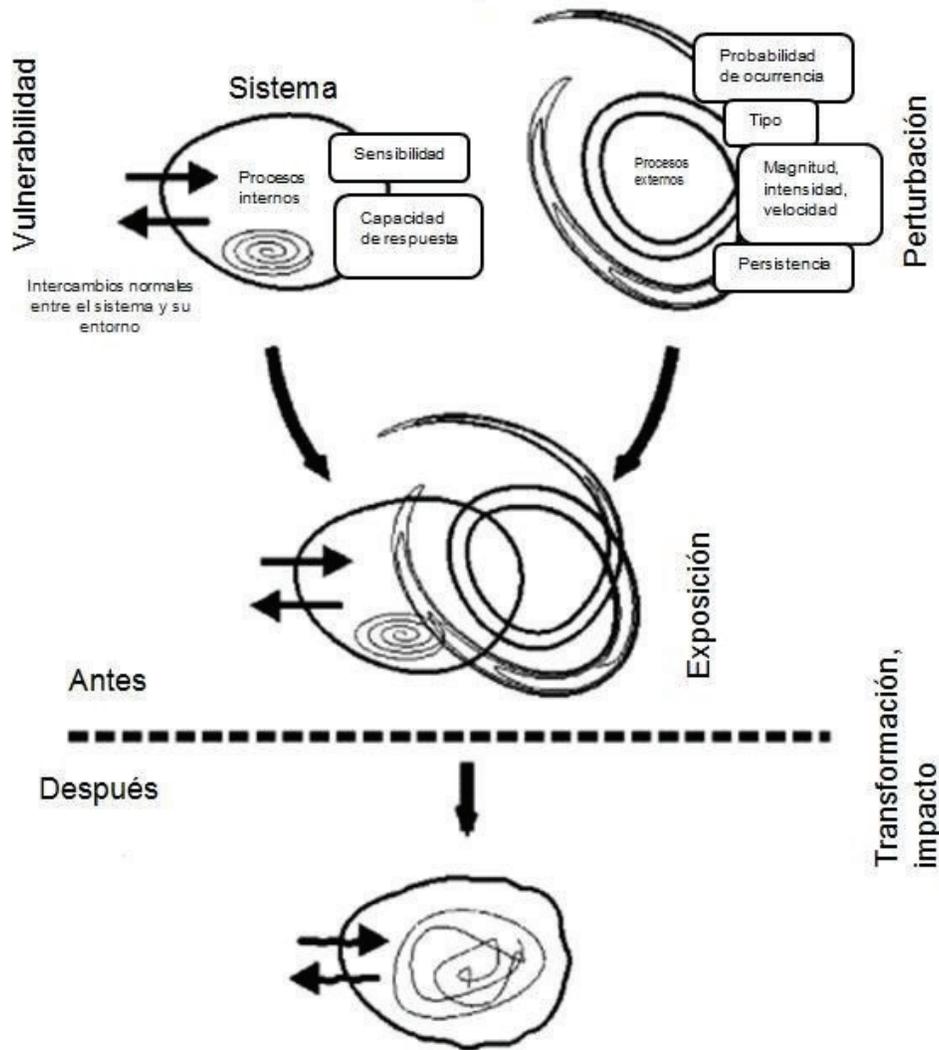


Figura 2. Relación genérica entre vulnerabilidad, amenaza, exposición e impacto o transformación de un sistema.

Fuente: Traducido de Gallopín, 2006: 296.

En 2007, Brenes propone el concepto de vulnerabilidad como la condición de una comunidad ante la manifestación de un fenómeno natural que pueda generar una situación de desastre, mientras que el fenómeno por el cual se considera vulnerable está determinado por situación y procesos del medio físico (intensidad, regularidad, ciclo de recurrencia, duración, radio territorial de acción, época de manifestación, etcétera).

Ese mismo año, Füssel (2007) presentó los elementos de los estudios de vulnerabilidad fundamentado en seis dimensiones:

- 1) Referencia temporal: El presente vs. el futuro vs. el dinamismo.
- 2) Tipo esfera: interno vs. externo vs. escala cruzada.
- 3) Dominio del conocimiento: Socioeconómico vs. biofísico vs. integrado.
- 4) Sistema vulnerable.
- 5) Atributo de preocupación.
- 6) Peligro.

De igual forma, este autor clasificó los factores que determinan la vulnerabilidad en cuatro categorías, representadas en la tabla 2:

Tabla 2. Categorías de clasificación de factores de la vulnerabilidad.

Ejemplos para cada una de las cuatro categorías de factores de vulnerabilidad clasificados de acuerdo con la esfera de dimensiones y dominio del conocimiento

Esfera	Dominio de conocimiento	
	Socioeconómico	Biofísica
Interno	Ingreso familiar, redes sociales, acceso a la información	Topografía, condiciones ambientales, cobertura terrestre
Externo	Políticas nacionales, ayuda internacional, globalización económica	Tormentas severas, temblores, cambio del nivel del mar

Fuente: Traducido de Füssel, 2007: 158.

Donde la esfera (escala) se refiere los límites geográficos o al poder de influencia y el dominio de conocimiento hace referencia a características de grupos sociales.

Chardon (2008) reflexiona acerca de que al momento del desarrollo de las ciudades, muy pocas veces se toma en cuenta la vulnerabilidad de las comunidades expuesta a las amenazas naturales, tomando su importancia cuando se realiza en pro del desarrollo, la sostenibilidad y la toma de decisiones, definiendo a la vulnerabilidad

como la probabilidad de que un sujeto o elemento expuesto a una amenaza natural, tecnológica, antrópica o socionatural, sufra daños y pérdidas humanas como materiales en el momento del impacto del fenómeno, teniendo además dificultad en recuperarse de ello, a corto, mediano o largo plazo, puntualizando entonces que la vulnerabilidad debe considerarse antes, durante y después del acontecimiento, reflejando entonces la ineptitud en anticipar, la inflexibilidad del elemento expuesto, su incapacidad de resistir o absorber el impacto (resistencia) y adaptarse a los cambios de toda índole que éste genera para recuperarse y restablecer sus medios de vida (resiliencia). Esto genera un mejor análisis de la vulnerabilidad a la que se ven expuestas las poblaciones, ya que, al integrar diversos factores, el estudio es más objetivo y se pueden generar mejores propuestas para combatirla.

Cortés (2008), llega a la conclusión de que los factores socioeconómicos establecen la diferencia entre quienes son más vulnerables o no, especialmente variables como los ingresos o la educación. Otros autores que manejan la vulnerabilidad a través de estas variables son Egea et al. (2008) identifican la vulnerabilidad de las poblaciones en sus viviendas, economías familiares, ausencia de servicios, medio ambiente contaminado y demás.

Otro término dentro del estudio de la vulnerabilidad es la vulnerabilidad ambiental, el cual según Aguilar e Iza (2009), es la tendencia que tiene los ecosistemas de una circunscripción territorial a ser dañados, ya sea por causas de origen antropogénico (desastres tecnológicos) u otros fenómenos naturales (desastres naturales) y su incapacidad para resistir y recuperarse de los efectos así causados.

Buenfil (2009), después de analizar distintos conceptos de vulnerabilidad, menciona que tomar en cuenta los aspectos sociales, económicos y biofísicos (ecológicos, geográficos o climáticos) son difíciles de incorporar en un solo estudio, por lo cual sugiere que se utilicen indicadores que ya hayan sido utilizados de manera regional o mundial. Por su parte, Cutter et al. (2003) traducen a la vulnerabilidad ante los riesgos del medio ambiente como el potencial de pérdida, la cual obedece a diversas causas como la ubicación geográfica y los grupos sociales.

Botello et al. (2010) mencionan que: “La principal meta de la evaluación de vulnerabilidad es producir las recomendaciones sobre las acciones para reducir vulnerabilidad e incluye la evaluación tanto de los impactos anticipados como de las opciones disponibles de adaptación”. Pulido-Flores et al. (2007) indican que el conocimiento de la vulnerabilidad de los ecosistemas naturales y su capacidad de continuar otorgando servicios ambientales ante las amenazas del cambio climático es indispensable para poder establecer políticas y estrategias.

Kachok et al. (2012) indican que en el caso de la vulnerabilidad social, el bienestar socioeconómico es el tema principal en estos estudios y que la capacidad de respuesta se ve limitada por cuestiones institucionales, por lo que se deduce que mientras exista mayor acceso a más recursos, la vulnerabilidad se reduce. Kienberger (2012), reconoce que la vulnerabilidad puede ser caracterizada por medio de cuatro dimensiones: económica, social, ambiental y física, mientras que la cultural e institucional son adicionales. Este autor maneja que la vulnerabilidad puede expresarse por medio de una función:

$$V = f(SU, AC)$$

Donde:

SU=susceptibilidad (predisposición de los elementos en riesgo)

CA= Capacidad adaptativa (capacidad de enfrentar, adaptar y resistir a un estresante).

Salas et al. (2012) hablan sobre que la vulnerabilidad climática está en función del grado de exposición a las condiciones climáticas y la capacidad de adaptación para hacer frente a condiciones ambientales (eventos climáticos) y sociales (acceso de recursos y comprensión y entendimiento del riesgo). De manera similar la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR, por sus siglas en inglés) define la vulnerabilidad como “condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales, que aumentan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de amenazas” (UN-ISDR, 2004).

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en 2014 en su publicación “Gestión del riesgo de desastres” (2000), utiliza la definición de la Agencia de Australia para el Manejo de Emergencias (EMA, por sus siglas en inglés) para definir la vulnerabilidad como “la susceptibilidad y resiliencia de la comunidad y el medio ambiente a las amenazas. La “resiliencia” asociada con “los medios de lucha existentes” y con la capacidad para reducir o soportar los efectos nocivos. La “susceptibilidad” está relacionada con la exposición”.

El IPCC (2014), mediante la contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe, muestra los conceptos básicos que a través del estudio de publicaciones científicas, técnicas y socioeconómicas que se han evaluado (Figura 3).

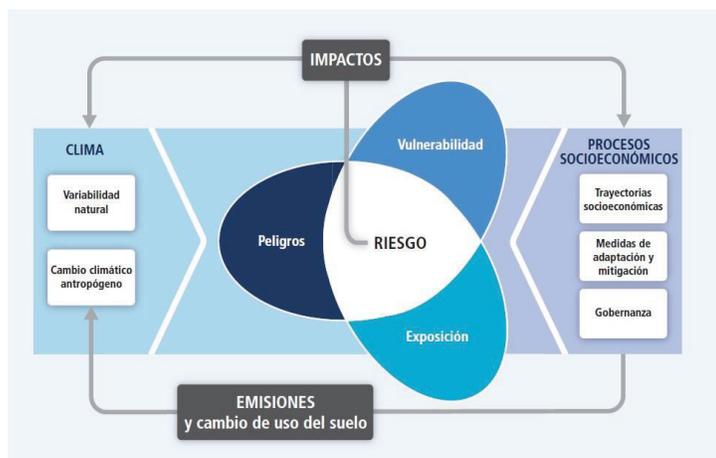


Figura 3. Conceptos básicos de la contribución del Grupo de Trabajo II al Quinto Informe de Evaluación
Fuente: IPCC, 2014: 3.

Dichos conceptos son definidos de la siguiente manera (IPCC, 2014):

- Vulnerabilidad: Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.

- Peligro: Acaecimiento potencial de un suceso o tendencia físico de origen natural o humano, o un impacto físico, que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, prestaciones de servicios, ecosistemas y recursos ambientales.
- Exposición: La presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente.
- Riesgo: Potencial de consecuencias en que algo de valor está en peligro con un desenlace incierto, reconociendo la diversidad de valores. Resultan de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y el peligro.
- Impacto: Se emplea principalmente para describir los efectos sobre los sistemas naturales y humanos de episodios meteorológicos y climáticos extremos y del cambio climático.
- Adaptación: Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas.
- Impacto: Se emplea para describir los efectos en los sistemas naturales y humanos de episodios meteorológicos y climáticos extremos y del cambio climático. Generalmente se refieren a efectos en las vidas, medios de subsistencia, salud, ecosistemas, economías, sociedades, culturas, servicios e infraestructuras debido a la interacción de los cambios climáticos o fenómenos climáticos peligrosos que ocurren en un lapso de tiempo específico y a la vulnerabilidad de las sociedades o los sistemas expuestos a ellos.
- Resiliencia: Capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligroso respondiendo o

reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura y, conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

En 2015, Delgado et al., explican la vulnerabilidad como la suma de: 1) factores biofísicos (ante el cual hay que desarrollar capacidades) y socioeconómicos (donde se expresan las asimetrías sociales) implicados en la construcción riesgo (fijo o dinámico), 2) la exposición de éstos y 3) la capacidad para resistirlos (Figura 4).

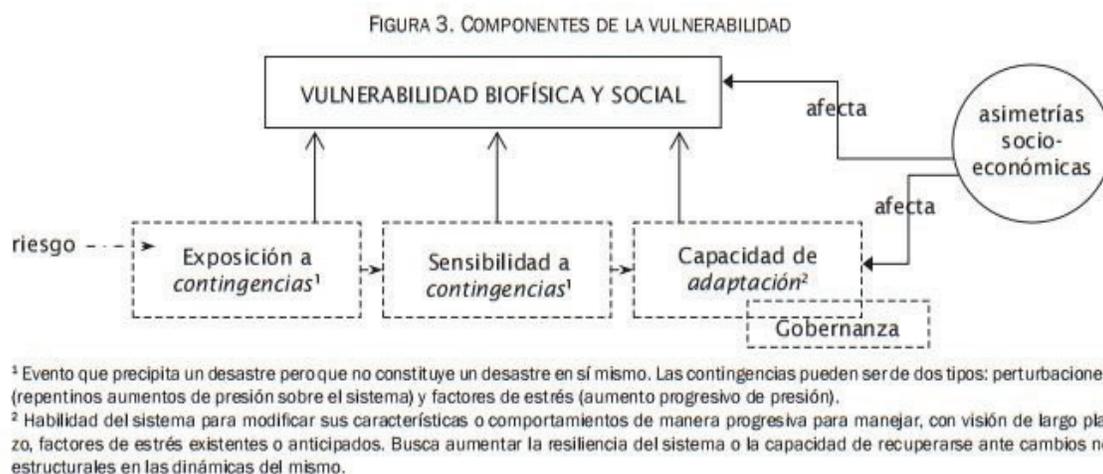


Figura 4. Componentes de la vulnerabilidad.

Fuente: Delgado et al., 2015: 27.

Soares et al (2016) define la vulnerabilidad como un término el cual permite anticipar y comprender la existencia de impactos diferenciados en los diferentes grupos de una sociedad, debido a que son las propiedades internas de los elementos expuestos a las amenazas las que los hacen tendientes a sufrir impactos al ser dañados por éstas.

Por su parte, González-Baheza y Arizpe (2017) los modelos de vulnerabilidad son poco aplicables a nivel local, por lo que sugiere que los indicadores sean adaptados o se desarrollen unos nuevos. Aunque la disponibilidad de datos es más común a escala nacional, éstos se encuentran en escasa cantidad. Por otro lado, las percepciones de la población ante los efectos del cambio climático han sido tomadas en cuenta en

numerosos estudios, en donde la manera en que los cambios son percibidos justifica su comportamiento en pro de la conservación. Abordada desde distintas disciplinas, para su estudio es importante remontarse a la psicología, en donde Ittelson (1970), se encargó de ser pionero en el estudio de percepciones ambientales en los años 70, el cual diferenciaba dos tipos de percepción: la percepción objetual, la cual responde a la clásica concepción psicológica de la percepción y, la percepción ambiental, que considera el entorno de forma molar, holística, de manera que el entorno puede ser concebido propiamente como una unidad perceptiva. En 1974, Warnock señaló que el conocimiento se construye de manera estratificada por lo que la percepción o el ejercicio de los sentidos, contribuye en gran medida y de manera fundamenta a la construcción del conocimiento.

En 1975, Fleming destaca las principales aportaciones de Tuan (1974) (geógrafo cultural reconocido), quien define a la percepción como “la respuesta sensorial a los estímulos externos y a la actividad en la que ciertos fenómenos quedan registrados, mientras otros permanecen en la obscuridad”. De igual forma, destaca de los estudios de Tuan que para el entendimiento total de un sitio, son necesarias la percepción, la actitud y el punto de vista de las personas.

Gibson (1979), por su parte considera que “las diferentes relaciones ecológicas (interacciones dentro de un sistema integrado) entre la persona, el ambiente físico y el ambiente social, hacen que la exploración activa y la necesidad de moverse por el entorno y utilizarlo permita tomar contacto con los objetos de diferentes maneras y, por tanto, producir diferentes patrones ópticos ambientales”. Para Arizpe et al. (1993), las percepciones ambientales son entendidas como la forma en que cada individuo aprecia y valora su entorno y por el cual aporta elementos que contribuyan a su conservación.

En relación con la percepción del cambio climático, Martin (1990), manejó que las percepciones van a diferir de los cambios que realmente se están suscitando en la naturaleza, sin embargo, estas percepciones regirán el actuar de las comunidades. Esto puede entenderse como que, aunque la forma en que expresan sus percepciones

no son necesariamente iguales, debido al desconocimiento que la población tiene respecto a los términos correctos para manifestar los cambios en el ambiente, sin embargo, cuando éstos entienden el concepto y sus implicaciones, provoca una conciencia de cambio a favor de la conservación, que va ligado a lo que Douglas y Wildavsky (1982) observaron, puesto que el contexto en el que se desarrollan las personas influye en cómo perciben los riesgos, dando pie a definir sus prioridades, ya sean éstas prioridades básicas o de menor rango.

Alea y Jaula (2006) definieron la percepción ambiental como el “proceso de formación de la imagen del entorno de un individuo, a partir de la organización e interpretación de los elementos significativos, para el, que de dicho entorno recibe, a través de la unificación de sensaciones aisladas en reflejos la realidad ambiental”, en donde de manera individual se diferencia por el conocimiento propio de un sistema ambiental. A partir de este estudio se identificaron deficiencias en la percepción ambiental de los estudiantes del tercer año de la licenciatura en estudios socioculturales de la Universidad de Pinar del Río debido a que no identifican de manera adecuada los elementos autóctonos del patrimonio natural.

Galimberti (2002), definió a la percepción como “el conjunto de funciones psicológicas que permiten al organismo adquirir información acerca del estado y los cambios de su entorno gracias a la acción de órganos especializados, como la vista, el oído, el olfato, el gusto y el tacto”, en donde existe una discriminación de percepciones y hace llevar al sujeto a actuar de cierta manera.

Sin embargo, el hecho de que las personas sean capaces de advertir los cambios no significa que llevarán a cabo acciones para de mitigación o adaptación. Neff (2007), concluye que la visualización de las mejoras que producirían estos cambios, se darán de manera voluntaria, al ver mayores beneficios en un cambio de patrones. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) indica que los elementos que integran este proceso de adaptación abarca desde la observación de éstos procesos, así como el diagnóstico, planeación, implementación, monitoreo y evaluación de éstas modificaciones Evitar el estudio de las percepciones

sería un grave error, ya que la realización de programas y planes que busquen establecer estrategias de adaptación no debiesen realizarse sin la participación de todos los involucrados (Plencovich et al., 2009).

En 2008 Fernández a través de la revisión de la literatura sobre percepciones ambientales, concluyó que el estudio de éstas permite mejorar la relación entre ser humano y medio ambiente y que a su vez evidencian las decisiones de manejo y conservación de los recursos naturales para colaborar en el diseño de políticas públicas con el fin de canalizar los procesos de deterioro ambiental. Destaca que en México, los estudios de percepción ambiental son más escasos que en otros países, siendo los estudios con enfoque antropológico los que más prevalecen, mientras que son escasos aquellos estudios en los cuales se hacen propuestas en materia de conservación.

Por otro lado, Pittock (2009), clasificó las reacciones psicológicas a las que pueden optar las personas frente al cambio climático: la nihilista, dónde es inútil hacer nada. Hay que disfrutar al máximo de lo que se tiene mientras dure. La fundamentalista, que niega el problema o niega su gravedad y la activista, el cual considera que aún se pueden hacer cambios. La identificación de estas actitudes ayudará a observar la disposición con la que cuentan las personas para involucrarse en trabajos de preservación y restauración de sus ecosistemas. Como lo mencionó Coehlo (2004), la percepción que las poblaciones tengan acerca del riesgo es de vital importancia ya que permite mejores tomas de decisiones para las estrategias de mitigación ante la vulnerabilidad. Este autor, también maneja que las reacciones de los individuos frente a los riesgos se verán comprometidos por las situaciones en las que estos individuos se encuentren socioeconómica, histórica y políticamente.

La adaptación de igual forma que la vulnerabilidad y la percepción, puede ser abordada desde distintos ámbitos, sin embargo, uno de los autores que destaca es Echeverría et al. (2011), quienes refieren la adaptación como algo que debe tener un enfoque integrador y que la búsqueda de la adaptación debe ser acorde a las características de cada región.

Respecto a la percepción sobre el cambio climático, Soares y Gutiérrez (2011) reflexionan acerca de que el conocer las percepciones de los pobladores de una localidad permite entender sus intereses, demandas y necesidades a través del cual llevar a cabo procesos de participación social y crear programas más sustentables, invitando a la población a tener mayor consciencia sobre la vulnerabilidad ante el cambio climático que permitan la búsqueda de alternativas para su disminución.

En 2013, Kindelán clasificó la percepción del riesgo en dos clases: 1) objetiva (externa y cuantificada a través de herramientas científicas y económicas) y, 2) subjetiva (interna, en donde las influencias personales, los valores, un determinado punto de vista del mundo alteran la evaluación de los riesgos).

Zúñiga (2014) explica de manera similar la percepción de un individuo: 1) subjetiva (las reacciones a un mismo evento varían entre individuo), 2) selectiva (las personas seleccionan lo que desean percibir) y, 3) temporal (es un fenómeno a corto plazo y conforme a las experiencias, necesidades y motivaciones esta va cambiando. En su estudio sobre la percepción de la población sobre obras públicas por parte del Gobierno Municipal en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero (Perú), algunos de los resultados arrojan que existe poca información sobre las obras públicas y que la municipalidad no da a conocer los proyectos de planificación, mejoramiento y desarrollo, por lo que da como resultado una percepción negativa por parte de los encuestados sobre la administración municipal.

En 2015, Martínez y Suárez a través de la realización de un estudio de percepción en una comunidad de Cuba, manifestaron que éste era el primer paso a futuras estrategias de gestión ambiental con las cuales se tomarían en cuenta los problemas exclusivos de la comunidad, mejorando la distribución de los recursos económicos, el nivel de vida, el desarrollo de tecnologías amigables con el ambiente y el progreso científico. El estudio arroja que quienes tienen un mayor criterio respecto a estos temas son los estudiantes y los jóvenes trabajadores, por otro lado, los encuestados manifestaron que el primer término que relacionan con medio ambiente es

“contaminación” debido a que son mayormente afectados por estas acciones, así como inundaciones, contaminación del agua y deterioro de la higiene ambiental. Un dato destacable es que los encuestados manifestaron sentir que protegen y conservan el medio ambiente, sin embargo, piensan que esta protección con el fin de que las generaciones futuras no se vean afectadas, restringe a las generaciones actuales.

Después de una amplia revisión a la literatura en temas de vulnerabilidad y percepción, no queda duda de que no existe una sola definición de cada uno de los conceptos. La vulnerabilidad puede ser asociada a muchos campos, que pueden contemplar a una comunidad, un sistema natural o un sistema artificial. De igual forma, las clasificaciones sobre ésta dependerán del tipo de estudio que se esté realizando. Para los estudios relacionados a esta tesis, las más idóneas son los términos que el IPCC ha propuesto.

En cuanto a la percepción, ésta también cuenta con una amplia gama de estudios que se asocian generalmente al campo de la psicología, puesto que se asocia a las apreciaciones con la forma de actuar de las personas y que, en este estudio, se refiere a cómo actúan ante los efectos del cambio climático. Estas investigaciones coinciden en la modalidad de encuestas y entrevistas para la obtención de la información.

3. OBJETIVOS

3.1 General

Evaluar la vulnerabilidad socioeconómica de la Reserva Ecológica Estatal Estero San José del Cabo ante los efectos del cambio climático.

3.2 Específicos

1. Identificar los efectos del cambio climático en la REEESJC a partir de la percepción de la población asentada en la zona de influencia.

2. Evaluar la vulnerabilidad de la REEESCJ ante los efectos del cambio climático a partir de la construcción de un índice de vulnerabilidad aplicado en la zona de influencia.
3. Elaborar y proponer estrategias de desarrollo sustentable que permitan generar medidas de adaptación ante la vulnerabilidad por efectos del cambio climático a partir de las vocaciones naturales y socioculturales.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

La Reserva Ecológica Estatal Estero de San José del Cabo (REEESJC), se localiza en el municipio de Los Cabos, en el estado de Baja California Sur en las coordenadas 23° 05' de Latitud Norte y -109° 40' de Longitud Oeste (B.O. 2011. Abril. 04. No. 23. Tomo XXXVIII) (Figura 1).

Dentro de la REEESJC se encuentra la única laguna costera de agua dulce de la península de Baja California, limita hacia el este y norte con las poblaciones de Las Animas, La Playa y La Choya, hacia el oeste con la ciudad de San José del Cabo y en el sur con el Océano Pacífico (UABCS, 1996).

Se encuentra en la cuenca hidrográfica de San José del Cabo ubicada en la parte sur de la península de Baja California, la cuenca tiene un área 1,278.46 Km² y limita al este con la Sierra de la Trinidad y al oeste con la Sierra de la Laguna, el principal cauce de agua que alimenta la laguna es el arroyo San José, esta cuenca es la principal fuente abastecedora de agua para las poblaciones de Cabo San Lucas y San José del Cabo (CONAFORT, 2007).

La REEESJC se encuentra en la Región Sur -Este del estado B.C.S. Limita al oeste con la ciudad de San José del Cabo, al norte con las poblaciones de Santa Rosa y Ánimas altas, al este limita con el poblado La Playa y al sur con el Golfo de California (Armenta, 2015) (Figura 5).

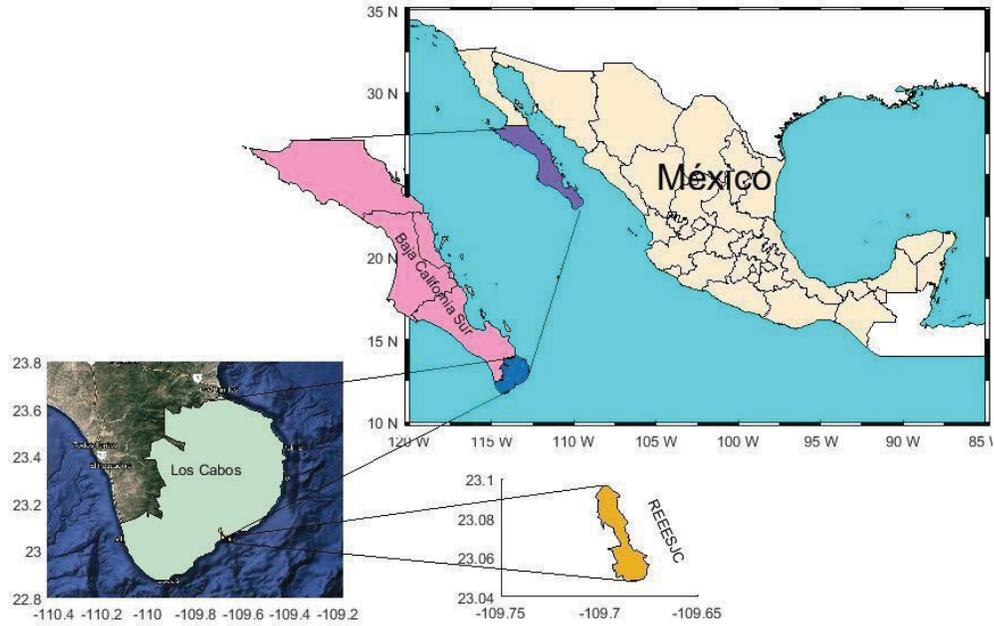


Figura 5. Localización de la Reserva Ecológica Estatal Estero San José del Cabo.

Fuente: Elaboración propia.

Para identificar los efectos del cambio climático en la REEESJC a partir de la percepción de la población asentada en la zona de influencia se realizaron visitas aleatorias en las localidades de San José, Las Ánimas, La Playa y La Choya. La Encuesta aplicada sobre percepción y conocimiento sobre cambio climático en el estero San José del Cabo es la misma que fue diseñada y aplicada por el INECC y PNUD en México, la decisión sobre la utilización de la misma encuesta es aprovechar la herramienta de recolección de datos que diseñaron los expertos en cambio climático en el país. La encuesta consta de 20 preguntas de opción múltiple acerca del conocimiento del cambio climático, sus consecuencias, acciones para disminuir el impacto del cambio climático, el papel de los actores de la sociedad ante éste tema, el interés de la población, acciones del gobierno, medios de información y otros tópicos. Para el análisis de algunas preguntas se utilizó respuestas con escala de Likert (Fernández, 1982) con respuestas de nivel ordinal para conocer prioridades. También se tomaron en cuenta datos sociales como la edad y el género (véase anexo X).

Para conocer el tamaño de la población del área de influencia de 1 km se utilizó el Mapa Digital de la página de INEGI (<http://gaia.inegi.org.mx/>) y se obtuvieron los datos de la población circundante de la REEESJC, obteniéndose un total de 30,260 personas con datos del año 2010.

El tamaño de la muestra se calculó de acuerdo a Calero (1978), a partir de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

Donde n = tamaño de la muestra n' = varianza

muestral entre varianza poblacional

N = población total

Obteniéndose un tamaño de la muestra de 335 encuestas aplicadas con 95% de confianza y 5% de error. Los criterios de inclusión que cubrieron las personas para la aplicación de la encuesta fueron tener de 18 a 60 años de edad y que su participación fuera de manera individual y voluntaria.

La captura de las encuestas se realizó en el programa Access 2016. Por otro lado, el procesamiento y gráficas se llevaron a cabo en hoja de cálculo de Excel de Office 2016.

Para evaluar la vulnerabilidad ante el cambio climático, dada la necesidad de datos a escala local y la dificultad de obtención de los mismos, para la construcción del índice de vulnerabilidad en sus componentes económicos, sociales y ambientales se utilizó el Sistema de Estadísticas Censales a Escalas Geoelectorales propuestas por el Instituto Federal Electoral y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGIIFE, 2010), dicho sistema es una herramienta que permite analizar los datos del censo de población y vivienda 2010 a nivel de distrito y sección electoral; asimismo, permite contextualizar el territorio y de esta forma tomar las decisiones en políticas públicas.

Las secciones geoelectorales son la escala más pequeña mediante la cual se obtuvieron datos geoespaciales y para este estudio se han utilizado las 42 secciones geoelectorales que abarcan el Estero San José y su zona de influencia.

(<http://gaia.inegi.org.mx/geoelectoral/viewer.html>).

Para la elaboración del índice de vulnerabilidad se consideraron metodologías mixtas e indicadores propuestos por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2015), el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO, 2012), Ríos-Aguilar (2014) y el Departamento administrativo nacional de estadística de Colombia (DANE) (2009) para finalmente construir un índice de vulnerabilidad, basado en la ecuación 1 de Ríos-Aguilar (2014) la cual fue más idónea para las características del lugar a estudiar:

$$V= IVa+IVe+IVs+IVi \quad \text{ecuación 1}$$

En donde:

IVa= Índice de Vulnerabilidad ambiental

IVe= Índice de Vulnerabilidad económica

IVs= Índice de Vulnerabilidad social

IVi= Índice de Vulnerabilidad institucional

Debido a la naturaleza del estudio, por tratarse de indicadores locales, los datos del ámbito institucional, no pudieron ser considerados debido a datos no localizados.

Los indicadores sirven para ordenar y sistematizar información para la planificación, evaluación y toma de decisiones, y permiten constituir sistemas de información que dan cuenta de las características cuantitativas de un ámbito institucional, económico, geográfico, cultural, educativo, etcétera.

El Diagnóstico Rápido de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático (DRV) de la CONANP, contempla indicadores institucionales, socioeconómicos, de amenazas al cambio climático y ecológico. Esta herramienta está basada en diferentes conceptos

clave relacionados con el cambio climático: adaptación, capacidad adaptativa, resiliencia, sustentabilidad, vulnerabilidad y riesgo (CONANP, 2015).

El DRV, es una herramienta que permite evaluar y monitorear el grado de vulnerabilidad al cambio climático de las ANP y Regiones Prioritarias para la Conservación (RCP). Los indicadores permiten hacer una interpretación del estado en que se encuentra el socioecosistema, así como de los procesos y cambios que se están dando debido al clima. También permiten, indirectamente, monitorear la vulnerabilidad e identificar puntos y formas de intervención, que ayuden a mantener o incrementen la resiliencia del socioecosistema y reduzcan su vulnerabilidad (CONANP, 2015). Existen diferentes tipos de indicadores que componen el DRV, existen de tipo institucional (tabla 3), socioeconómicos (tabla 4), de amenazas al cambio climático (tabla 5) y ecológicos (tabla 6).

Tabla 3. Indicadores institucionales.

Indicadores de capacidad interna	Indicadores de capacidad de atención interna al cambio climático	Indicadores de relación con el conocimiento	Indicadores de relación con las comunidades
Coordinación con otros actores gubernamentales	Capacidad técnica para aplicar medidas preventivas y de adaptación al cambio climático	Decisiones de manejo basadas en conocimiento científico	Fomento a la sustentabilidad
Coordinación entre ANP federales, estatales y municipales en la región	Capacidad de respuesta a contingencias	Uso de redes de información	Capacidad de difusión
Diseños programáticos multianuales	Evaluación de la atención de contingencias		Fomento a la participación social
Conocimiento del personal del ANP	Monitoreo del clima sobre acciones conjuntas entre instituciones y/u órdenes de gobierno		
Conocimiento del personal sobre las acciones en el ANP de la zona de influencia o complejo	Recursos humanos y financieros para aplicar medidas y preventivas y de recuperación después de contingencias		

Evaluación del

desempeño e impacto
de programas y
proyectos del ANP

Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2015).

Tabla 4. Indicadores socioeconómicos.

Condiciones bajo el control de la comunidad	Condiciones fuera del control de la comunidad
Planeación y gestión territorial comunitaria	Condiciones sociodemográficas y económicas de la población
Actividades y conocimiento comunitario para la conservación de la biodiversidad y de los recursos naturales	Salud de la población
Participación de organizaciones sociales y civiles	Diversificación productiva
Organización y defensa de intereses locales	Nivel de dependencia alimentaria
Conflictos sociales que amenazan la conservación de la ANP	Infraestructura y equipamiento social
Mecanismos para el manejo de conflictos	
Condiciones de preparación de la población ante amenazas	
Preparación para la reorganización ante catástrofes	
Capacidad de iniciativa de las comunidades	
Amenaza a la conservación por prácticas no sustentables	

Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2015).

Tabla 5. Indicadores de amenazas al cambio climático.

Plagas o especies invasoras

Avance de la línea costera
Cambios en la frecuencia, intensidad y extensión de incendios
Cambios en la precipitación (patrones y cantidad), temperatura de superficie, vientos, humedad del aire y del suelo

Otras evidencias de cambios en los ecosistemas asociados a factores climáticos

Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2015).

Tabla 6. Indicadores ecológicos.

Transformación del hábitat

Cambio de uso de suelo

Conectividad del ecosistema

Degradación del suelo

Transformación de los cuerpos de agua y sistemas fluviales

Permeabilidad y drenaje natural de los suelos

Condición de las especies monitoreadas en el ANP

Servicios ambientales que provee el ANP (productividad o valor económico, aporte de agua, belleza escénica, captura de carbono, etc.)

Apreciación del nivel de riesgo de transformación del ANP

Fuente: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2015).

El Índice de Vulnerabilidad Climática (IVC) de IMCO (2012) es una herramienta que permite medir y analizar el nivel relativo de riesgo, relacionado a fenómenos climatológicos, al cual se exponen los municipios y zonas metropolitanas de México. El índice captura las fortalezas y áreas de oportunidad que tienen las comunidades para enfrentar fenómenos meteorológicos derivados del cambio climático global. Las variables que componen el índice se observan en la tabla 7.

Tabla 7. Estructura del Índice de Vulnerabilidad Climática y variables que lo componen.

Vulnerabilidad social		Vulnerabilidad climática
Social	Infraestructural	Climatológico
Índice de marginación	Índice de calidad de reglamentos y códigos de construcción	Tasa de reforestación anual
Tasa de dependencia económica	Desarrollo Urbano Integral Sustentable	Áreas verdes
Limitación motriz	Índice de planeación y ordenamiento territorial	Cambio y volatilidad de temperatura (de cada mes e intrames, 1974-2010)
Limitación mental	Política de prevención de riesgos y peligros	Cambio y volatilidad de precipitación (de cada mes e intrames, 1974-2010)
Niños	Potencial de conectividad y movilidad	Cambio y volatilidad de viento (de cada mes e intrames, 1974-2010)
Adultos mayores	Rutas terrestres de salida/entrada	
Mujeres	Red carretera avanzada (carreteras troncales de 4 carriles)	
Usuarios de internet	Vías pavimentadas	
Televisión	Unidades médicas	
	Personal médico	
	Densidad de población	

Fuente: Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C (2012).

La vulnerabilidad y los riesgos asociados con los fenómenos climáticos y las condiciones meteorológicas cambiantes también tienen un efecto negativo sobre las decisiones de las personas, el flujo de inversión, la generación y retención de talento en las ciudades. A mediano y largo plazo la competitividad, como la define IMCO, de las ciudades más afectadas por fenómenos climatológicos extremos se verá deteriorada. Las ciudades que además tengan un clima inapropiado para el desarrollo de algunos sectores económicos o que presentan subdesarrollo social y de infraestructura crónico también serán menos competitivas (IMCO, 2012).

La metodología indica que para lograr una reducción de las pérdidas que ocasionan los desastres, y para construir comunidades y regiones con baja vulnerabilidad, es necesario trascender de la evaluación cualitativa a una cuantitativa, que permita dar seguimiento a las aspiraciones de desarrollo sostenible (IMCO, 2012).

Por su parte, el Índice Compuesto para Evaluar la Vulnerabilidad al Cambio Climático (ICVCC) propuesto por Ríos-Aguilar (2014) contempla la dimensión ambiental, económica, social e institucional. Las 21 variables y 23 indicadores en las cuales se apoya el cuerpo teórico de esta investigación, están agrupadas en las cuatro dimensiones del desarrollo sustentable, y tienen relación con los efectos del cambio climático, asumiendo que tales efectos, de manera general, tendrán un impacto negativo en la formación social-ambiental de México. (Tabla 8).

Tabla 8. Índice Compuesto para Evaluar la Vulnerabilidad al Cambio Climático.

Dimensión ambiental (exposición)	Dimensión económica (sensibilidad)	Dimensión social (resistencia)	Dimensión institucional (capacidad de adaptación)
Disponibilidad de agua	Actividades productivas por sector	Población vulnerable por edad	Organización social
Degradación de suelo	Ingreso económico	Acceso a servicios de salud	Prioridades presupuestales
Biodiversidad	Subempleo y vivienda	Calidad de la conservación de ecosistemas	Conservación de desocupación
Variabilidad climática		Acceso a educación	Acciones gubernamentales de adaptación
		Seguridad alimentaria	Infraestructura económica
		Transparencia y legitimidad gubernamental	Medidas gubernamentales de adaptación
		Cohesión social	
		Dispersión geográfica	

Fuente: Ríos-Aguilar (2014).

Después de la búsqueda de los datos que pudieran ser asociados a las secciones geoelectorales, el ámbito institucional propuesto en la metodología de Ríos-Aguilar (2014) ha sido descartado, ya que no se pueden llevar a cabo comparaciones entre secciones con la información de esa dimensión.

Para la elección de los indicadores se tomó cuenta a la recomendación del DANE (2009), por medio de su “Guía para diseño, construcción e interpretación de indicadores” en la que menciona que los criterios para la selección de indicadores son la pertinencia (que el indicador describa la situación o fenómeno determinado/ objeto de la acción), la funcionalidad (que sea medible), la disponibilidad (que exista la información), la confiabilidad (procedencia de los datos) y la utilidad (que los resultados permitan tomar decisiones).

Por su parte, Verdugo Partida (2015) en su estudio de vulnerabilidad al Estero San José utilizó indicadores de presión y fragilidad, los cuales incluían mayormente indicadores biológicos, segmentando el área de estudio en unidades ambientales. Armenta (2015), empleó de igual forma el modelo de subíndices de presión y fragilidad con distintos indicadores.

Para el presente estudio y dada la escasez de datos a una escala local, los indicadores y subíndices que finalmente se usaron para la obtención del índice son: A) Subíndice social:

1. Indicador de la persona
 - 1.1 Escolaridad
 - 1.2 Discapacidad
 - 1.3 Edad
2. Indicador de vivienda
 - 2.1 Promedio de habitantes en viviendas particulares habitadas
 - 2.2 Medios de comunicación (disponibilidad de televisión y radio)

2.3 Servicios en la vivienda (disponibilidad de luz eléctrica, agua entubada, excusado, drenaje y piso de material diferente de tierra)

3. Indicador de salud

3.1 Sin derechohabencia

3.2 Seguro popular

3.3 IMSS/ISSSTE

B) Subíndice económico

1. Población Económicamente Activa

2. Actividades económicas por sector

3. Población ocupada

C) Subíndice ambiental

1. Uso de suelo

2. Aprovechamiento del agua superficial

3. Aprovechamiento del agua subterránea

La construcción del índice de vulnerabilidad está basada en la pirámide de la información en donde después del análisis de los datos se procede a la construcción del indicador o subíndice a los que posteriormente se les asignará un valor para finalmente construir el índice (Figura 6). La ponderación de los indicadores se realizó conforme a la metodología de Ríos-Aguilar (2014) y DANE (2009), en donde para darle valor a los indicadores se consultó a expertos en distintas áreas (académicos, expertos de agencias especializadas y representantes de la sociedad civil) y posteriormente se realizaron promedios geométricos.



Figura 6. Construcción del modelo conceptual y analítico basado en la pirámide de la información para la construcción de indicadores e índices.

Fuente: Seingier (2011).

Para que los valores de los indicadores no tengan diferentes unidades, se procedió a normalizar los resultados de cada indicador a través del método de Mínimo-Máximo (Min-Max) (Nijkamp et al., 1990) donde los resultados van de 0 a 1, donde en el dato 0 hay menor vulnerabilidad y en el dato 1, mayor vulnerabilidad a través de la ecuación 2:

$$x = \frac{X' - \min}{\max - \min} \quad \text{Ecuación 2}$$

Donde:

X' valor de la variable original X : valor de la variable

normalizada \min : es el valor mínimo de los valores

de la muestra \max : es el valor máximo de los valores

de la muestra.

El método de normalización (Min-Max) consiste en la siguiente operación:

$$x'_1 = \frac{x_1 - \min\{x_1, \dots, x_n\}}{\max\{x_1, \dots, x_n\} - \min\{x_1, \dots, x_n\}}$$

Donde indicador $\{x'_1, \dots, x'_n\}$, se encuentra acotado por: $0 \leq x'_1 \leq 1$

En particular, $\max\{x'_1, \dots, x'_n\} = 1$ y $\min\{x'_1, \dots, x'_n\} = 0$, respectivamente, esto es, la observación máxima después de la normalización será igual a 1 y la observación mínima después de la normalización será igual a 0.

Después de la obtención de los valores normalizados, se llevó a cabo la clasificación de la vulnerabilidad sugerida por Vázquez-González et al. (2014) la cual está categorizada en 4 niveles (tabla 9).

Tabla 9. Clasificación de la vulnerabilidad.

Clasificación cuantitativa	Clasificación cuantitativa
de 0 a 0.24	Bajo
de 0.25 a 0.50	Medio
de 0.51 a 0.75	Alto
de 0.76 a 1	Muy alto

Fuente: Vázquez-González et al. (2014).

La metodología mixta que se utilizó para las diferentes vulnerabilidades muestra la descripción de cada subíndice con los indicadores que lo conforman a partir de una fórmula; asimismo, se hace notar la ponderación (porcentaje entre paréntesis) que las metodologías propuestas por Ríos-Aguilar (2014) y el DANE (2009) otorgan a cada uno de ellos. Además cada indicador ponderado se construyó de otros indicadores que también tienen una ponderación y a continuación se describen:

4.1 Subíndice social

Fórmula y ponderaciones: Subíndice social = persona (40%) + vivienda (30%) + salud (30%)

El indicador persona está conformado por aspectos de escolaridad, discapacidad y edad que de acuerdo a la metodología propuesta por Ríos-Aguilar (2014) cada uno de ellos tienen una ponderación de 10%, 30% y 60% respectivamente, los cuales se describen a continuación:

Escolaridad (ponderación del 10%):

La educación interviene en todos los campos del ámbito social y de mejoramiento de la calidad de vida, en las prácticas productivas, la actitud hacia la salud, el mejoramiento y la conservación de la naturaleza, entre muchos otros, y es parte esencial en el proceso de formación del capital humano (Domínguez, 2009). A mayor nivel de escolaridad, la población se vuelve menos vulnerable al tener mayor conocimiento de cómo enfrentar los efectos del cambio climático llevando a cabo acciones que les ayuden a mitigarlos.

Discapacidad (ponderación del 30%):

La población que tiene alguna discapacidad tiene mayores dificultades para recuperarse después de un evento climatológico, tanto por sus capacidades diferentes como por su desigual acceso al mercado laboral (IMCO, 2012). Asimismo, la población que cuenta con alguna limitación se vuelve más vulnerable por su incapacidad para manejarse de manera independiente, lo que los pone en riesgo en caso de un evento por los efectos del cambio climático.

Edad (ponderación del 60%):

Los adultos mayores pueden ser más susceptibles a enfermedades causadas por un evento climático, y al igual que los niños pequeños que tienen restricciones de movilidad en caso de evacuación (IMCO, 2012). En las localidades aledañas a la REEESJC la población vulnerable (0-14 y 60 y más años) oscila entre el 30 y 40% de la población por sección geoelectoral. Es por eso que considerar la edad como el

indicador de vulnerabilidad con mayor ponderación, dentro del sub índice social, se debe a que en caso de desastre es más difícil su desplazamiento; asimismo, se suma su bajo poder adquisitivo para enfrentar sus consecuencias.

El indicador de vivienda contempla los siguientes índices: promedio de habitantes, medios de comunicación (disponibilidad de radio y disponibilidad de televisión) y servicios (Piso diferente de tierra, luz eléctrica, agua entubada, sanitario, drenaje). De acuerdo a la metodología propuesta por Ríos-Aguilar (2014) cada uno de ellos tienen una ponderación de 50%, 20% y 30% respectivamente.

Promedio de habitantes en viviendas particulares habitadas (ponderación del 50%):

El concepto de vulnerabilidad se asocia a la posibilidad de que personas o familias resulten afectadas o dañadas por procesos o acontecimientos de orden externo, se parte del supuesto de que existen situaciones de riesgo que potencializan los factores adversos o incrementan la vulnerabilidad ante la exposición a situaciones cambiantes del entorno social y ambiental (Acosta y Bernal, 2013). Un mayor número de ocupantes en una vivienda, la hace más vulnerable debido a que existen mayores necesidades que cubrir. En caso de desastre, es más complicado cubrir las necesidades de todos los ocupantes por el costo económico que implica.

Medios de comunicación (ponderación del 20%):

Compuesto por la disponibilidad de televisión y radio. Se sabe que el acceso a la información acerca de los fenómenos meteorológicos por medio de la televisión es una característica usual en las familias ya que es un medio de fácil acceso para la mayoría de la población. Por otro lado, la radio es otro medio de comunicación masiva de fácil acceso ya que las familias buscan información sobre los eventos meteorológicos y las medidas de prevención.

Servicios en la vivienda (ponderación del 30%):

Compuesto por indicadores de disponibilidad de luz eléctrica, agua entubada, excusado, drenaje y piso de material diferente de tierra. Las características de las viviendas permiten crear una visión de la situación de las familias y las medidas a tomar

en caso de fenómenos meteorológicos, así como las políticas por parte de las administraciones. Presentan un panorama general de las características de las viviendas y de los servicios básicos con que cuentan sus residentes, información básica para la planificación del desarrollo habitacional de las regiones. Las estadísticas de vivienda tienen una gran importancia, por su elevada incidencia social y económica (López et al., 2008).

El subíndice de salud contempla a las personas sin derechohabiencia, las que tienen seguro popular y a quienes tienen IMSS/ISSSTE. De acuerdo a la metodología propuesta por Ríos-Aguilar (2014) cada uno de ellos tienen una ponderación de 60%, 30% y 10% respectivamente.

Sin derechohabiencia (ponderación del 60%):

Los trabajadores independientes, empleadores, los trabajadores por cuenta propia y los trabajadores subordinados no remunerados están excluidos del sistema de seguridad social vinculado al trabajo (CEFP, 2013). Debido a las enfermedades que se han surgido en los últimos años y a las enfermedades que se manifiestan después de un evento climatológico, la población sin derechohabiencia es más vulnerable.

Seguro Popular (ponderación del 30%):

El Seguro Popular está dirigido a la población que de algún modo no tiene un empleo fijo con prestaciones de servicios de salud como IMSS e ISSSTE, todos los integrantes de las familias afiliadas al seguro popular tengan acceso a los servicios de salud, médicos, hospitalarios, farmacéuticos y quirúrgicos.

IMSS/ISSSTE (ponderación del 10%):

El IMSS e ISSSTE son dependencias, privada y pública respectivamente, mediante los cuales se busca garantizar el derecho a la salud, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo, así como el otorgamiento de una pensión de los trabajadores (CEFP, 2013).

4.2 Subíndice económico

Fórmula y ponderaciones: Subíndice económico = población económicamente activa (33%) + actividades económicas por sector (33%) + población ocupada (34%)

Cabe mencionar que el indicador ingreso suele ser uno de los más importantes en esta clase de estudios, sin embargo, para este análisis a nivel local esa información no existe, por lo que se prescindió de dicho dato.

Población económicamente activa (ponderación del 33%)

Son las personas de 12 años y más que trabajaron; tenían trabajo, pero no trabajaron o; buscaron trabajo en la semana de referencia (INEGI, 2010). La población económicamente activa al encontrarse en la edad productiva tiene un mayor soporte económico ante eventos por el cambio climático que les demande invertir parte de su ingreso en alguna acción preventiva o correctiva, por lo que su vulnerabilidad es menor que el resto de la población, de acuerdo a Ríos-Aguilar (2014).

Actividades económicas por sector (ponderación del 33%):

De acuerdo con su carácter específico, las actividades productivas se clasifican en tres sectores económicos: primario o agropecuario, secundario o industrial y terciario o de servicios y presentan la siguiente estructura (Delgado de Cantú, 2003):

Actividades primarias: Agricultura, ganadería, silvicultura, pesca.

Actividades secundarias: Minería y extracción de petróleo, industria manufacturas, electricidad y agua, construcción.

Actividades terciarias: Comercio, transporte y comunicaciones, servicios financieros, de administración y alquiler de bienes muebles e inmuebles, servicios comunales y sociales; hoteles y restaurantes; profesionales técnicos y personales, incluidos los servicios relacionados con: agricultura, construcción, transporte, financieros y comercio.

Para nuestro análisis, dentro de las actividades económicas por sector, la ponderación que se le otorgó a cada uno de ellos es la siguiente: terciario (60%), secundario (20%) y primario (20%).

De acuerdo a Ríos Aguilar (2014) la alteración de los ciclos naturales, los eventos meteorológicos extremos, la aparición de plagas dañinas a los cultivos, son factores que impactarán negativamente en las actividades del sector primario y turístico, como es el caso de la actividad preponderante alrededor de la REEESJC; asimismo, el impacto de una disminución de estas actividades será directamente recibido por la población dedicada a ellas y que viven en la zona impactada.

Población ocupada (ponderación del 34%):

Ésta población está representada por las personas de 14 o más años de edad que durante la semana de referencia realizaron algún tipo de actividad económica, estando en cualquiera de las siguientes situaciones: a) Trabajando por lo menos una hora o un día para producir bienes y/o servicios de manera independiente o subordinada, con o sin remuneración; y b) Ausente temporalmente de su trabajo sin interrumpir su vínculo laboral con la unidad económica (vacaciones, permiso, enfermedad, etc.). Incluye a los ocupados del sector primario que se dedican a la producción para el autoconsumo (excepto la recolección de leña) (INEGI, 2010).

Las personas ocupadas ya se encuentran inmersas en el mercado laboral, reciben un ingreso fijo lo que les permite llevar a cabo acciones preventivas o correctivas, les permite ser proactivos o reactivos a fenómenos relacionados con el cambio climático o cualquier eventualidad extrema de la naturaleza por lo que son menos vulnerables a eventos de este tipo.

4.3 Subíndice ambiental

Fórmula y ponderaciones: Subíndice ambiental = uso de suelo (50%) + aprovechamiento del agua superficial (25%) + aprovechamiento del agua subterránea (25%)

Cabe mencionar que Ríos-Aguilar (2014), para el análisis ambiental, recomienda los indicadores de disponibilidad de agua, degradación del suelo, biodiversidad y variabilidad climática, sin embargo para el presente análisis no se encontraron dichos indicadores locales por lo que se ajustó al uso de los indicadores mencionados para la composición del subíndice.

Uso de suelo (ponderación del 50%):

Es importante considerar el uso de suelo en los indicadores, puesto que ante eventos extremos es uno de los mayormente impactados y que constituye la base de los ecosistemas y de las sociedades. El suelo es parte tanto del problema como de la solución del cambio climático. Es indispensable apoyar las prácticas de utilización del suelo que ayuden a mantener y, en lo posible, aumentar la materia orgánica del suelo (Comisión Europea, 2009).

Aprovechamiento del agua superficial (ponderación del 25%):

El aprovechamiento del agua de manera excesiva podría provocar grandes dificultades en eventos de grandes sequías. Por ello, tomar en cuenta la presión ejercida en las secciones geoelectorales permitirá visualizar cuales se encuentran mayormente vulnerables. Si es mayor la presión sobre los cuerpos de agua la región es más vulnerable ante una disminución de lluvias. La repercusión económica y social de ello es crítica (Ríos-Aguilar, 2014).

Aprovechamiento del agua subterránea (25%):

Al igual que el aprovechamiento superficial, toma gran importancia en el tema de cambio climático, puesto que se hace uso de ésta cuando las sequías son extremas.

A pesar de que no es posible hacer con certeza estimaciones sobre la alimentación de los acuíferos bajo los efectos del cambio climático, es previsible que el incremento de la frecuencia de sequías promueva un mayor aprovechamiento del agua subterránea para amortiguar el riesgo para la producción de los agricultores (FAO, 2011).

Finalmente, para el diseño de las estrategias de desarrollo sustentable que permitan generar medidas de adaptación ante la vulnerabilidad por efectos del cambio climático a partir de las vocaciones naturales y socioculturales se utilizó la propuesta metodológica del manual “Metodología para la elaboración de estrategias de desarrollo local” (Silva y Sandoval, 2012), en donde a través de una serie de fases consecutivas se logró establecer las estrategias idóneas para la zona de estudio.

Como primera fase de la metodología propuesta por Silva y Sandoval (2012), se realizó un diagnóstico, el cual consistió en abordar los aspectos más relevantes de la población concentrada a los alrededores del Estero, así como del mismo Estero San José. El diagnóstico debe proporcionar la información que permite conocer la capacidad de desarrollo del territorio de planificación. El diagnóstico con enfoque territorial se entiende como un proceso abierto y en constante evolución, que puede servir para detectar estrategias que no están funcionando o que se desean mejorar, así como la elaboración y puesta en marcha de otras nuevas (Silva y Sandoval, 2012). En este caso se destacaron los datos de población, de escolaridad, de actividades económicas y de vivienda, así como las características del sitio de estudio.

La segunda fase de la metodología son las vocaciones. Definidas como la aptitud, capacidad o característica social que tiene la localidad para su desarrollo. La vocación permite definir las grandes orientaciones o principios que sirven de base y guían la definición de los objetivos, estrategias y actividades (Silva y Sandoval, 2012). En este apartado se realizó una matriz de potencialidades, limitaciones y problemas para diversas áreas temáticas (económica, sistema físico-natural, demografía y mercado de trabajo, infraestructura y aspectos institucionales).

La tercera fase son los objetivos estratégicos y específicos. El análisis del problema central identificado en la matriz de potencialidades, limitaciones y problemas, permitió identificar el problema central del área de estudio a partir del cual se desarrolló un árbol de causas y efectos. La construcción del árbol de problemas tiene tres importantes finalidades, la primera es ayudar a estructurar un problema mal estructurado, la segunda es que sirve para precisar las alternativas de solución de un problema central y la tercera es definir un problema central que posteriormente se transformará en un objetivo central (Silva y Sandoval, 2012).

Luego, a partir de este árbol se realizó un árbol de medios y fines como respuesta a la problemática planteada, los cuales son la propuesta de objetivos estratégicos y específicos. Se entenderán como objetivos a aquellas situaciones futuras que se desean alcanzar (Silvia y Sandoval, 2012).

La cuarta fase consiste en la estrategia local de desarrollo en donde, se realizó un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA), la cual es una metodología de estudio de la situación de una empresa o un proyecto, analizando sus características internas (Debilidades y Fortalezas) y su situación externa (Amenazas y Oportunidades) en una matriz cuadrada. Es una herramienta para conocer la situación real en que se encuentra el proyecto y planear una estrategia de futuro. El objetivo del análisis es determinar las ventajas competitivas de la zona de estudio bajo análisis y la estrategia genérica a emplear por la misma que más le convenga en función de sus características propias y de las del ambiente organizacional y de gobierno en que se encuentra (Carnap, 1993).

Finalmente, la última fase son las recomendaciones de acciones específicas para el desarrollo sustentable. En esta etapa se determinó el objetivo general y los objetivos específicos a llevar a cabo para resolver el problema central planteado en el árbol de causas y efectos, así como las estrategias con las cuales se alcanzaran esos objetivos.

Con todo lo anterior aunado al análisis de las encuestas de percepción de la población se diseñarán las estrategias de adaptación que la población deberá adoptar con la ayuda de la promoción de estas por las autoridades.

El punto de vista social sobre los efectos negativos y vulnerabilidad ante el cambio climático a partir de la percepción, visión e intereses de la población local también es de gran relevancia ya que al ser los actores que realizan las actividades económicas y sociales generan información que permite el diseño de políticas ambientales verdaderamente públicas, incluyentes y encaminadas al interés general, por lo que la percepción humana ante cambios ambientales puede ser una importante herramienta para ello.

5. RESULTADOS

5.1 PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN SOBRE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La percepción ambiental es entendida, básicamente, como un proceso social de asignación de significados a los elementos del entorno natural y a sus cursos de transformación y/o deterioro. En ese sentido, los resultados de la percepción de la población asentada en la zona de influencia se presentan a continuación:

Se realizaron 335 encuestas de las cuales 70% fueron hombres y 28%, mujeres. Un 2% de la muestra no respondió acerca de su sexo (Figura 7).

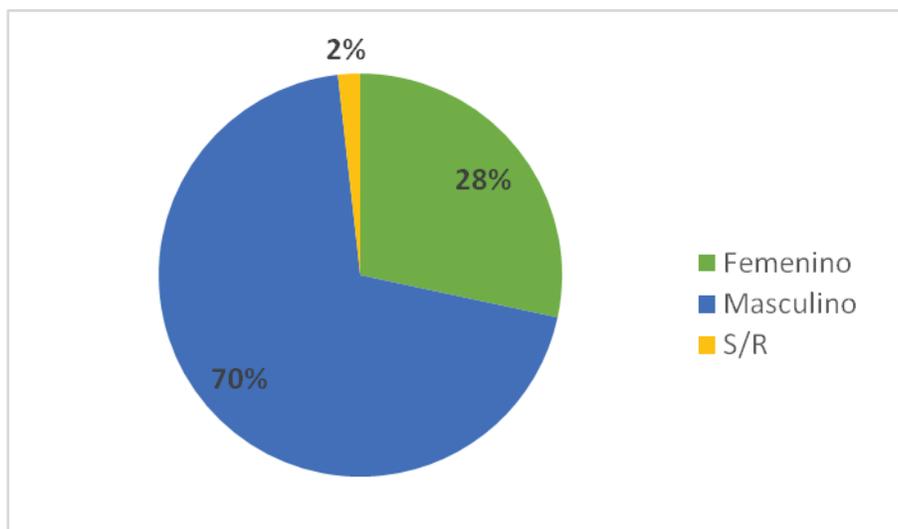


Figura 7. Género de los encuestados.

La figura 2 muestra la edad de los encuestados, se encontró que la mayoría (83%) se ubica entre los 18 y 25 años. El requisito para contestar la encuesta fue que el interesado fuera mayor de edad. Un gran número de personas no accedió a responder respecto a su edad (Figura 8).

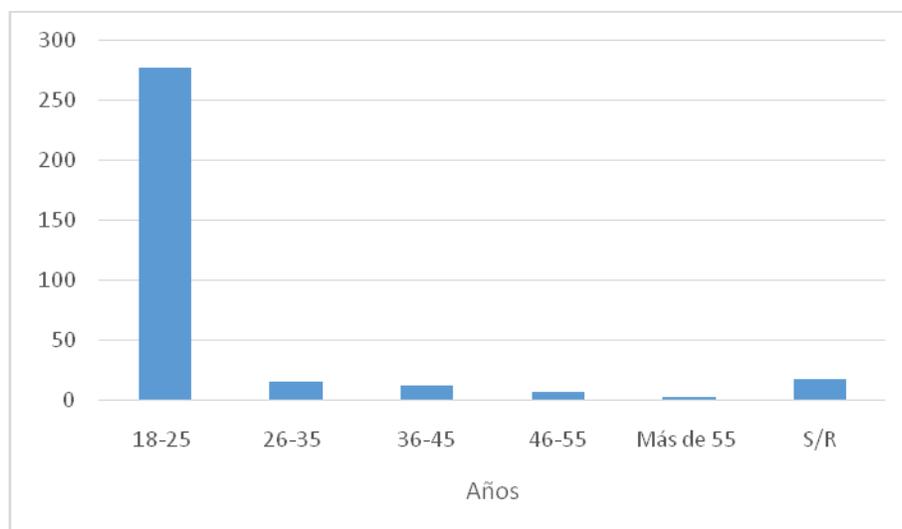


Figura 8. Edad de los encuestados.

La primera pregunta del cuestionario referente a la percepción de la población fue si consideran que el cambio climático estaba ocurriendo. El 88% respondió que sí, contra un 4% respondió que no y un 6% no sabe si está ocurriendo éste cambio (Figura 9).

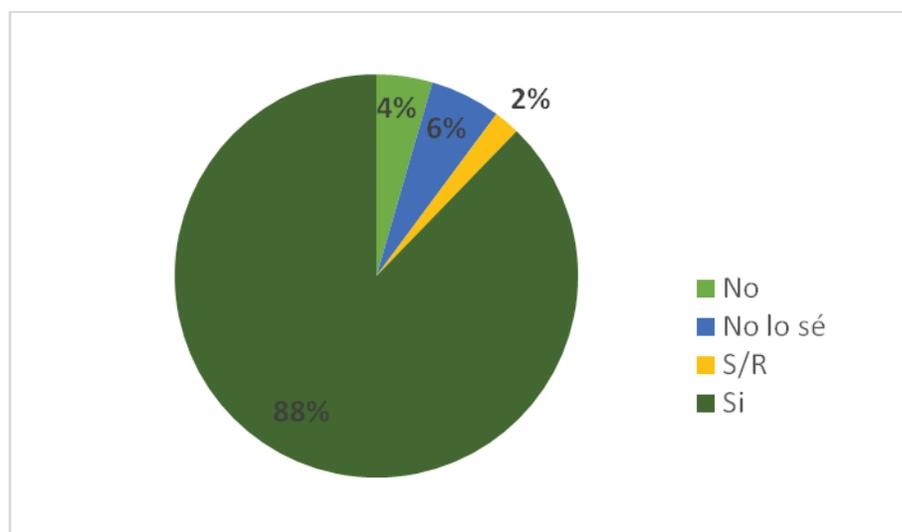


Figura 9. Opinión sobre si está ocurriendo el cambio climático.

La segunda pregunta del cuestionario fue para saber que entendía el individuo acerca de “cambio climático global”. Al respecto 64% de los encuestados optaron por la primera opción, mientras la opción de que el cambio climático es conocido como la desertificación a nivel global sólo obtuvo un 1% de las respuestas (Figura 10).

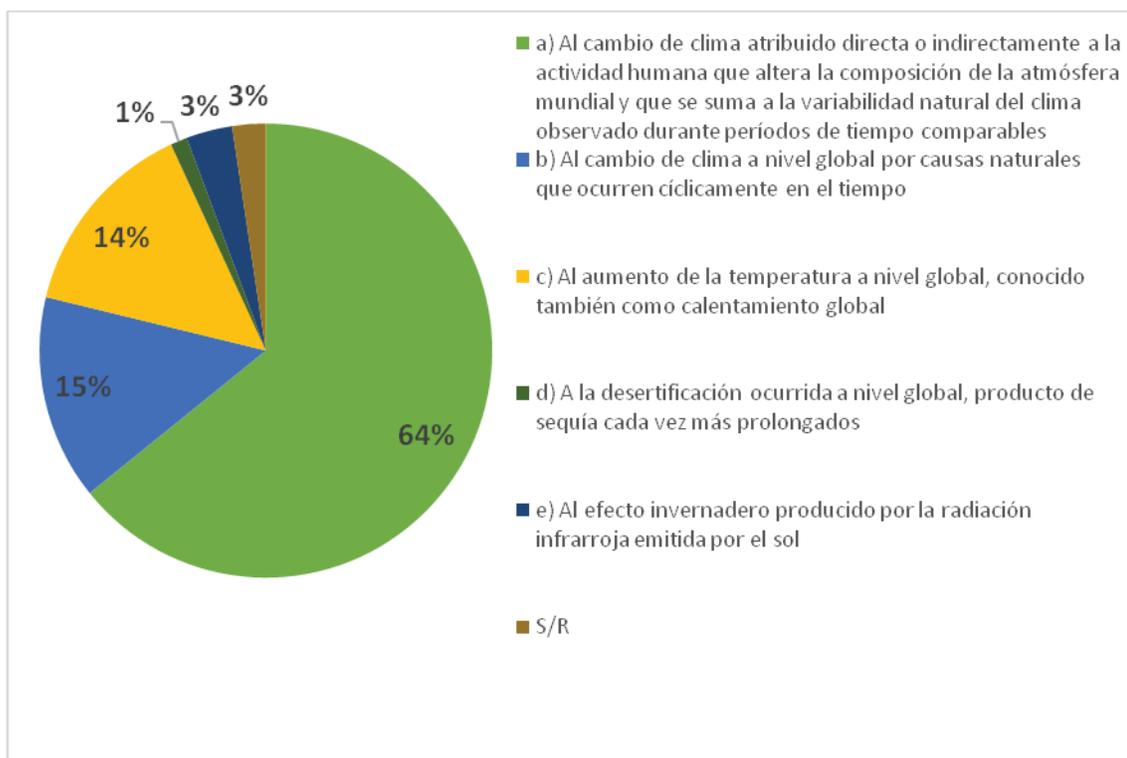


Figura 10. Opinión sobre lo que entienden por cambio climático.

En la tercera pregunta, se cuestionó acerca de sí el efecto invernadero y el calentamiento global están vinculados. Un 75% de la población considera verdadera ésta afirmación, mientras números similares de la población consideran que depende de la tasa a la que ocurra el calentamiento global, la latitud en la que se encuentre la zona geográfica en que esté aumentado la temperatura o que es falso. Un 9% afirma que no se sabe a ciencia cierta (Figura 11).

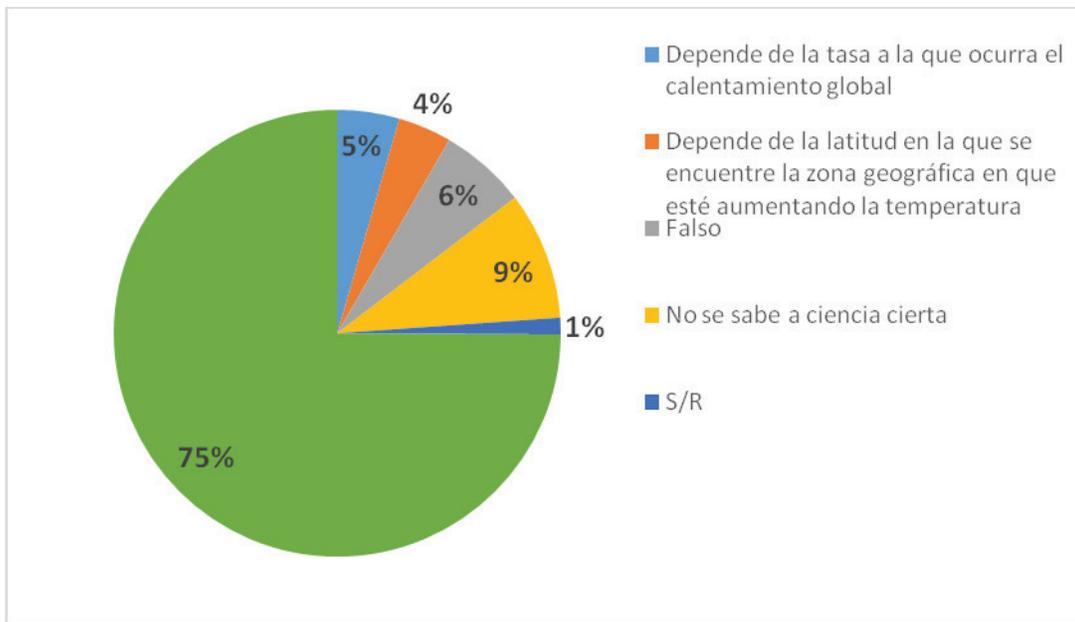


Figura 11. Vinculación entre efecto invernadero y calentamiento global.

La percepción acerca de las consecuencias del cambio climático respecto a la temperatura y la precipitación es que, un 41% de los encuestados considera que la temperatura y precipitación han sido mayores, un 41% considera que la temperatura ha sido mayor y la precipitación ha sido menor y un 8% no sabe cómo el cambio climático ha afectado la región en donde vive (Figura 12).

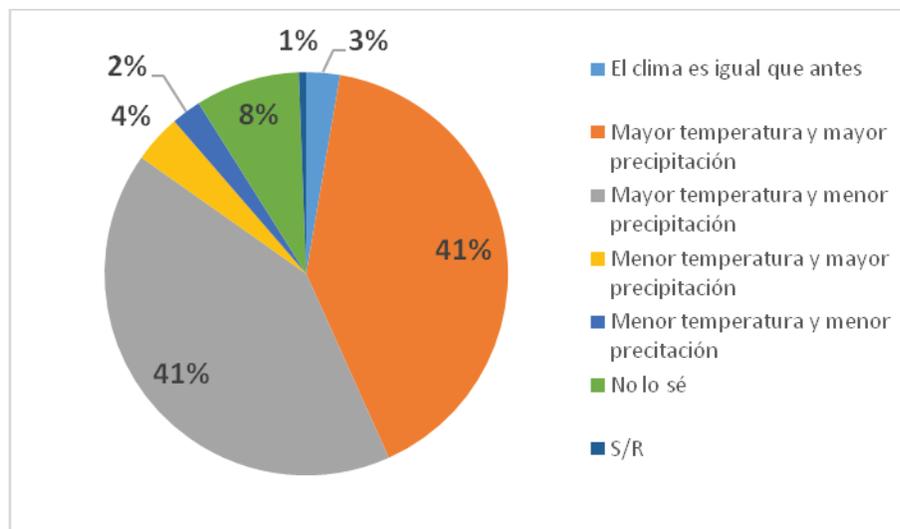


Figura 12. Afectación del cambio climático sobre temperatura y precipitación.

Sobre la pregunta acerca de que, si el cambio climático se detendría inmediatamente si hoy dejáramos de quemar combustibles, la mayoría de los encuestados (50%) considera ésta afirmación como falsa, seguida de 27% de los encuestados que consideran que es verdadero que se detendría de inmediato el cambio climático (Figura 13).

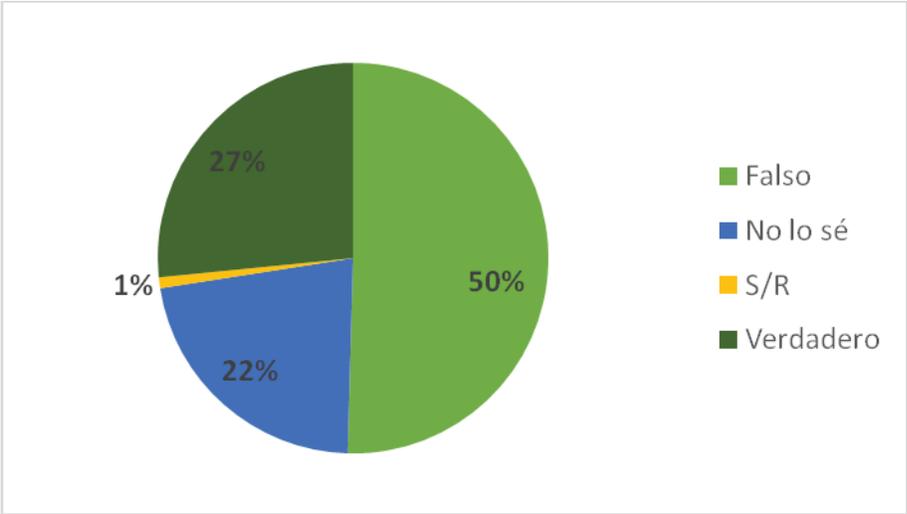


Figura 13. Opinión sobre si el cambio climático se detendría sin quema de combustibles fósiles.

En la pregunta número 6, se buscó conocer la percepción de la población respecto a cómo algunas acciones contribuyen al cambio climático. Al respecto, la mayoría de los encuestados consideran que acciones como el uso de combustible para el transporte (86%), el uso de combustible en la industria (82%) y la deforestación (78%) contribuyen mucho más al cambio climático que, los residuos sólidos(50%) y el uso de aerosoles(58%) (Figura 14).

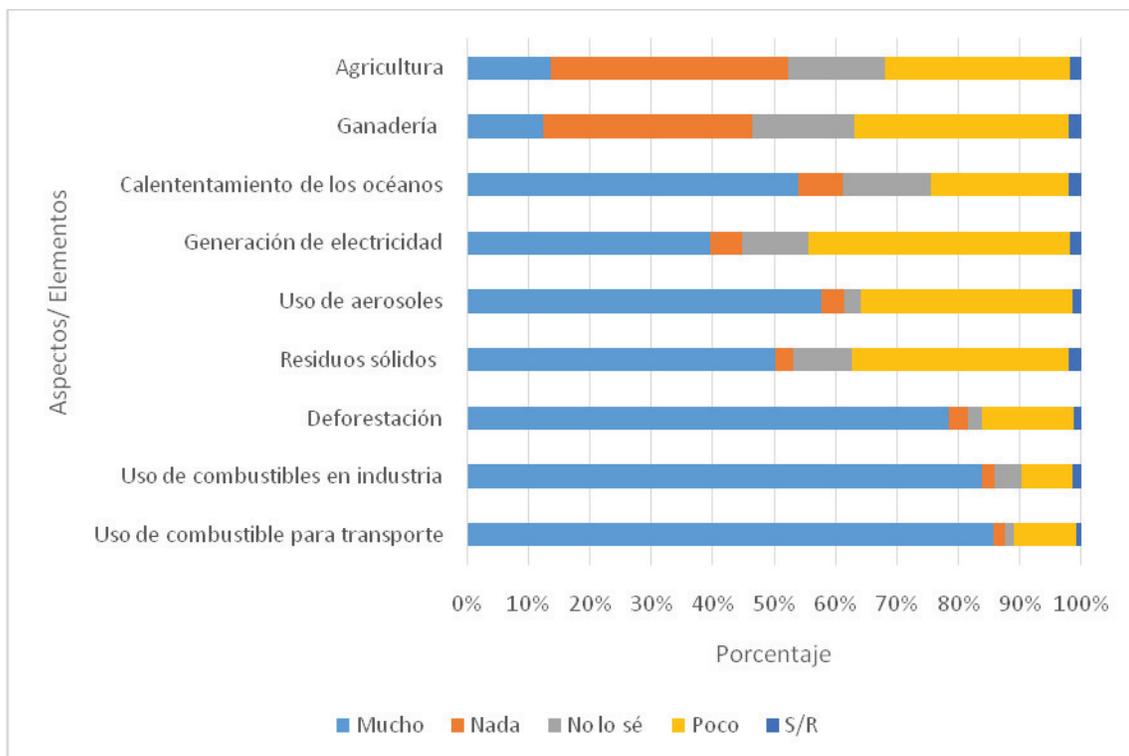


Figura 14. Elementos que contribuyen al cambio climático.

En la figura 15 se muestra la percepción de la población respecto al grado en que el cambio climático afectará algunos aspectos relacionados con actividades económicas y aspectos ambientales. El 84% de los encuestados, coincide en que la biodiversidad será mayormente afectada, mientras que el 70% percibe que habrá cambios en la distribución geográfica de la biodiversidad contra un 75% que dice que habrá un aumento de sequías. En cambio, según la percepción de la población los aspectos que menos se verán afectados se reflejan en los daños en infraestructura y servicios (31%). Un considerable número de los encuestados también recalcó la disminución de la disponibilidad del agua (68%) (Figura 15).

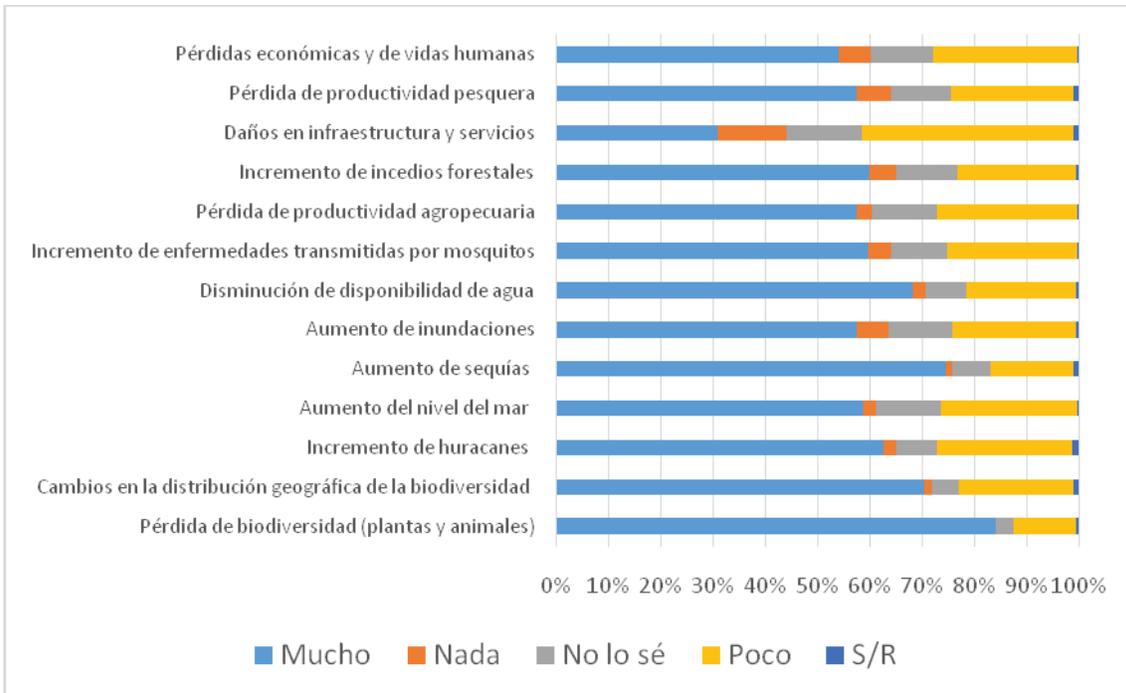


Figura 15. Grado de afectación por el cambio climático.

Un 62% de los encuestados coincidió en su percepción de que tanto las comunidades rurales como las urbanas se verán afectadas por el cambio climático. Un 19% consideró que se verán más afectadas las zonas urbanas contra un 15% que piensa que se verán más afectadas las zonas rurales (Figura 16).

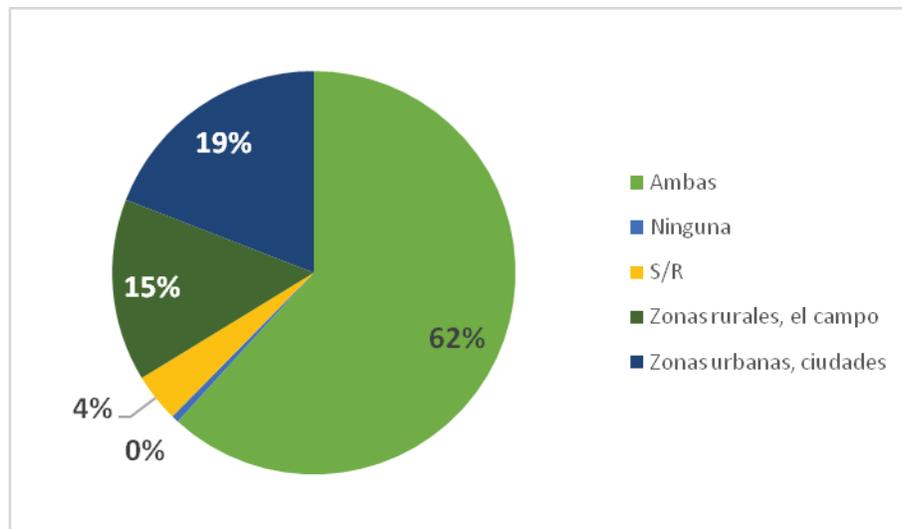


Figura 16. Áreas donde el impacto del cambio climático será más evidente.

Con la siguiente pregunta se pretende conocer la percepción acerca del impacto del cambio climático en algunas características de la población. La mayoría de los encuestados manifestó que los impactos del cambio climático son iguales tanto en edad (61%), condición socio-económica (60%), grupos indígenas (61%) y sexo (71%) (Figura 17).

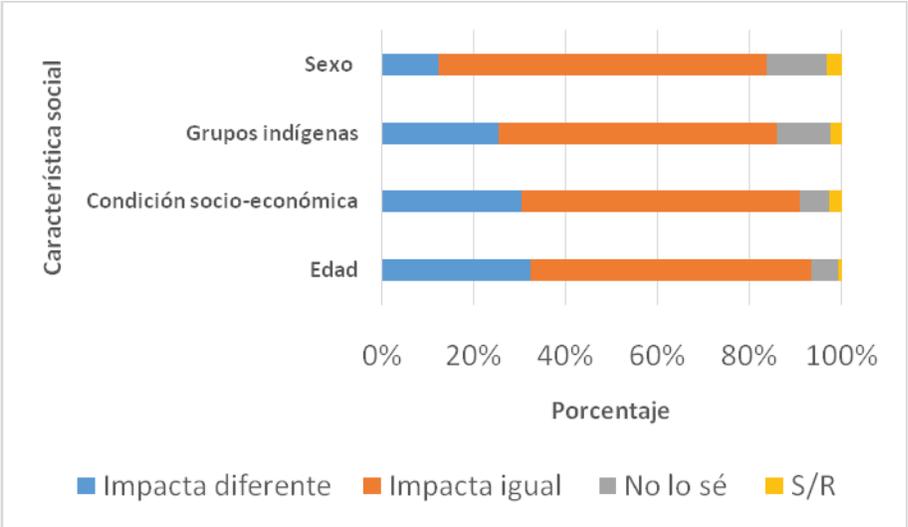


Figura 17. Impacto del cambio climático por característica social.

Se mostraron algunas acciones que pueden contribuir a la disminución de los efectos del cambio climático. Para el caso de la población encuestada, la mayoría coincide en que el incrementar de áreas verdes en zonas urbanas ayudaría mucho a la disminución de los efectos del cambio climático (78%). Otras acciones también consideradas por la mayoría de encuestados fueron la diversificación de cultivos (64%) y la reforestación de manglares (67%) (Figura 18).

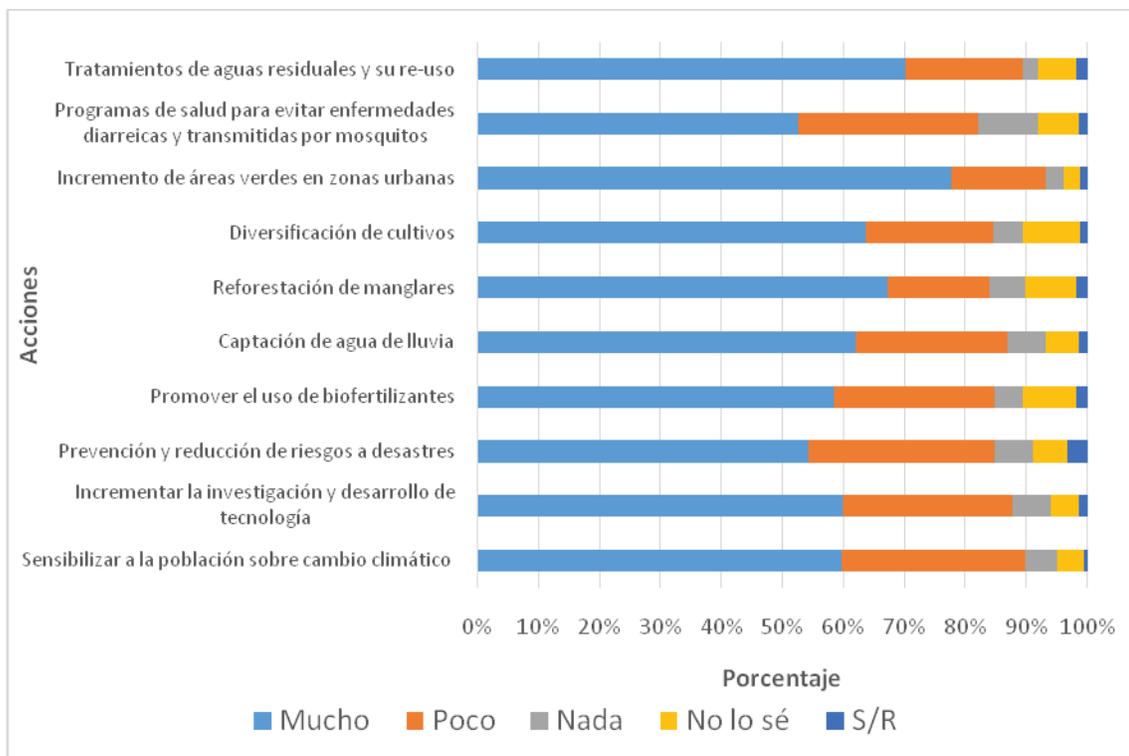


Figura 18. Acciones que ayudarían a disminuir el cambio climático.

Los actores sociales juegan un papel importante en la toma de decisiones ante el cambio climático. En la siguiente pregunta se le cuestionó a la población acerca de que tan activo deberían mostrarse los actores sociales. Las respuestas de la población se concentraron en que tanto los tres niveles de gobierno (Gobierno Federal (60%), Gobierno Subnacional (53%)) las instituciones educativas (55%), las organizaciones de la sociedad civil (53%), las empresas e industrias (60%), así como los ciudadanos (67%), deben tomar un papel muy activo ante los temas de cambio climático (Figura 19).

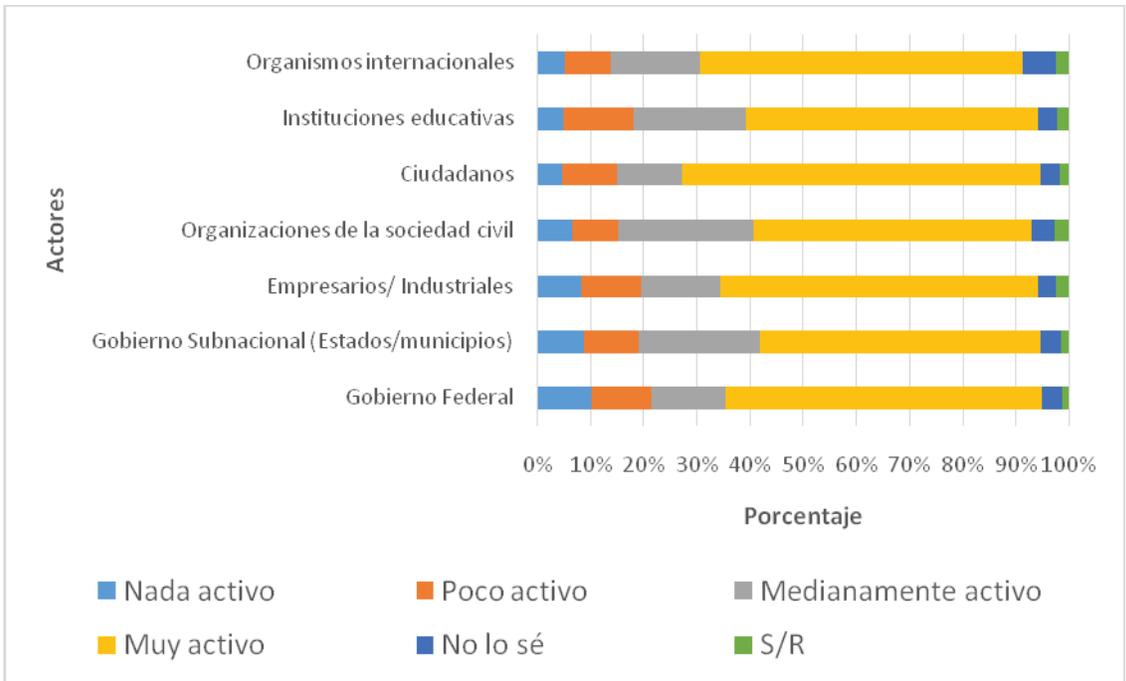


Figura 19. Papel que deben jugar los actores.

Los ciudadanos encuestados consideran que México no cuenta con la preparación para enfrentar los impactos del cambio climático manifestado por un 70% de los encuestados. Sólo un 6% de la población cree que México si se encuentra preparado para hacer frente a los impactos de cambio climático (Figura 20).

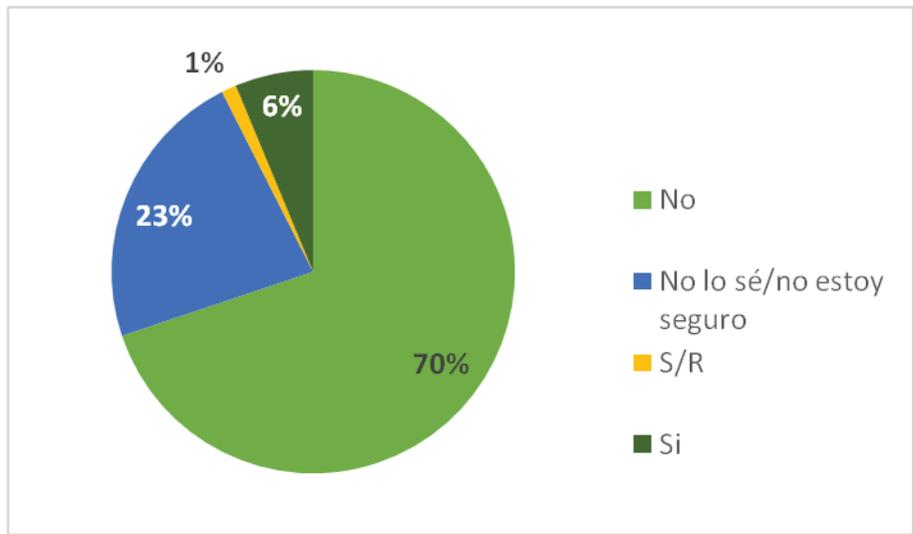


Figura 20. Preparación de México para manejar los impactos del cambio climático.

En la figura 15 puede observarse que ante la pregunta de qué tanto consideran que el gobierno está atendiendo el tema del cambio climático, la mayoría de las respuestas se concentran en que el gobierno federal (47%) y el gobierno de estados y municipios (39%), están atendiendo poco el tema del cambio climático, asimismo, el 33% de la población considera que el gobierno federal no está haciendo nada seguido de 36% que opina que los gobiernos de estados y municipios tampoco están haciendo nada (Figura 21).

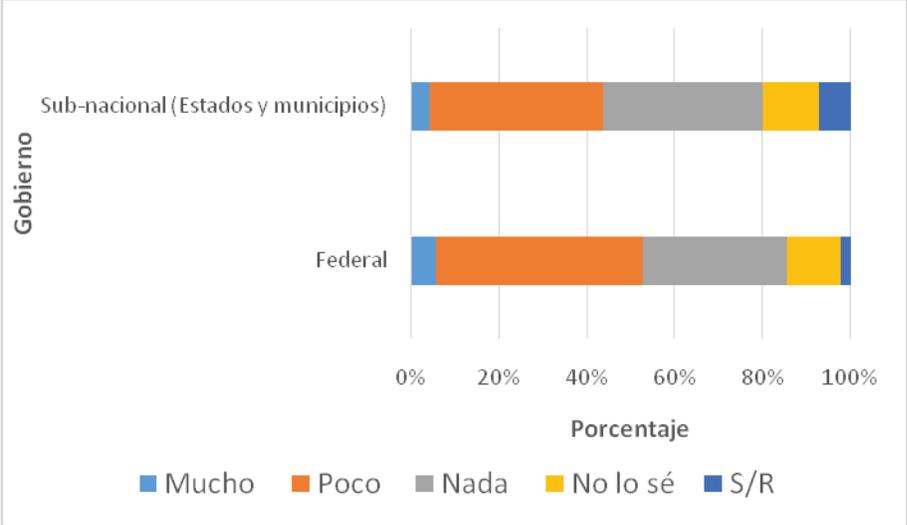


Figura 21. Atención del Gobierno hacia el cambio climático.

Similar a la pregunta anterior, se cuestionó a los encuestados acerca de las acciones que el gobierno ha realizado en tema de cambio climático. Más del 80% de los encuestados no conoce acciones del Gobierno Federal (87%), Estatal (91%) o Municipal (91%) en atención al cambio climático. Quienes sí conocen las acciones del gobierno (Federal (11%), Estatal (6%) y Municipal (6%)), mencionaron la creación de la Ley de Cambio Climático, el uso de energías renovables, la recolección de residuos sólidos, campañas de reforestación, la certificación de instituciones, el fomento del reciclaje y reutilización (Figura 22).

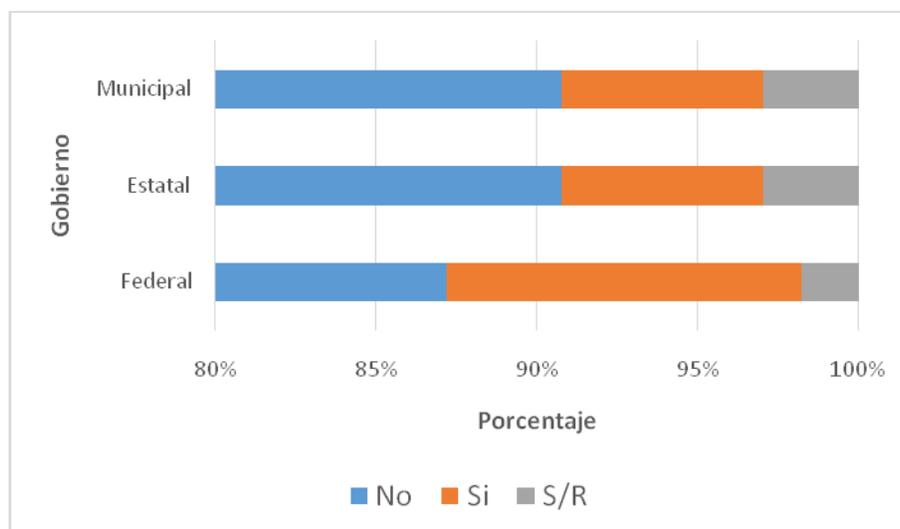


Figura 22. Acciones del Gobierno ante el cambio climático.

Se investigó sobre el conocimiento de la población acerca de acciones para atender el cambio climático por otras instituciones, empresas y/o organizaciones de la sociedad civil. Al respecto, existe un gran desconocimiento por parte de la población. El 81% de los encuestados dijeron no conocer acciones ante el cambio climático por parte de empresarios, el 85% desconoce acciones por organizaciones de la sociedad civil, el 78% por instituciones educativas y el 81% por ciudadanos. Quienes sí conocen (18% por empresarios, 12% por organizaciones de la sociedad civil, 20% por instituciones educativas y 15% por ciudadanos) de acciones realizadas por los actores antes mencionados, destacan tener conocimiento de campañas de reforestación y ahorro de energía, educación para separar la basura, la recolección de PET, programas de reciclado, el uso de energías renovables, recolección del aceite vegetal, limpieza de áreas verdes, así como la concientización a la población (Figura 23).

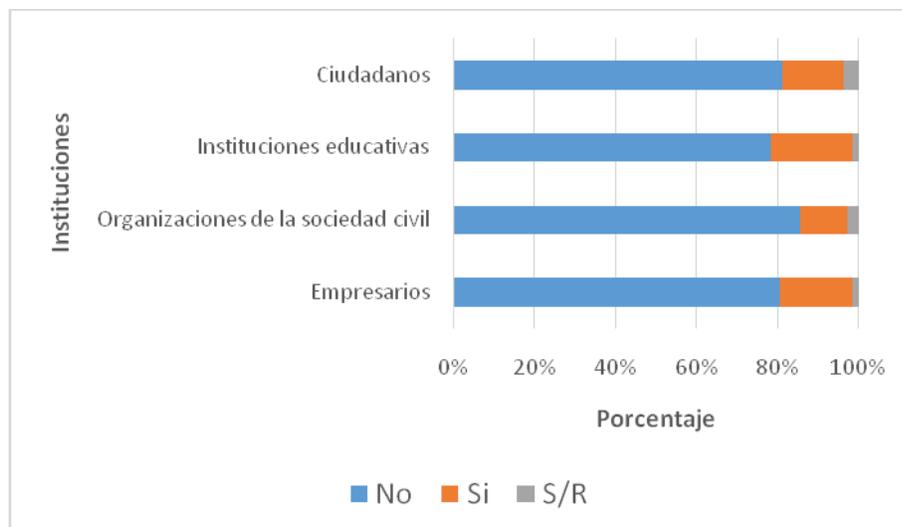


Figura 23. Acciones de otras instituciones ante el cambio climático.

De la población encuestada, 65% aseguró tener mucho interés por los temas de cambio climático, 28% muestra poco interés y sólo 4% no tiene interés en absoluto en los temas de cambio climático (Figura 24).

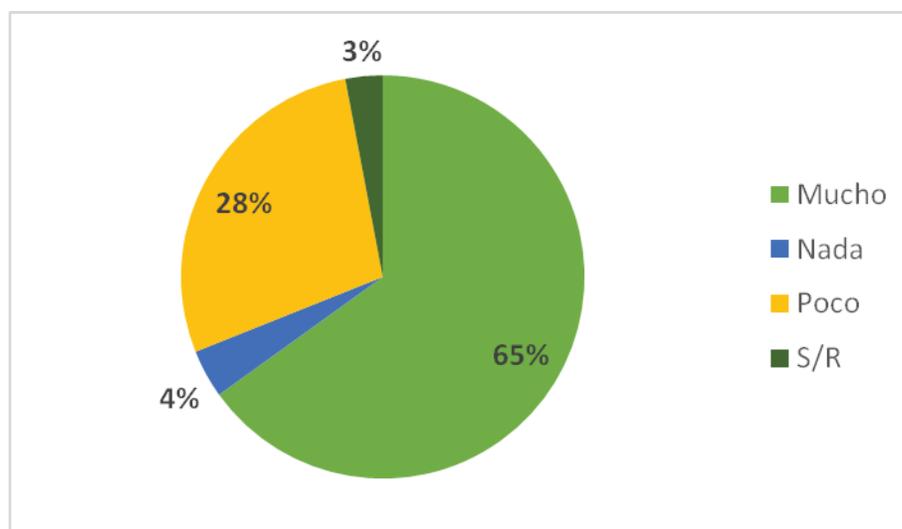


Figura 24. Interés de la población por el tema de cambio climático.

Se preguntó acerca del grado de información en que se encontraba los entrevistados respecto a las causas, consecuencias y formas de reducción del impacto del cambio climático. Sólo el 10% considera estar muy bien informado respecto a las causas del cambio climático, el 17% considera estar muy bien informado respecto a las

consecuencias y el 11% considera estar muy bien informado sobre las formas de reducción de los impactos del cambio climático. La mayoría de los entrevistados aceptó tener muy poca información en los tres temas (Figura 25).

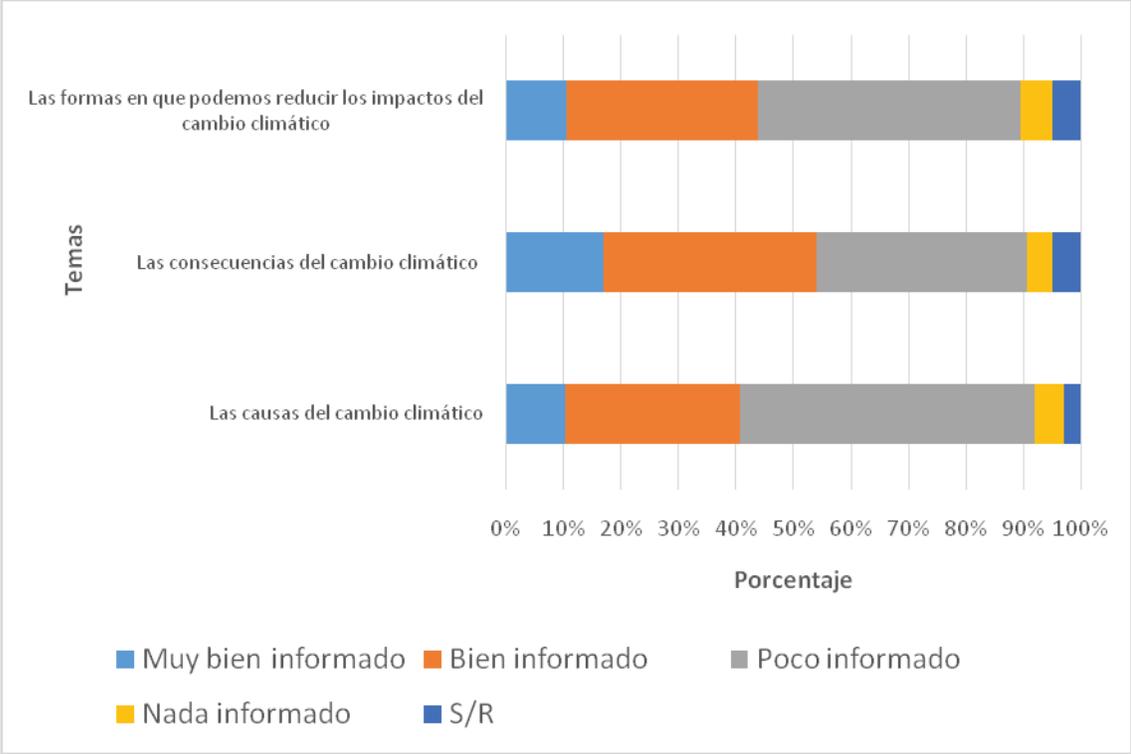


Figura 25. Grado de información de la población sobre temas relacionados con el cambio climático.

También se preguntó acerca de los aspectos que les gustaría conocer acerca del cambio climático. La mayoría de las respuestas se concentraron en que se encuentran interesados en conocer conceptos de cambio climático (41%), escenarios de cambio climático (44%), vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas al cambio climático (48%), acciones para mitigar las emisiones de los gases de efecto invernadero (52%), acciones para la adaptación al cambio climático (54%) y fortalecimiento de capacidades para enfrentar al cambio climático (56%). En segundo lugar se encontraron las personas que se interesaron de manera regular, destacando con 30% conocer conceptos básicos de cambio climático, al igual que escenarios de cambio

climático con 30% también. Aunque no fue numeroso, hubo personas que dijeron no encontrarse interesadas en ninguno de los aspectos de cambio climático (entre el 8% y 11% de los encuestados) (Figura 26).

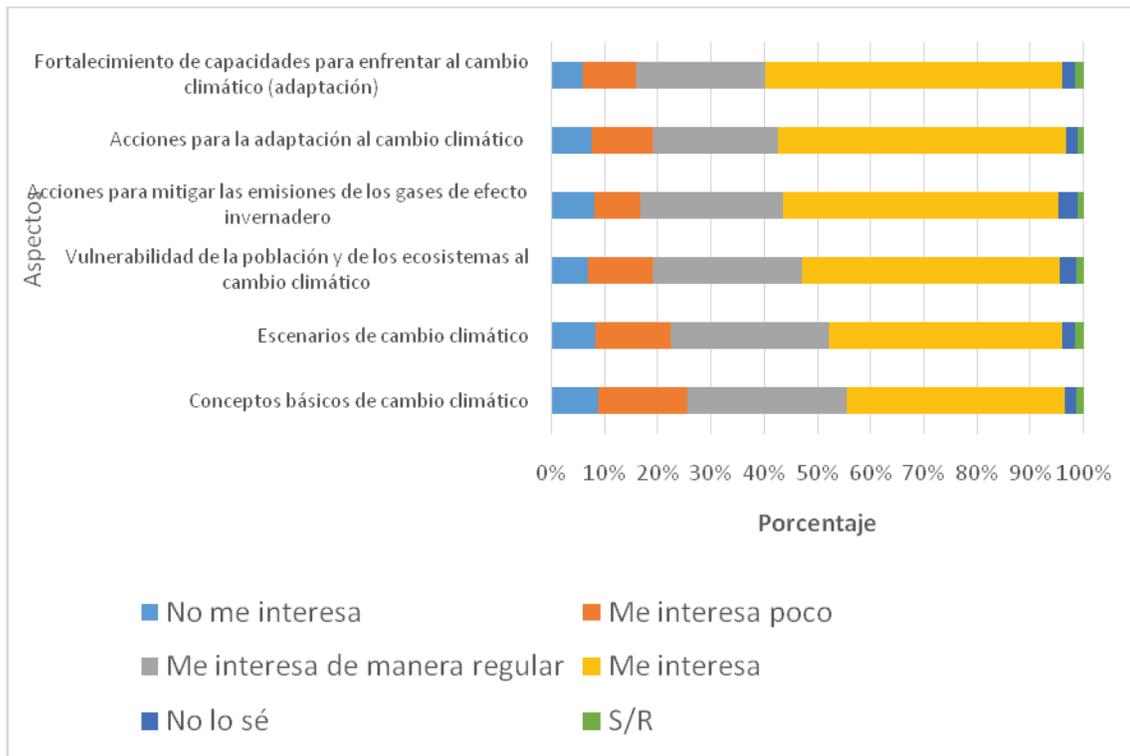


Figura 26. Aspectos que le gustaría conocer sobre el cambio climático.

Para saber acerca de los medios donde mejor se informan sobre cambio climático, se pidió a los encuestados señalaran los tres medios más eficientes para difundir información sobre el cambio climático. Debido a que muchos de los encuestados solo marcaron una opción, lo cual hace pensar que no leyeron bien la pregunta, la gráfica se realizó con solo el primer medio de comunicación señalado, quedando en como medios más eficientes para difundir información sobre cambio climático, la televisión (67%), las redes sociales (24%) y la radio (3%). (Figura 27).

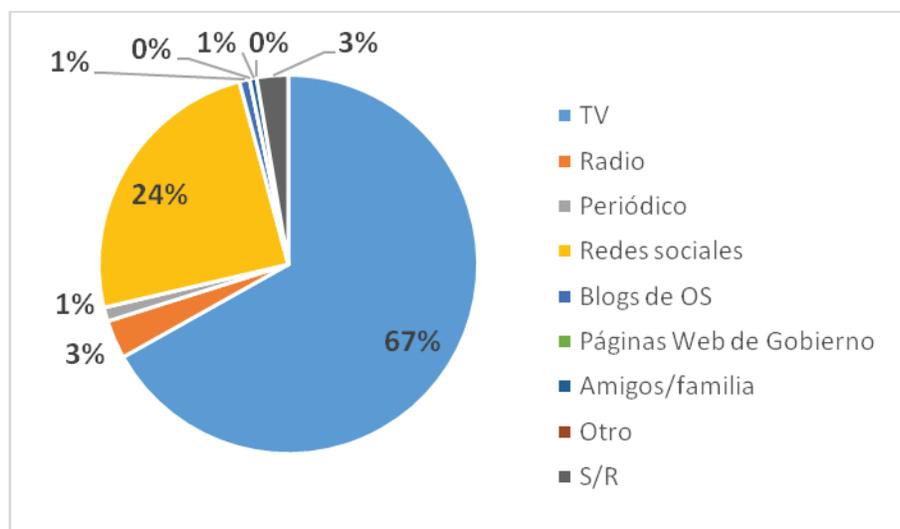


Figura 27. Medio más eficiente para difundir información sobre cambio climático.

En la pregunta número 20 se les solicitó hacer algún comentario sobre el cambio climático, entre los comentarios más destacables se menciona que las acciones que se realicen en favor del cambio climático son de gran trabajo y que se verán reflejadas dentro de 100 años. Muchos de los comentarios fueron dirigidos hacia aspectos ambientales como, por ejemplo, que el calor se ha visto aumentado en los últimos años, así como las enfermedades causadas por mosquitos y que el humano es el causante de tales efectos. Otros comentarios hicieron propuestas acerca de que se disminuya la circulación de autos, que no se tire basura en cuerpos de agua y que se fomente la reforestación, así como la educación ambiental en escuelas.

5.2 VULNERABILIDAD ANTE EL CAMBIO CLIMATICO DEL ESTERO SAN JOSE DEL CABO Y SU ZONA DE INFLUENCIA

Para el análisis de la vulnerabilidad, es menester tomar en cuenta que las secciones geoelectorales tienen diferente tamaño espacial y que son clasificadas por el número de población que las compone (de acuerdo a la conveniencia del INE); por lo tanto, escapa de este estudio el análisis para poder diferenciar, no solo el porcentaje de cada sección en su conjunto, por lo que es necesario hacer el análisis ya sea por el número de población de las secciones o por el tamaño de las secciones.

Por otro lado, las secciones geoelectorales que incluyen al ESJ y su zona de influencia son: 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 302, 313, 314, 315, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438 y 439, las cuales se podrán localizar en los mapas que se presentan en este apartado.

Recordando que la metodología para la evaluación de la vulnerabilidad se compone de los índices social, económico y ambiental y estos además se componen por sub índices, se presenta entonces los resultados describiendo cada subíndice y culminando con el mapa de vulnerabilidad de los tres subíndices por separado. Finalmente se presenta el Índice de Vulnerabilidad en las secciones geoelectorales alrededor de la REEESJC.

5.2.1 Subíndice social

Los resultados muestran que de las 42 secciones geoelectorales, 12 secciones (29%) presentan vulnerabilidad social baja, 23 secciones (55%) presentan vulnerabilidad media, 6 secciones (14%) presentan vulnerabilidad alta y solo 1 (2%) presenta vulnerabilidad social muy alta (Tabla 10). Hay que recordar que los indicadores que se analizaron para conocer la vulnerabilidad social se incluyen los indicadores: 1) Persona (educación, discapacidad y edad), 2) Vivienda (habitantes por vivienda, servicios de la vivienda y medios de comunicación en la vivienda) y 3) Salud /Con y sin derechohabiencia en el IMSS/ISSSTE y seguro popular).

Tabla 10. Secciones geoelectorales y el grado de vulnerabilidad social.

Secciones geoelectorales	Grado de vulnerabilidad social				Número de secciones	Porcentaje
	Muy alta	Alta	Media	Baja		
298	X				1	2
314,414,421,423,436,438		X			6	14
291,296,297,300,413,415,416,417,418,419,420,422,424,425,426,427,428,429,432,433,434,435,437			X		23	55
290,292,293,294,295,299,302,313,315,430,431,439				X	12	29

Fuente. Elaboración propia.

En el análisis específico sobre las secciones geoelectorales que colindan con la REEESJC, en su mayoría, seis de ellas, tienen una vulnerabilidad social baja, dos de ellas tienen vulnerabilidad social media y una de ellas tiene vulnerabilidad social muy alta (Figura 28). Cabe mencionar que ésta última sección geoelectoral es donde se encuentra el mayor número de asentamientos humanos. No obstante este sub índice es solo una tercera parte del análisis final ya que este estudio contempla los subíndices económico y ambiental.

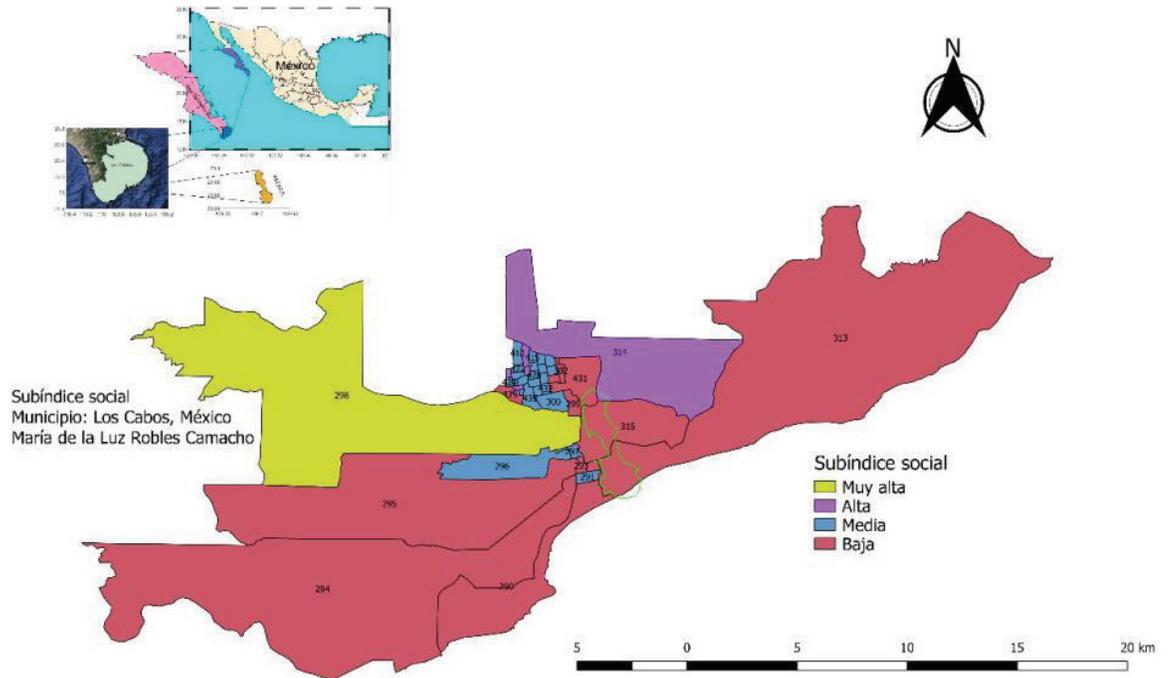


Figura 28. Vulnerabilidad social en las secciones geoelectorales alrededor de la REEESJC.

Fuente. Elaboración propia.

5.2.2 Subíndice económico

Los resultados del subíndice económico muestran que una sección geoelectoral (2%) tiene una vulnerabilidad baja, asimismo, otra sección (2%) muestra vulnerabilidad media, 11 secciones (26%) muestran vulnerabilidad alta y 29 secciones (69%) muestran vulnerabilidad muy alta (Tabla 11). En este sentido recordemos que los indicadores para evaluar la vulnerabilidad económica del ESJ y su área de influencia son: 1) Población económicamente activa, 2) Actividades económicas (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca) y 3) Población ocupada.

Tabla 11. Secciones geoelectorales y el grado de vulnerabilidad económica.

Secciones geoelectorales	Grado de vulnerabilidad económica				Número de secciones	Porcentaje
	Muy alta	Alta	Media	Baja		
292,296,297,299,315,413,414,415,416,417,418,419,420,421,422,423,424,425,427,428,429,430,431,432,433,434,436,437,438	X				29	69
290,291,293,294,295,300,302,313,426,435,439		X			11	26
314			X		1	2
298				X	1	2

Fuente. Elaboración propia.

En el análisis específico sobre las secciones geoelectorales que colindan con la REEESJC, cinco de ellas, tienen una vulnerabilidad económica alta, y otras cinco muy alta, una de las secciones tiene vulnerabilidad media y otra más vulnerabilidad económica baja (Figura 29). Hay que recordar que el mapa de vulnerabilidad social (Figura 1) en la mayoría de las secciones geoelectorales presentaba una vulnerabilidad media (55%) y baja (29%) (Tabla Z1), pero en este caso, al incorporar al análisis los indicadores económicos, los resultados son completamente diferentes ya que en su mayoría las secciones (69%) tienen vulnerabilidad muy alta y alta (26%) (Tabla Z2). Coincidentemente siete de las secciones geoelectorales que son vulnerables socialmente en categoría baja (290, 293, 294, 295, 302, 313 y 439), son las mismas que tienen vulnerabilidad alta en los indicadores económicos. Lo anterior muestra que

el subíndice social puede cumplir con ciertas características que les permitan ser menos vulnerables socialmente pero al incorporar características económicas, en un análisis multidisciplinario, los resultados son diferentes pero no concluyentes aún para el presente estudio hasta la incorporación de los indicadores ambientales que a continuación se detallan.

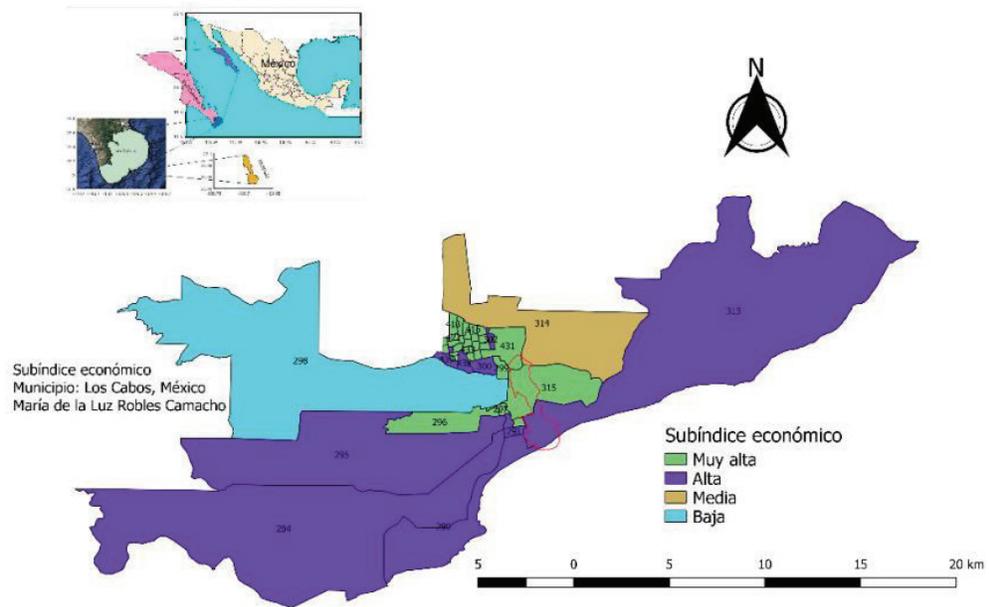


Figura 29. Vulnerabilidad económica en las secciones geoelectorales alrededor de la REEESJC.

Fuente. Elaboración propia.

5.2.3 Subíndice ambiental

En el subíndice ambiental se destaca porque la vulnerabilidad es muy alta en 30 secciones geoelectorales (71%), una sección (2%) con vulnerabilidad alta, cuatro secciones (10%) con vulnerabilidad media y siete secciones (17%) con vulnerabilidad baja (Tabla 12). Recordemos que los indicadores para la vulnerabilidad ambiental son:

1) Uso de suelo, 2) Aprovechamiento de agua superficial y 3) Aprovechamiento de agua subterránea.

Tabla 12. Secciones geoelectorales y el grado de vulnerabilidad ambiental.

Secciones geoelectorales	Grado de vulnerabilidad ambiental				Número de secciones	Porcentaje
	Muy alta	Alta	Media	Baja		
291,292,293,297,299,300,302,415,416,417,418,419,420,421,422,423,424,425,426,427,428,429,430,431,432,433,434,436,437,438	X				30	71
414		X			1	2
290,314,315,435			X		4	10
294,295,296,298,313,413,439				X	7	17

Fuente. Elaboración propia.

Este subíndice presenta mayores secciones geoelectorales con vulnerabilidad muy alta (30 de ellas), debido a la transformación que han sufrido esas secciones geoelectorales y que colindan al norte, noroeste y centro oeste del REEESJC, en contraste con las secciones geoelectorales de mayor tamaño y que se encuentran al oeste y al este del Estero, las cuales son secciones menos transformadas, por su baja densidad de población, y que en caso de evento por consecuencia del cambio climático la población de esas zonas se vería menos afectada, ya que, al tener un suelo menos degradado el impacto por fenómenos de cambio climático es menor

En el análisis específico sobre las secciones geoelectorales que colindan con la REEESJC, cuatro de ellas (291, 297, 299 y 431), tienen una vulnerabilidad ambiental muy alta, y otras cuatro tienen vulnerabilidad media (290, 314, 315 y 435); asimismo, solo una sección tiene vulnerabilidad ambiental baja (313). Por otro lado, se observa que en el mapa de vulnerabilidad económica (Figura 29) 25 de las secciones geoelectorales

(292,297,299,415,416,417,418,419,420,421,422,423,424,425,427,428,429,430,431,432,433,434,436, 437 y 438) que se presentan vulnerables en categoría alta, coinciden con vulnerabilidad baja ambientalmente (Figura 30), no obstante las secciones económicas vulnerablemente muy altas coinciden ambientalmente vulnerables con categoría muy alta. Hasta el momento en el análisis individual y comparativo de las tres vulnerabilidades se encuentran contrastes como los antes mencionados, no obstante, se analizó en un solo mapa la vulnerabilidad ante el cambio climático con el índice de vulnerabilidad presentado a continuación.

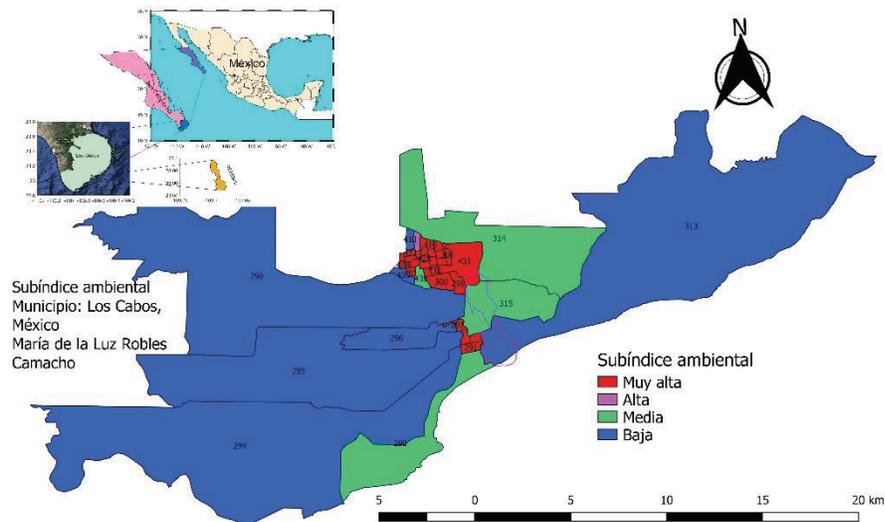


Figura 30. Vulnerabilidad ambiental en las secciones geoelectorales alrededor de la REEESJC.

Fuente. Elaboración propia.

5.2.4 Índice de vulnerabilidad

Los resultados obtenidos del índice de vulnerabilidad en las 42 secciones geoelectorales alrededor de la REEESJC se muestran en la tabla 13, se destaca que

57% de las secciones geoelectorales tienen una vulnerabilidad muy alta; 17%, alta; 14%, media y 12%, baja.

Tabla 13. Índice de vulnerabilidad en las secciones geoelectorales.

Secciones geoelectorales	Índice de vulnerabilidad				Número de secciones	Porcentaje
	Muy alta	Alta	Media	Baja		
297,300,415,416,417,418,419,420,421,422,423,424,425,426,427,428,429,430,432,433,434,436,437,438	X				24	57
291,292,293,299,302,414,431		X			7	17
290,296,314,315,413,435			X		6	14
294,295,298,313,439				X	5	12

Fuente. Elaboración propia.

Por otro lado, en la tabla 14 se observa los diferentes subíndices (social, económico y ambiental) e índice de vulnerabilidad de forma cuantitativa y solamente el índice de vulnerabilidad de forma cualitativa. Destacan las secciones geoelectorales 438, con un índice de vulnerabilidad de 0.9937, la sección 436 con un índice de vulnerabilidad de 0.9846 y la sección 421 con un índice de vulnerabilidad de 0.9521. Estas secciones con mayor índice de vulnerabilidad se encuentran inmersas en la zona más poblada.

La figura 31 muestra el mapa del índice de vulnerabilidad en ESJ y su zona de influencia, se aprecia que solo una sección geoelectoral (313), que colinda con el polígono de la REEESJC, tiene una vulnerabilidad baja, cuatro de ellas (290, 296, 314 y 315) tienen vulnerabilidad media y dos de ellas (291 y 293) están dentro de la clasificación alta. Se observa que existen secciones con vulnerabilidad muy alta pero que no colindan directamente con el polígono del área de estudio, sin embargo, se observa que son las zonas con mayor población del total de secciones geoelectorales, una vez más el tamaño de la población es un factor determinante para la vulnerabilidad de las secciones estudiadas. Los resultados se muestran interesantes y son una herramienta para la toma de decisiones de los gobiernos y sociedad en general.

Tabla 14. Índice de vulnerabilidad en las secciones geoelectorales alrededor del ESJC.

Sección geoelectoral	Subíndice social	Subíndice económico	Subíndice ambiental	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD	Clasificación
290	0.087	0.692	0.471	0.284	Media
291	0.265	0.710	1	0.742	Alta
292	0	0.759	1	0.605	Alta
293	0.226	0.743	1	0.738	Alta
294	0.221	0.701	0.055	0.111	Baja
295	0.216	0.669	0.027	0.070	Baja
296	0.313	0.758	0.216	0.307	Media
297	0.270	0.758	1	0.775	Muy Alta
298	1	0	0	0.125	Baja
299	0.177	0.803	0.970	0.725	Alta
300	0.435	0.635	1	0.802	Muy Alta
302	0.202	0.691	1	0.690	Alta
313	0.20	0.571	0.026	0	Baja
314	0.631	0.460	0.315	0.382	Media
315	0.110	0.786	0.405	0.316	Media
413	0.303	0.750	0.189	0.279	Media
414	0.514	0.798	0.517	0.650	Alta
415	0.364	1	0.939	0.949	Muy Alta
416	0.386	0.998	1	1	Muy Alta
417	0.271	0.823	1	0.817	Muy Alta
418	0.254	0.774	1	0.775	Muy Alta
419	0.354	0.782	1	0.844	Muy Alta
420	0.438	0.827	1	0.925	Muy Alta
421	0.509	0.798	1	0.952	Muy Alta
422	0.350	0.804	1	0.855	Muy Alta
423	0.516	0.767	1	0.936	Muy Alta
424	0.374	0.783	1	0.857	Muy Alta
425	0.402	0.809	1	0.891	Muy Alta
426	0.458	0.709	1	0.864	Muy Alta

427	0.300	0.812	1	0.828	Muy Alta
428	0.270	0.918	1	0.877	Muy Alta
429	0.260	0.772	1	0.778	Muy Alta
430	0.233	0.867	1	0.821	Muy Alta
431	0.127	0.779	0.817	0.582	Alta
432	0.367	0.778	1	0.850	Muy Alta
433	0.274	0.875	1	0.859	Muy Alta
434	0.387	0.830	1	0.895	Muy Alta
435	0.260	0.727	0.497	0.432	Media
436	0.540	0.819	1	0.985	Muy Alta
437	0.436	0.796	1	0.904	Muy Alta
438	0.548	0.825	1	0.994	Muy Alta
439	0.172	0.731	0.223	0.205	Baja

Fuente. Elaboración propia.

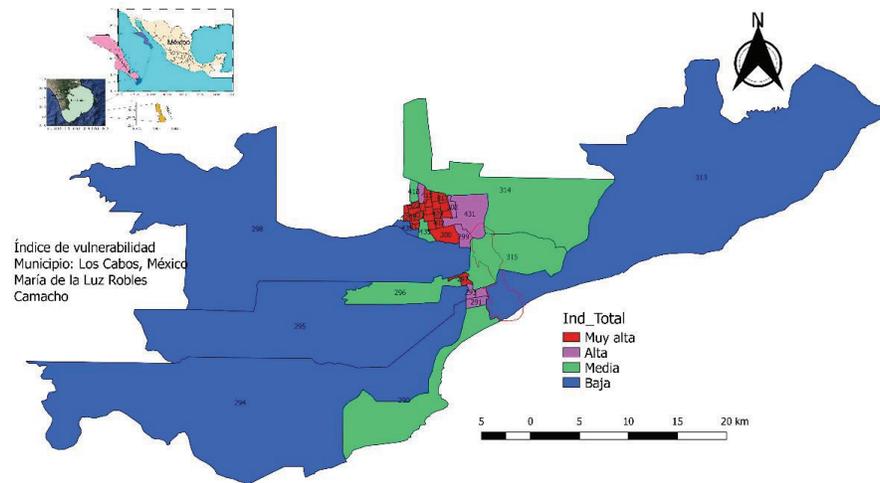


Figura 31. Índice de Vulnerabilidad en las secciones geoelectorales alrededor de la REEESJC.

Fuente. Elaboración propia.

5.3 OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DE DESARROLLO LOCAL SUSTENTABLE COMO MEDIDA DE ADAPTACIÓN PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO

A continuación, se presenta las fases desarrolladas para generar las estrategias de desarrollo local sustentable enfocadas a la adaptación para el cambio climático.

5.3.1 Diagnóstico

El Estero de San José del Cabo destaca principalmente por concentrar uno de los pocos cuerpos de agua dulce de Baja California Sur y en consecuencia la diversidad biológica que ahí se alberga es desproporcionadamente grande en flora y fauna. El cuerpo de agua dulce destaca por ser sujeto a explotación de aguas subterráneas y superficiales, debido a que se encuentra en un centro urbano y en medio de un polo de desarrollo turístico, del cual la población se beneficia.

De acuerdo a datos de INEGI 2010, dentro de las 42 secciones geoelectorales alrededor del Estero San José habitan 79,356 personas de las cuales 27,094 son consideradas vulnerables por edad al encontrarse entre los 0 a 14 años y 60 años y más, lo cual representa el 34% de la población (51% hombres y 49% mujeres) mientras que el promedio de habitante por vivienda es de 3 personas. En promedio la población tiene 9.35 años de escolaridad, lo equivalente a la educación básica y el 76% de la población cuenta con algún medio de comunicación (radio o televisión).

Dentro de las secciones geoelectorales, unidades de análisis explicadas en la metodología, se encuentran las poblaciones de San José del Cabo, Las Ánimas Altas, Las Ánimas Bajas, La Choya y La Playa. En las cinco localidades destaca el sector terciario, siendo la principal fuente de empleo; la PEA es representada por el 46% de la población.

Las actividades económicas que predominan en la localidad de San José del Cabo son el comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas (305), los salones y clínicas de belleza y peluquerías (170) y el comercio al por menor en minisuper (167). En Las Ánimas Altas, solo se ubican como actividades económicas el comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas, comercio

al por menor en minisuper, asociaciones y organizaciones religiosas, escuela de educación primaria del sector público y hospital general del sector público, de cada uno solo un establecimiento. En Las Ánimas Bajas se encontraron unidades de comercio al por menor en minisuper (3), y solo una escuela de educación primaria del sector público, una asociación y organización religiosa, un establecimiento de mecánica de automóviles y camiones, un restaurante con servicio de preparación de antojitos, una escuela de educación preescolar del sector público, un consultorio de medicina general del sector público, un establecimiento de confección de prendas de vestir sobre medida y un local de fabricación de tubos bloques de cemento y concreto. En La Choya, se encuentran establecimientos de comercio al por menor en minisuper (2), inmobiliarias y corredores de bienes raíces (2), una escuela de educación preescolar del sector público y establecimientos de comercio al por menor de gasolina y diésel, electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca, así como de libros, un establecimiento de cada uno. En La Playa, destacan el comercio al por menor en tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas (9), transporte turístico por agua (9), comercio al por menor en minisuper (5) y restaurantes con servicio de preparación de alimentos a la carta o de comida corrida (5).

En cuanto a las características de las viviendas se encontró que 63% de las viviendas cuentan con piso de material diferente de tierra, 67% disponen de luz eléctrica, 63% disponen de agua entubada, 68% de la población disponen de excusado o sanitario y 67% de la población dispone de drenaje.

5.3.2 Vocaciones

En la matriz de potencialidades, limitaciones y problemas en la zona del Estero San José, se pueden definir como vocaciones las actividades económicas en el sector servicios, la mayoría de la población cuenta con infraestructura y comunicaciones y existen varias organizaciones en pro de la conservación del Estero, sin embargo, a pesar de sus potencialidades, las limitaciones se ven relacionadas a éstas debido a que hace falta diversificar el empleo, carecen de escuelas y hospitales en algunas zonas y el programa de manejo del Estero San José está desactualizado, elementos

necesarios para enfrentar los efectos del cambio y climático y ser menos vulnerables ante los diversos fenómenos. Las limitaciones y problemas que presenta la población conllevan a que sean más vulnerables, puesto que la mayoría se encuentran relacionadas a la ausencia o mal uso de la información. (Tabla 15).

Tabla 15. Matriz de potencialidades, limitaciones y problemas del ESJ y su zona de influencia relacionadas con el CC.

Área temática	Potencialidades	Limitaciones	Problemas
Área Económica	Las actividades económicas se centran en los servicios, específicamente turismo y comercios relacionados con el turismo.	No hay diversificación de mercado. La población tiene nivel académico bajo lo que limita sus capacidades para la actividad económica mejor remunerada.	Zona de difícil acceso para intercambio de mercancías. Las localidades no cuentan con cultura comercial ni tecnológica.
Sistema físico-natural	Proximidad a la localidad de Cabo San Lucas que permite ampliar la oferta de consumo y empleo	Riesgos de huracanes, incendios. Peligro por disminución de especies endémicas y riesgo de especies invasoras. Falta de estrategia de conservación y programa de uso público de parte de los administradores. El área del ESJ y su zona de influencia se encuentran vulnerables frente a los efectos del CC.	Acceso obstruido entre predios. Contaminación del cuerpo de agua, actividades económicas y sociales extractivas de los recursos naturales, incendios forestales.
Demografía y mercado de trabajo	Casi la mitad de la población se encuentra económicamente activa. El mercado de trabajo se enfoca principalmente en los servicios.	Falta de diversificación de las actividades económicas. La población que vive y trabaja alrededor del ESJ se encuentra vulnerable frente al CC, además no realiza actividades que ayuden a adaptarse a los efectos del CC.	Hacinamientos humanos. Bajo nivel de profesionalización.

Infraestructura	Más de la mitad de la población cuenta con servicios de agua, electricidad, drenaje. Tres cuartos de la población cuentan con algún medio de comunicación.	Pocas escuelas y hospitales, en el área no se tienen una oficina de los administradores, hace falta letreros informativos, señalización de senderos y vigilancia. La falta de infraestructura limita a la población a tomar medidas de adaptación ante efectos del CC.	Mala planeación urbana. El programa de manejo de la reserva está obsoleto y no se tiene un programa de actualización, seguimiento y evaluación.
Aspectos institucionales	Existen organizaciones de la sociedad civil que realizan actividades en pro de la conservación del Estero.	Poca difusión a favor de la conservación del Estero. Falta de acercamiento con la sociedad.	El programa de manejo está desactualizado.

5.3.3 Objetivos estratégicos y específicos

Análisis del problema: Árbol de causas y efectos: En este caso el problema se centra en la vulnerabilidad que tiene la población del ESJ por los efectos del cambio climático, identificado a partir de los diversos eventos meteorológicos que se han suscitado en los últimos años y que por consecuencia, ha generado pérdidas humanas, económicas y ambientales. Esto ha llevado a realizar un análisis acerca de los elementos que se carecen o abundan y que vuelve a los habitantes con una baja o alta vulnerabilidad según diversos aspectos. Las causas identificadas en este árbol de problemas se deben por carencias en la infraestructura, mala planeación urbana, bajo nivel de profesionalización, desinformación respecto a los efectos del cambio climático, mientras que en el Estero se observan problemas como pérdida de la cobertura vegetal, actividades de gran impacto en esta zona, contaminación en suelo y agua, extracciones de flora y fauna e incendios frecuentes. Los efectos son evidentes y se han manifestado a través de la disminución de los servicios ecosistémicos, el desarrollo de enfermedades, el déficit en el poder adquisitivo familiar y la nula participación de la población en los programas de adaptación al cambio climático (Figura 32).

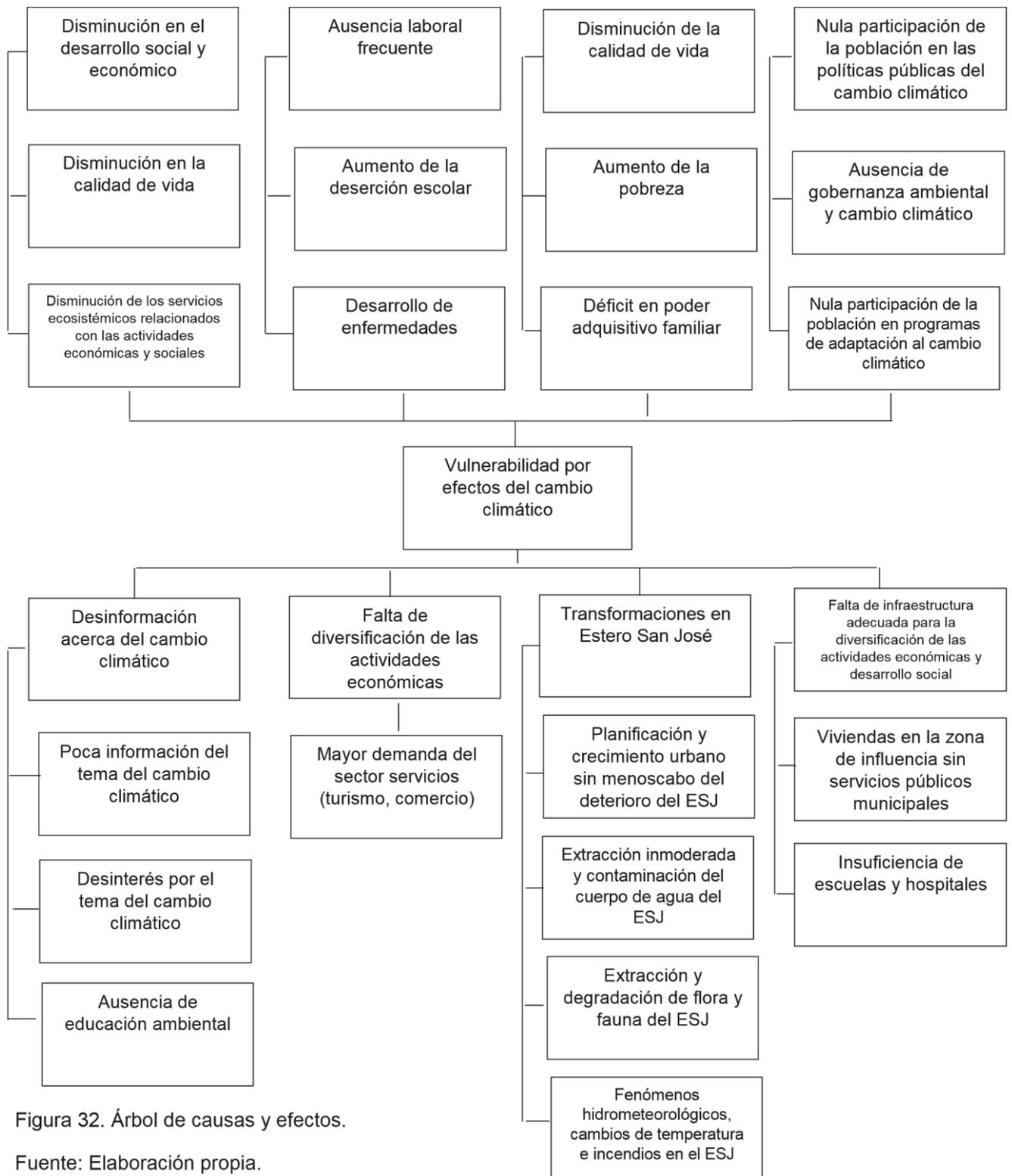


Figura 32. Árbol de causas y efectos.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de objetivos: árbol de medios y fines: Para la solución del problema central del árbol de causas y efectos, se propone la adaptación a los efectos del cambio climático, mediante diversos medios como lo es la información sobre el cambio climático, la

diversificación del empleo, la conservación y restauración del Estero San José y una mayor inversión en la infraestructura para la diversificación de las actividades económicas. Estas acciones resultan relevantes para disminuir el problema central que es la vulnerabilidad desde diversos puntos y llevaría a una disminución de las pérdidas en caso de eventos meteorológicos. De igual forma, el trabajo en la adaptación a los efectos del cambio climático traería como consecuencia el aumento de los servicios ecosistémicos, la disminución de enfermedades, el superávit en el poder adquisitivo familiar y la activa participación de la población en los programas de adaptación ante el cambio climático de manera directa. (Figura 33).

Posterior al análisis de los árboles de causas y efectos y, de medios y fines, se logró identificar un objetivo general para la adaptación ante los efectos del cambio climático, el cual fue la elaboración de estrategias de desarrollo sustentable que permitan la adaptación a los efectos del cambio climático. Posterior a esto se determinó el objetivo específico, que fue la adaptación por efectos de cambio climático, lo cual llevó a establecer cuatro resultados y sus respectivas actividades para llevarlos a cabo. De esta forma, es como se propuso abordar el objetivo principal de la investigación. (Figura 34).

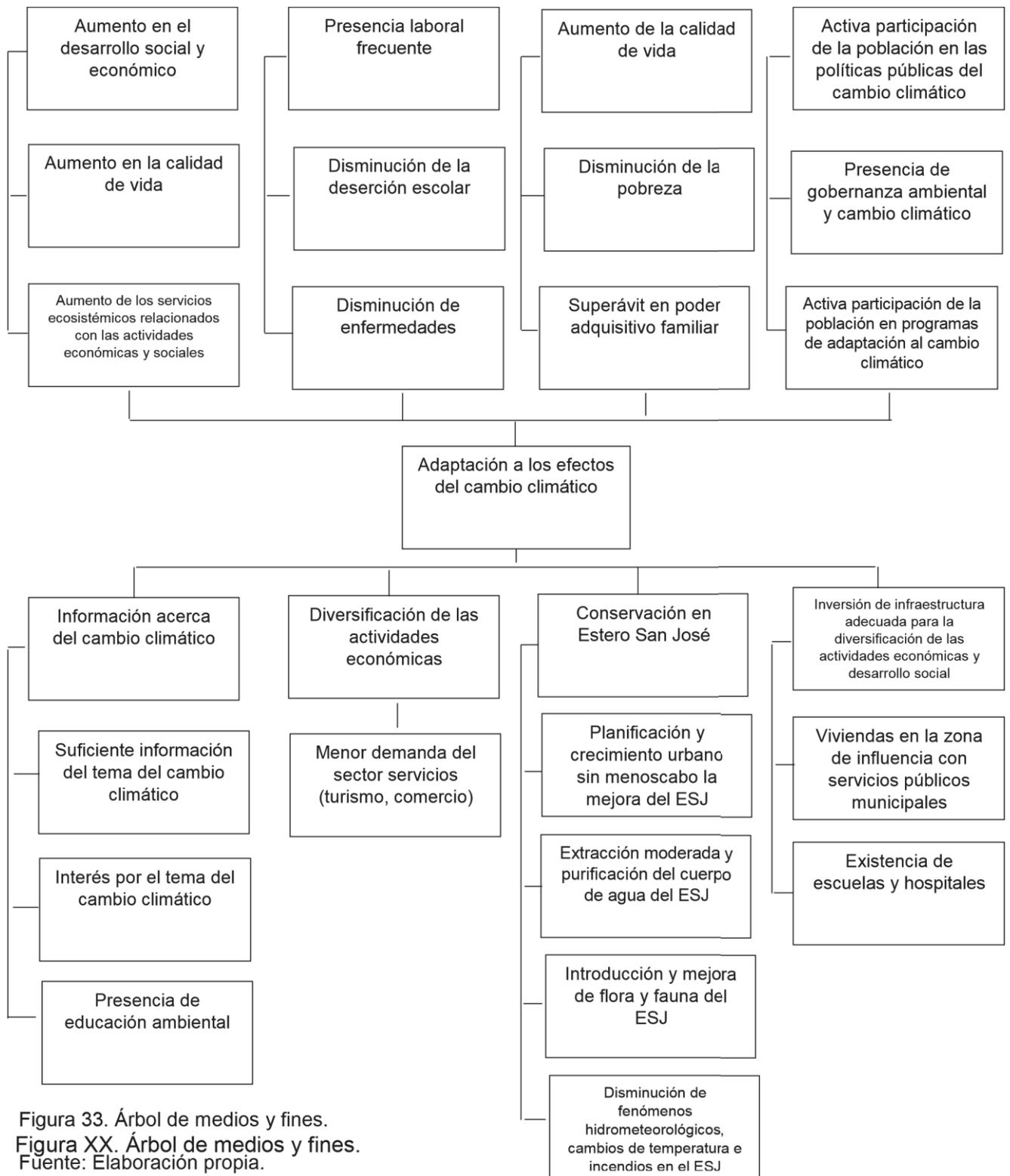


Figura 33. Árbol de medios y fines.
 Figura XX. Árbol de medios y fines.
 Fuente: Elaboración propia.
 Fuente: Elaboración propia.



Figura 34. Asignación de objetivos. Fuente: Elaboración propia.

5.3.4 Definición de la estrategia de desarrollo local sustentable

Dentro del FODA, se pueden observar como Fortalezas, la ubicación de Estero, la infraestructura de la mayoría de la población, el sentido de identidad, la gran diversidad biológica, así como la gran cantidad de concentración en el sector servicios. Las fortalezas identificadas están directamente relacionadas con el Estero y los servicios que este proporciona, lo cual podría aprovecharse de manera sustentable buscando actividades para diversificar el monopolio del empleo.

En las debilidades se han identificado, la poca profesionalización de la población, la explotación de las aguas de manera superficial y subterránea, el desconocimiento de los efectos del cambio climático, así como de los servicios ambientales que pueda proporcionar el Estero. En este punto, es importante destacar que una gran debilidad que tiene la zona de estudio es la desactualización del programa de manejo. Sin la debida actualización de los datos de flora y fauna, recomendaciones y estrategias, difícilmente se puede avanzar en su correcta conservación y preservación.

Dentro de las oportunidades se podrían aprovechar de las inversiones extranjeras, el gran atractivo turístico del Estero, la inversión por parte de las asociaciones civiles, así como el desarrollo de proyectos ecoturísticos. Sin duda, el Estero se destaca por su atractivo paisajístico, lo cual ha llevado a la creación de varias organizaciones a favor de su conservación, que puede convertirse en una gran oportunidad para trabajar de manera conjunta con las autoridades y prestar más atención a las necesidades actuales.

Las amenazas más fuertes para la zona de estudio se deben a la cercanía del Estero con la zona hotelera, los fenómenos naturales cada vez más frecuentes y la falta de planificación urbana. La vulnerabilidad para la población y la zona del Estero se debe principalmente a las modificaciones que se le han realizado a este y que, por lo tanto, no pueda proporcionar los servicios ecosistémicos de manera plena, ya que ante fenómenos meteorológicos por efecto de cambio climático este se ve más impactado.(Tabla 16).

Tabla 16. Matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

Fortalezas (internas)	Debilidades (internas)
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Estero San José cuenta con una gran extensión. 2. La ubicación del Estero San José hace que albergue una gran biodiversidad natural. 3. La mayoría de la población cuenta con los servicios básicos en su vivienda. 4. Es un buen lugar para la recreación familiar y deportiva. 5. La población se siente identificada con el Estero. 6. El Estero San José es un distintivo a la localidad de San José. 7. Las localidades se encuentran cerca de un destino turístico internacional. 8. Gran diversidad biológica. 9. Gran cantidad de trabajo en el sector servicios. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poca profesionalización. 2. Explotación de aguas superficiales y subterráneas en el Estero. 3. Desconocimiento de los efectos del cambio climático. 4. Desconocimiento de los servicios ambientales proporcionados por el Estero. 5. Programa de manejo del ESJ desactualizado. 6. Falta de acercamiento de las autoridades que administran el ESJ con la sociedad. 7. Incendios forestales. 8. Extracción de flora y fauna. 9. Falta de vigilancia. 10. Falta de estrategias para conservación y preservación. 11. Cambios constantes en su vegetación.
Oportunidad (externas)	Amenaza (externas)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Inversión extranjera. 2. El Estero San José es un gran atractivo turístico. 3. Inversión por parte de asociaciones civiles para la conservación del Estero. 4. Desarrollo de proyectos ecoturísticos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La cercanía del Estero con la zona hotelera. 2. Fenómenos naturales cada vez más fuertes. 3. Falta de planificación urbana. 4. Cercanía de la planta de tratamiento de aguas residuales. 5. Crecimiento de la población. 6. Incremento de las actividades turísticas dentro del estero sin planificación. 7. Introducción de nuevas especies. 8. Deterioro frecuente de la vegetación por quema.

5.3.5 Recomendación de acciones específicas para el desarrollo sustentable

De la matriz de objetivos y estrategias de desarrollo local sustentable se propone la difusión de la información sobre el tema de cambio climático, el impulso de la actividad

ecoturística y el impulso de la inversión para la conservación del Estero. Para ello se elaboraron estrategias por objetivo específico para buscar soluciones al problema central identificado como la vulnerabilidad del Estero San José por efecto del cambio climático.

La difusión de la información sobre el tema del cambio climático a través de diversos medios como las campañas y brigadas escolares, señalamiento en zonas vulnerables y la difusión en diversos medios, resulta primordial, puesto que como se mostró en la información obtenida por medio de encuestas a la población, no consideran que manejan la información sobre cambio climático, sin embargo hay un considerable interés hacia el conocimiento de las causas, efectos y consecuencias del cambio climático.

El impulso de las actividades ecoturísticas, se busca con el fin de que se dejen de lado las actividades que provoquen un gran impacto al Estero y para que estas actividades sean practicadas en armonía con sus procesos ecológicos, buscando que se tenga un mayor conocimiento de este sitio y que las actividades puedan realizarse de manera responsable.

Por su parte, el impulso de inversión para la conservación del Estero se busca con el fin de restaurar y preservar este ecosistema único y con gran biodiversidad en el estado, concientizar a la población de su importancia y finalmente tener una menor vulnerabilidad ante los efectos de cambio climático. (Tabla 17).

Tabla 17. Matriz de objetivos y estrategias de desarrollo local sustentable.

Objetivo general	Elaboración de estrategias de desarrollo sustentable que permitan la adaptación a los efectos del cambio climático.
Objetivos específicos: 1. Difusión de información sobre el tema de cambio climático.	Estrategias: 1.1 Campañas y brigadas escolares y vecinales. 1.2 Señalamientos en las zonas vulnerables. 1.3 Difusión de la información en diversos medios de comunicación.

2. Impulso de la actividad ecoturística.	2.1 Elaboración de la propuesta ecoturística. 2.2 Promoción de las actividades ecoturísticas en el Estero. 2.3 Capacitación de personal.
3. Impulso de inversión para la conservación del Estero.	3.1 Búsqueda de financiamiento para conservación y preservación del Estero. 3.2 Realización de campañas de concientización y educación ambiental con énfasis en tema del cambio climático. 3.3 Realización de campañas de limpieza en el Estero. 3.4 Fomentar la cultura de identidad hacia el Estero. 3.5 Campañas de vigilancia.

6. DISCUSIÓN

Para llevar a cabo la realización del objetivo general que consiste en evaluar la vulnerabilidad de la Reserva Ecológica Estatal Estero de San José del Cabo ante los efectos del cambio climático, el objeto de estudio se centró en la población de la zona de influencia del Estero San José, así como el mismo Estero.

La identificación de los efectos del cambio climático en la REEESJC, de acuerdo con la percepción de la población asentada en la zona de influencia, permite determinar el conocimiento sobre el cambio climático; como lo indica Arizpe et al. (1993), las percepciones ambientales aportan elementos que contribuyen a su conservación. Los resultados demuestran que, la población está consciente de que el cambio climático está ocurriendo y que éste se debe mayormente por la actividad humana, principalmente atribuidas al uso de combustible en la industria y el transporte y la deforestación, en donde las afectaciones se manifestarán como pérdida de la biodiversidad (plantas y animales), cambios en la distribución geográfica de la biodiversidad y aumento de sequías. El análisis de los resultados se asemeja a los presentados por Oltra et al. (2009) en donde el cambio climático se encuentra más asociado a la contaminación a causa del ser humano, y en donde los impactos son el aumento de las temperaturas, aumento del nivel del mar, alteraciones en los

regímenes de lluvia, sequías o catástrofes naturales. A pesar de la diferencia del tamaño de la muestra (mientras el número de encuestados de este estudio fueron 335 y en el de Oltra et al. (2009) fueron de 73) los resultados no difieren en gran medida.

La percepción que la población tiene sobre México en estos temas es que no se encuentra preparado para enfrentar los impactos de estos cambios, por lo que manifiestan que es tarea tanto de instituciones como de la ciudadanía tener un rol muy activo ante los temas de cambio climático. En el caso de estudio de Borroto et al. (2011), los resultados de percepción ambiental en las comunidades del municipio de Ciro Redondo, Cuba (Cooperativa de Producción Agropecuaria Ignacio Agramonte y Cacahual Nuevo) muestran que en la primera comunidad las amas de casa y jubilados mostraron mayor responsabilidad ambiental y en la segunda comunidad los ejecutivos.

El 83% de los encuestados se encontró entre los 18 y los 25 años, edad en la que generalmente se encuentran a finales de la educación media superior y en la educación superior, por lo que se asumió que existe una percepción más objetiva y basada en el conocimiento, que quien no posea una formación académica. La recolección de la información por este método resultó complicada puesto que algunas personas se negaron a responder la encuesta alegando desconocimiento del tema, desinterés o falta de tiempo.

El 88% de la población encuestada opinó que el cambio climático si está ocurriendo. En este sentido, se puede entender que existe una conciencia colectiva acerca del cambio climático. Pinilla et al. (2012), en su estudio realizado en Colombia obtuvo que el 89% de 487 encuestados afirmaron positivamente que el clima ha cambiado. Otro estudio realizado en Chile (Sapiains et al., 2016) obtuvo una respuesta afirmativa, (el 84% de los encuestados) de que el cambio climático está ocurriendo. Esta respuesta afirmativa por parte de la población en distintos sitios permite una visión general acerca de que el cambio climático no es un tema local, sino global y que, aunque hay un conocimiento global a partir de la experiencia personal, las acciones a implementar deben adecuarse a los lugares.

El 64% de los encuestados atribuye el cambio de clima a la actividad humana. De manera similar los resultados de Sapiains et al. (2016), obtuvieron el mayor porcentaje

en que la actividad humana (50.90%) es la causante del cambio climático. Pinilla et al. (2012) obtuvo un resultado semejante del 50% de los encuestados que opinaban sobre el impacto de las actividades humanas en el fenómeno del cambio climático. Por otro lado, el documento de análisis de Hidalgo (2015) en donde estudia la opinión pública acerca del cambio climático hace una tabla comparativa de los distintos países los cuales opinan acerca de que el cambio climático es causado por actividades antropogénicas. Mientras en China el 93% de la población se encuentra de acuerdo con que el cambio climático es causado por la actividad humana, en Estados Unidos solo lo cree el 54%. De igual forma, Hidalgo menciona que en 2014 un estudio de Pew Research Center reveló que el 87% de los miembros de la American Association for the Advancement of Science validaban la influencia de la actividad humana en el calentamiento global, mientras que en el caso de la sociedad en general apenas el 50% lo creía. Esto tiene mucho sentido a la hora de la aplicación de encuestas, debido a que generalmente, la gente que accede a contestarlas, es gente que tiene un conocimiento general, mientras que quienes se niegan es porque no conocen del tema, lo que puede generar un desfase de la información.

En la pregunta acerca de los elementos que contribuyen “mucho” al cambio climático se destaca el uso de combustible para el transporte (86%), el uso de combustible en la industria (82%) y la deforestación (78%). Por otro lado, la agricultura (39%) resalta entre las respuestas que en nada contribuyen a cambio climático. La Asociación Española Agricultura de Conservación Suelos Vivos (AEAC.SV), (s.f.), señala que en 2009 la agricultura fue responsable del 9.6% de las emisiones de GEI de origen antropogénico, resultando la cuarta actividad emisora de España, posicionando en primer lugar el procesado de la energía con un 78.42%. Para Meira-Carrea et al. (2014), en el estudio realizado con estudiantes universitarios en España, obtuvieron que la quema de combustibles fósiles es la principal fuente de emisiones de GEI considerada *probablemente verdadera* con el 56% de las respuestas. Existe una semejanza entre las respuestas obtenidas en los diferentes estudios, lo cual da pauta al conocimiento generalizado que se tiene acerca de la contribución de los combustibles en el cambio climático, y cómo aspectos como la agricultura son minimizados al grado que se cree que en nada cooperan al cambio climático.

En el grado de afectación por el cambio climático el 84% de los encuestados destacó que la biodiversidad será la más afectada, mientras por el lado contrario, los menos afectados se darían en los daños en infraestructura y servicios (31%). Para el estudio realizado por Meira-Cartea et al (2014) la principal consecuencia del cambio climático se vería reflejada a través de los efectos como la desertificación, aridez, escasez de lluvias, sequía con 25.4%. En su caso, la pérdida de biodiversidad tiene un 3.2%. Esto podría reflejar entonces que la zona del Estero San José al verse influenciada por este ecosistema natural tiene un mayor acercamiento directo con la naturaleza, por lo cual son más visibles los cambios en este rubro.

Entre las medidas para disminuir el cambio climático, destacó el incremento de áreas verdes en zonas urbanas (78%). Sapiains et al. (2016), tienen respuestas similares en su estudio en donde las acciones más importantes para hacer frente al cambio climático se concentran en cuidar las áreas verdes (22%) y el reducir el uso de agua y energía (22%). De esta forma, se puede deducir que, para la población, lo relacionado a áreas verdes lo visualizan como parte de la solución al cambio climático, mientras que otras acciones tienen menos importancia como el incremento de la investigación y el desarrollo de tecnología o el sensibilizar a la población sobre cambio climático.

Respecto a la preparación de México para enfrentar los efectos del cambio climático, el 70% no cree que México se encuentre preparado. En el caso de Chile, el estudio realizado por Sapiains et al. (2016), obtuvieron que el 50% considera que están poco preparados, seguido de un 45% quienes opinaron nada preparados. Esto evidencia la poca confianza que los ciudadanos tienen en su gobierno y en las acciones a emprender, lo cual podría llevar a que la población tampoco se sienta preparada o no haga nada para prepararse.

El conocimiento por parte de los encuestados acerca de las acciones del gobierno en tema del cambio climático, evidencia que hace falta mucho por hacer en cuestión de involucramiento social así como difusión de la información, puesto que el 87% no conoce las acciones del Gobierno Federal, el 91% del Gobierno Estatal y el 91% del Gobierno Municipal. Respecto a la pregunta de quienes deben mostrar un papel que deben jugar los actores sociales, éstos se concentraron en el Gobierno Federal (60%)

y Subnacional (53%), así como las instituciones educativas (55%). Sapiains et al. (2016) al mismo cuestionamiento obtuvo un 35% para el gobierno, 33% para el Ministerio de Medio Ambiente y 16% a las ONG's. Esto demuestra que en ambos países se tiene la fuerte convicción de que el gobierno es el principal implicado en el tema del cambio climático y por lo tanto, el actor principal en las políticas públicas y las acciones a encaminar.

El interés por el tema del cambio climático se demostró con el 65% de los encuestados que dijeron tener "mucho" interés. Sin embargo, al momento de cuestionar sobre el grado de información que manejaban respecto a las causas, consecuencias y las formas de reducir los impactos del cambio climático, solo el 10%, 17% y el 11% respectivamente, se consideraban muy bien informados respecto al tema, de lo cual puede deducirse que, aunque existe un interés general por el cambio climático, no es prioridad de los ciudadanos, puesto que no son problemas que les aquejan de manera inmediata como otros compromisos. Como lo demuestra el estudio de Kindelán (2013), el 56% de la población encuestada manifestó como problema mundial urgente de resolver el hambre, seguido de la emisión de CO₂ y la contaminación con el 31.2 %. Hidalgo (2015), encontró en su estudio que el cambio climático no es motivo de preocupación para la Unión Europea y Estados Unidos, ya que para los europeos en primer lugar se encuentra el desempleo (45%), la situación económica (24%) y la inmigración (18%). Para los estadounidenses, primero es la economía (80%), seguido del empleo (74%) y el terrorismo (73%). En la encuesta aplicada por Sapiains et al. (2016), el 44% de la población manifiesta encontrarse "bastante preocupado" respecto al tema.

Respecto al medio más eficiente para la difusión de la información sobre cambio climático, el 67% dijo informarse a través de la televisión, el 24% por redes sociales y el 3% por radio. En el estudio de Pinilla et al. (2014), el 40% manifestó tener información a través de la televisión, el 20% de la radio y el 10% de los periódicos. Kindelán (2013) encontró que el 62.4% de los estudiantes universitarios obtiene información a través de los medios tradicionales (televisión, prensa y radio), el 35% por medio del internet y el 19.5% a través de la universidad. Sin duda, a pesar de que

las redes sociales se han vuelto parte importante para la difusión de la información, la televisión sigue ocupando el primer lugar para informarse, lo cual quiere decir que se confía más en este medio que en otra fuente de información, Por otro lado, el que las redes sociales tengan un porcentaje relativamente bajo puede entenderse que no utilizan esos medios más para entretenimiento que para documentarse.

La evaluación de la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático a partir de un índice, permitió visualizar la situación en la que se encuentra el área de estudio.

Cabe recordar que los indicadores se dividieron en sub-índices; en ese sentido, los indicadores del subíndice social en los cuales se contemplaron características de la persona, la vivienda y la salud, muestran en la mayoría de las secciones geoelectorales, donde se concentra la mayor población, tienen una evaluación de vulnerabilidad media, lo cual indica que cuentan con los servicios básicos, servicios médicos y características para enfrentarse a un fenómeno ante cambio climático.

Se identifica perfectamente con lo escrito por INE-PNUD (2008) donde mencionan que vulnerabilidad social está dada principalmente donde se encuentran los asentamientos humanos, los cuales pueden verse afectados por distintos factores. Una de ellas es la elevación en la temperatura por ondas de calor, que afectan principalmente a personas mayores y a niños; además propician enfermedades entéricas debidas a la falta de higiene y educación sanitaria. Cómo lo plantea Moss (2001), la dimensión socioeconómica de la vulnerabilidad es la capacidad de una región para recuperarse de los impactos, la cual es la más difícil de plantear y cuantificar, en el caso de la población asentada en la zona de influencia del ESJ, que se encuentra en una vulnerabilidad media, cuentan con diferentes servicios públicos para recuperarse de dichos embates.

Por su parte, el subíndice económico presenta una vulnerabilidad económica alta y muy alta en las secciones geoelectorales aledañas a la REEESJC, puesto que, aunque presentaba un subíndice social bajo, al tomarse en cuenta los aspectos de la población

relacionados con la población económicamente activa, la población ocupada y las actividades por sector, las características de la población que habita en esa zona presentan una vulnerabilidad alta y muy alta, al no poder reponerse ante eventos del cambio climático tan fácilmente.

De igual forma, las secciones geoelectorales donde se concentran la mayoría de la población muestran una vulnerabilidad económica alta. Esto debido a que las actividades a los que se dedican mayormente se enfocan en el sector terciario y como lo menciona Ríos-Aguilar (2014), un impacto por evento de cambio climático será percibido directamente en las actividades de las personas que se dedican a ellas. Este autor realizó un estudio de vulnerabilidad ante el cambio climático a nivel nacional, obteniendo como resultado que los estados de Aguascalientes, Baja California Sur, Coahuila, Colima, Durango, Hidalgo, Morelos y Zacatecas mantuvieron una vulnerabilidad alta.

Asimismo, Cortés (2008) menciona que factores socioeconómicos como los ingresos o la educación establecen la diferencia entre quienes son vulnerables o no, sin embargo, en este estudio el ingreso no se consideró por ser un dato no disponible a nivel local, y por ser un dato que desde el 2000 no existe; el de la educación se contempló en el subíndice social.

En el subíndice ambiental, los resultados muestran que la vulnerabilidad más alta viene de las zonas donde se concentra la mayoría de la población. Las secciones que comprenden la REEESJC y sus zonas más cercanas presentan vulnerabilidad muy alta, media y baja. En el caso del Estero, principalmente los constantes incendios han provocado que su recuperación sea lenta.

El índice de vulnerabilidad en la REEESJC tiene diferentes categorías y niveles de acuerdo a las distintas zonas y características particulares. En el sitio en donde hay menos transformación o modificación en el uso de suelo y menor población asentada, éste presenta una vulnerabilidad baja, sin embargo, en el norte de la REEESJC la vulnerabilidad empieza a aumentar evaluándola como vulnerabilidad media y alta cuando se acerca a las zonas con mayor población. Estas últimas zonas presentan

una vulnerabilidad más alta. Del lado oeste de la reserva, la vulnerabilidad también se presenta alta, alternando entre baja y media en las zonas de menor modificación del suelo.

La construcción de este índice se asemeja y entiende con lo que Fernández Bremauntz (2004) menciona para explicar la vulnerabilidad de los asentamientos humanos ante el cambio climático y está relacionado con indicadores tales como la infraestructura, cantidad de población, actividades productivas, salud, la disponibilidad del agua y el medio ambiente; asimismo, se asemeja con la propuesta de Downing et al. (2005) acerca de que la vulnerabilidad es una interrelación de características geográficas, condiciones de población y servicios.

Kachok et al. (2013) en su estudio en comunidades pesqueras en Mulegé, México encontraron que estas comunidades se encontraban fuertemente vulnerables debido a que se dedican exclusivamente a la pesca. Sin embargo, el nivel de consciencia que poseen acerca de los riesgos de los eventos meteorológicos, los servicios básicos en la viviendas, servicios médicos y elevado nivel de exposición a la comunicación. Al igual que en el estudio de la zona de influencia del Estero San José, coincide en que cuentan con servicios básicos, servicios médicos y disponibilidad de medios de comunicación, de igual forma, al depender prácticamente del sector servicios se vuelven más vulnerables. Cabría entonces trabajar con la consciencia de los riesgos que muchas veces, los habitantes creen que no pasará nada ante los eventos meteorológicos.

Crevenna (2016) realizó un estudio de vulnerabilidad en Monterrey, Nuevo León en donde obtuvo como resultado una vulnerabilidad física muy alta a las altas temperaturas, una vulnerabilidad alta a muy alta ante inundación fluvial, mientras que la vulnerabilidad física al cambio climático muy baja y baja en la mayoría del municipio, con vulnerabilidad de media a alta en el centro de la ciudad por el número de locales relacionados al turismo. En este índice de vulnerabilidad física de destinos continentales se tomaron en cuenta las altas temperaturas (golpes de calor, proliferación de fauna nociva y plagas), inundación fluvial (daños a la población, a la infraestructura, a las vías de comunicación y las localidades) y la inestabilidad de

laderas (colapso de carreteras y daños en vías de comunicación alámbricas e inalámbricas, pérdida de atractivos visuales y ambientales). En este índice se pudieron tomar en cuenta factores como la variabilidad en la temperatura, sin embargo, en el presente estudio una de las limitaciones que se encontró fue que al tratarse de un análisis local las temperaturas, precipitaciones y vientos no se encuentran a esa escala y no fueron considerados para el índice.

Sobre la elaboración y propuesta de desarrollo sustentable que permitió generar medidas de adaptación ante la vulnerabilidad por efectos del cambio climático a partir de las vocaciones naturales y socioculturales, una vez aplicada la metodología, a partir de cinco fases, se identificaron las estrategias que permitirán la adaptación a los efectos del cambio climático de la zona de estudio.

Como resultado se obtuvo que en las estrategias a trabajar en la zona de estudio se encuentran la difusión de la información sobre el tema de cambio climático, el impulso de la actividad ecoturística y el impulso de inversión para la conservación del Estero. Éstas estrategias se obtuvieron después del análisis de las cinco fases del estudio propuesto por Silva et al. (2012). ”

Pinkus et al. (2014) propusieron una serie de recomendaciones para el manejo sustentable en las áreas naturales protegidas en México en donde ellos proponían 1) promover la participación de las comunidades en la conservación y manejo de los recursos naturales de las áreas naturales protegidas, 2) mantener los procesos ecológicos y la diversidad ecológica, 3) recuperar aquellos ecosistemas de dichas áreas protegidas que presentan alteraciones, 4) contar con el conocimiento científico y tecnológico que proporcione bases sólidas para la toma de decisiones en cuanto a conservación, el manejo y el aprovechamiento de los recursos naturales y 5) promover el desarrollo de actividades productivas alternativas a las tradicionalmente efectuadas por las poblaciones que habitan en dichas áreas naturales protegidas. Éstas recomendaciones generales, son similares a las presentadas para el Estero San José, debido a que de manera similar se abarcan los aspectos propuestos por Pinkus et al.,

que son la información, la conservación y preservación y el impulso de actividades acordes a los distintos sitios.

Olmos-Martínez (2009), a través de su estudio en las comunidades de San Jorge, San Dionisio y Puerto Chale en Baja California Sur, propuso una serie de recomendaciones de desarrollo sustentable en el cual detalló como objetivos específicos la actividad pecuaria semi-intensiva, la actividad ecoturística, la actividad frutícola y como objetivo adicional la implementación de un programa social, esto en el área terrestre. En el área costera, propuso la actividad pesquera organizada, la actividad ecoturística y programa social como objetivo adicional. A través de la metodología de Silva (2003), este estudio se enfocó al desarrollo local y a la actividad económica sustentable, por lo cual al ser un objetivo distinto al propuesto en esta tesis, las actividades difieren.

En el Programa de Manejo de la Reserva Ecológica Estatal Estero San José del Cabo (2004), se señala que para la conservación, manejo y rehabilitación de recursos naturales, se llevarán a cabo las recomendaciones resultado de proyectos de investigación en materia de ecología básica, flora y fauna silvestre y acuática, la conservación del estado natural de los hábitats principalmente los afectados por la actividad humana y lograr el uso sustentable de los recursos naturales a mediano y largo plazo. Asimismo, la protección de recursos y vigilancia, mediante acciones normativas, vigilancia y control en el uso de recursos, la evaluación permanente del impacto ambiental por actividades turísticas, constructivas y de otros aspectos, mecanismos de control y acceso a la zona de rehabilitación y restauración. Respecto a la restauración ecológica las acciones a llevar a cabo fueron la cancelación definitiva de la descarga de aguas tratadas y crudas de la planta de tratamiento, campañas de forestación y reforestación, así como campañas de recolección de desechos no biodegradables. Aunque el Programa de Manejo se encuentra desactualizado, debido a que el Estero ha sufrido modificaciones en su polígono, las acciones establecidas no difieren en la actualidad de las recomendaciones de desarrollo sustentable que se han propuesto. En este caso, es necesario la actualización del programa el desarrollo de las distintas actividades en las áreas idóneas.

7. CONCLUSIONES

El Estero San José es sin duda un área muy importante para la población que se encuentra a su alrededor, ya sean asentamientos humanos o locales comerciales, puesto que además de proporcionarles servicios ecosistémicos, les da identidad, sin embargo, a pesar de tener un sentido de pertenencia con este sitio, los resultados demuestran que hay mucha desinformación sobre éste y la vulnerabilidad que esto representa ante los efectos del cambio climático.

La percepción de que el cambio climático está ocurriendo es evidente para ellos, sin embargo, no perciben de manera profunda que las acciones que llevan a cabo o que dejan de realizar contribuyen a algún nivel de vulnerabilidad. Los pobladores saben que es trabajo tanto de instituciones públicas y privadas, así como de ciudadanos realizar acciones para atender los efectos del cambio climático, pero el desconocimiento acerca de cuáles son esas acciones por parte de los distintos niveles de gobierno, los hace excusarse de que ellos mismos las hagan. El acto mismo de contestar una encuesta sobre percepción de cambio climático les resulta una pérdida de tiempo, les genera inseguridad o consideran que no ayudará a resolver nada.

En este sentido, el conocimiento de la percepción de la zona de influencia del Estero ha permitido entender que hace falta más difusión acerca de las acciones que realizan las instituciones gubernamentales, específicamente las que se realizan a nivel local, puesto que apenas más del 10% de la población está enterada de tales acciones. De igual forma, hay un desconocimiento acerca de las acciones que las instituciones educativas están realizando y que al contrario de lo que opinan los encuestados, se han estado realizando bastantes investigaciones sobre el tema del cambio climático a nivel universidad y que por lo visto, se encuentra ausente un trabajo arduo de divulgación de los resultados ante el público en general; asimismo, la población en general se muestra apática ante los temas ambientales y en específico sobre el cambio climático, tal es el caso que parece que existiera un “divorcio” entre sociedad y científicos ya que cada uno actúa de manera independiente del otro.

Otro punto clave es la información que maneja la población acerca de las causas, efectos y consecuencias sobre cambio climático, en donde se manifestó que no se

encuentran muy bien informados, sin embargo, se encuentran interesados en conocer los distintos aspectos que el tema involucra, lo cual implica dentro de las mismas acciones de las distintas instituciones, dirigir los esfuerzos en la comunicación de esta materia. Es menester mencionar también que el papel que juegan los medios de comunicación masiva es de gran importancia ya que la difusión de sus contenidos llega a más población, no obstante, el que llegue la información a más población no quiere decir que dicha población se interese en los temas ambientales.

Por otro lado, la identificación de la vulnerabilidad social, económica y ambiental en la zona de influencia del Estero San José, desde el estudio de secciones geoelectorales, permite llevar a cabo estrategias en donde las acciones y los recursos sean destinados de manera eficiente. La búsqueda de indicadores que reflejen de la forma más real la situación de los habitantes ha sido un trabajo laborioso debido a que el enfoque del estudio a nivel local.

El análisis con indicadores complementa a los estudios de percepción mediante los cuales, permite que la concientización de los efectos del cambio climático no sea solo un trabajo de las instituciones, sino que, a partir de las acciones de la comunicación de la información, la misma población pueda enterarse de que las acciones que ellos realicen contribuyen a una menor vulnerabilidad, esto, hablando de la vulnerabilidad social.

Por su parte, la vulnerabilidad económica, dentro de la cual recae más el peso de las actividades productivas, debe ser una guía para las autoridades (Federales, estatales y municipales) para diversificar el empleo. Llevar a cabo políticas y estrategias que permitan no concentrar solo los esfuerzos en un sector, sino que genere oportunidades de desarrollo en la zona y que, ante un evento meteorológico, no se vean mayormente afectados. Asimismo, debe ayudar a la toma de decisiones en cuanto a infraestructura e inversión para el desarrollo de la zona de estudio.

La vulnerabilidad ambiental, la más complicada de construir, debido a que los datos espaciales no podían ser representados de manera significativa en las secciones geoelectorales, se concentra mayormente en los atributos del Estero, donde el polígono ha sido modificado numerosas veces y debido a la mala planeación urbana y

presión de los desarrollos turísticos que se encuentran a su alrededor, lo cual ha generado cambios significativos que repercuten en la flora y fauna del lugar. Las estrategias en este rubro deben enfocarse en la restauración y conservación de esta zona, la cual aporta grandes beneficios a la comunidad. Una actualización del programa de manejo y una mayor participación ciudadana, permitirán que el Estero siga ofreciendo sus servicios ecosistémicos y que la alta biodiversidad ahí concentrada no se vea afectada.

Finalmente, el FODA desarrollado para esta investigación ha permitido el reconocimiento de las fortalezas y oportunidades con las que cuenta la zona de estudio y que sea de donde parta el desarrollo de las estrategias, concentradas principalmente en la difusión de la información sobre el tema del cambio climático, el impulso de la actividad ecoturística así como la inversión para la conservación, restauración y vigilancia del Estero.

Estas estrategias pueden ser desarrolladas por medio de las secciones geoelectorales, identificando de manera más concisa las debilidades de cada sección aunadas a las distintas vulnerabilidades. Las debilidades y amenazas advertidas en el estudio deben también ser tomadas en cuenta en el desarrollo de éstas estrategias, para que con el tiempo las debilidades se conviertan en fortalezas.

Las estrategias desarrolladas en la parte final del estudio involucran a la sociedad y gobierno en la búsqueda de resultados favorables. Esperar a que ocurra una tragedia por efectos del cambio climático, (lo cual ya ha pasado anteriormente, por ejemplo incendios y huracanes), no debe ser el motivo para que hasta entonces se implementen, sino buscar siempre la prevención de las catástrofes, la cultura de la prevención es la base de una buena administración. Elaborar estrategias a corto, mediano y largo plazo, permitirá la visibilidad de los resultados de manera paulatina y que cuando se presenten los eventos meteorológicos, o cualquier otra consecuencia relacionada con el cambio climático, el impacto sea menor. La elaboración de un plan de adaptación a nivel local se hace necesario, para que la respuesta de la población sea la más conveniente y que la vulnerabilidad sea vea disminuida.

8. BIBLIOGRAFIA

- Acosta, J. E. y S. Bernal Salazar. (2013). *Vulnerabilidad social y vivienda en Sonora, México*. Estudios Regionales en Economía, Población y Desarrollo. Cuadernos de Trabajo de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, 3-38.
- Adger, W.N. (1999). *Social Vulnerability to Climate Change and Extremes*. World Development, 249-269.
- Aguilar Rojas, G. y A. Iza. (2009). *Derecho Ambiental en Centroamérica*. Tomo II. San José, Costa Rica: UICN, Gland, Suiza .
- Alea García, A. y J.A. Jaula Botet. (2006). *La percepción ambiental en estudiantes de la Universidad de Pinar del Río*. Innovación Educativa, 39-45.
- Anderson, M.B. y P.J. Woodrow. (1989). *Rising from the Ashes. Development strategies in times of disaster*. Boulder, Colorado-París : Westview Press UNESCO.
- Arizpe, L., F. Paz y M. Velázquez. (1993). *Cultura y cambio global: percepciones sociales sobre la deforestación en la selva lacandona*. México: Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias-Porrúa.
- Armenta Martínez, L.F. (2015). *Propuesta de Programa de manejo para la Reserva Ecológica Estatal Estero de San José*. México: Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Baja California Sur.
- Asociación Española Agricultura de Conservación. Suelos Vivos. (AEAC.SV) (editor). (s.f.). *Ficha Técnica N° 1. La agricultura y el cambio climático*. España: Programa Life de la Unión Europea, Life+Agricarbon, Asociación Española Agricultura de Conservación Suelos Vivos, Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera: Consejería de Agricultura y Pesca, Universidad D Córdoba, ECAF .
- Barrenechea, J., E. Gentile, S. González y C. Natenzon. (2000). *Una propuesta metodológica para el estudio de la vulnerabilidad social en el marco de la teoría*

social del riesgo. Buenos Aires: Programa de Investigaciones en Recursos Naturales y Ambiente, Facultad de Filosofía y Letras.

Bertoux, L. y D. González Romero (2015). *Vulnerabilidad y resiliencia urbana frente al cambio climático: el caso de la Zona Metropolitana de Guadalajara, México*. Chile: Urbano.

Blaikie, P., T. Cannon, I. David y B. Wisner. (1996). *Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres*. La Red. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

Bohle, H.G., T.E. Downing y M.J. Watts. (1994). *Climate Change and Social Vulnerability. Toward a sociology and geography of food insecurity*. Global Environmental Change.

Borroto Pérez, M., L. Rodríguez Pérez, A. Reyes Ramírez y B. A. López Vázquez. (2011). *Percepción ambiental en dos comunidades cubanas*. Revista Electrónica de Medio Ambiente, 13-29.

Botello, A.V., S. Villanueva-Fragoso, J. Gutiérrez y J.L. Rojas Galaviz (eds.). (2010). *Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático*. México: Villahermosa, Tabasco, México: Gobierno del Estado de Tabasco, Secretaría de Gobierno: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología.

Brenes Torres, A. (2007). *Elementos conceptuales y desarrollo histórico de la noción de gestión del riesgo y los desastres*. Revista Reflexiones, 75-91.

Buenfil Friedman, J. (editor) . (2009). *Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México*. México : Instituto Nacional de Ecología .

Busso, G. (2002). *Vulnerabilidad sociodemográfica en Nicaragua: un desafío para el crecimiento económico y la reducción de la pobreza*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.

- Calero, A. (1978). *Técnica de muestreo*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Cárdenas, M. F. y C. Tobón. (2016). *Evaluación de la vulnerabilidad de los servicios ecosistémicos ante el cambio climático. Una aproximación conceptual y metodológica*. Colombia: Gestión y Ambiente.
- Cardona Arboleda, O. D. (2001). *Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos*. Barcelona, España: Universitat Politècnica de Catalunya.
- CEFP (2013). *Indicadores sobre seguridad social en México*. México: Centro de Estudios de las Finanzas Públicas, Cámara de Diputados.
- CEPAL. (2001). *Vulnerabilidad y Medio Ambiente*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Obtenido de <https://www.cepal.org/publicaciones/xml/3/8283/jjgomez.pdf>
- Chambers, R. (1989), "Vulnerability, Coping and Policy", en IDS Bulletin, vol. 20, nº 2 (monográfico: Vulnerability: How the Poor Cope), Institute of Development Studies, University of Sussex, Brighton (Inglaterra), abril, pp. 1-7.
- Chardon, A.C. (2008). *Amenaza, vulnerabilidad y sociedades urbanas. Una visión desde la dimensión institucional*. Gestión y Ambiente, 123-136.
- CIMARES. (2011). *Política Nacional de Mares y Costas de México. Propuesta de la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas*.
- Comisión Europea (2009). *Informe de la conferencia: Cambio climático: ¿el suelo puede cambiar las cosas?*, Comisión Europea, Bruselas. Obtenido de: http://ec.europa.eu/environment/archives/soil/pdf/report_conference_es.pdf: 13 de agosto de 2017
- CONAM, AACHCHP, SENAMHI, INRENA, CONCYTEC, ITDG. (2005). *Vulnerabilidad y adaptación en la cuenca del Río Piura*. En Evaluación local integrada y estrategia de adaptación al cambio climático en la Cuenca del Río Piura. Perú: Fondo editorial del CONAM.

- CONANP (2010). *Estrategia de Cambio Climático para Áreas Protegidas*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México: SEMARNAT.
- CONANP. (2015). *Herramienta para el Diagnóstico Rápido de Vulnerabilidad al Cambio Climático en Áreas Naturales Protegidas*. México: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Constantino, T., M. Roberto, I. Dávila y R. Hilda. (2011). *Una aproximación a la vulnerabilidad y la resiliencia ante eventos hidrometeorológicos extremos en México*. Política y Cultura, 15-44.
- Crevenna Recaséns, A. B. (2016). Diagnóstico de la vulnerabilidad ante el cambio climático del destino turístico de Monterrey, Nuevo León. En *Estudio de vulnerabilidad al cambio climático en diez destinos turísticos seleccionados. Informe técnico proyecto 238980* (págs. 1-261). México : Academia Nacional de Investigación y Desarrollo A.C.
- DANE. (2009). *Guía para diseño, construcción e interpretación de indicadores. Estrategia para el Fortalecimiento Estadístico Territorial. Herramientas estadísticas para una gestión territorial más efectiva II*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- Delgado de Cantú, G.M. (2003). *México, estructuras política, económica y social*. Pearson Educación. México.
- Delgado Ramos, G.C., A. De Luca Zuria y V. Vázquez Zentella. (2015). *Adaptación y mitigación urbana del cambio climático en México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México .
- Domínguez. E. (2009). *Conectividad biológica y social. Zonas de influencia de las Áreas Naturales Protegidas*. México: Serie Conocimientos, número 5, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Obtenido de:
<http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/6526>
- Downing, T.E., A. Patwardhan, R.J.T. Klein, E. Mukhala, L. Stephen, M. Winograd y G. Ziervogel. (2005). *Evaluación de la vulnerabilidad para la adaptación al clima*.

Marco de Políticas de Adaptación al Cambio Climático. Desarrollando estrategias, políticas y medidas. PNUD.

Elisabeth Hess, K. F. (2017). *Evaluación de la vulnerabilidad ante el cambio climático de hogares en Totonicapán, Guatemala*. Guatemala: Tesis de magíster. Pontificia Universidad Católica del Perú.

FAO (2011). *El cambio climático hará disminuir el agua disponible para la agricultura*. Noticias, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 09 de junio de 2011. Obtenido de: <http://www.fao.org/news/story/es/item/79998/icode/>: 19 de agosto de 2017

Fernández Bremauntz, A. (2004). *Cambio climático: una visión desde México*. México: Instituto Nacional de Ecología.

Fernández Moreno, Y. (2008). *¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas*. Espiral, 179-202.

Fleming, D.K. (1975). *What year is this? Yi-Fu Tuan*. Topophilia. Annals of the Association of American Geographers, 315-316.

Füssel, H.M. (2007). *Vulnerability: A generally applicable conceptual framework for climate change research*. Global Environmental Change, 155-167.

Füssel, H. M. (2010). *How inequitable is the global distribution of responsibility, capability, and vulnerability to climate change: A comprehensive indicator-based assessment*. Global Environmental Change.

Gallopín, G.C. (2003). *Box 1. A systemic synthesis of the relations between vulnerability, hazard, exposure and impact, aimed at policy identification*. D.F., México: Economic Commission for Latin American and the Caribbean (ECLAC). Handbook for Estimating the Socio-Economic and Environmental Effects of Disasters, ECLAC, LC/MEX/G.S.

Gallopín, G.C. (2006). *Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity*. Global Environmental Change, 293-303.

- Gobierno del Estado de Baja California Sur. (2015). *Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021*. Baja California Sur, México: Gobierno del Estado de Baja California Sur.
- Gobierno de la República (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. México: Gobierno de la República.
- González-Baheza, A. y O. Arizpe. (2017). *Vulnerability assessment for supporting sustainable coastal city development: a case study of La Paz, México*. México: Climate and Development.
- González-Baheza, A. (2017). *Modelo de riesgo-vulnerabilidad integral por amenazas clave asociadas a cambio climático en zonas costeras de Baja California Sur*. México: Tesis de doctorado. Universidad Autónoma de Baja California Sur.
- González-Baheza, A. (2013). *Evaluación de la vulnerabilidad costera y medidas de adaptación al cambio climático en la región sur de la Bahía de La Paz*. México: Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Baja California Sur.
- Guillermo Aguilar, A. (2006). *Los asentamientos humanos y el cambio climático en México un escenario futuro de vulnerabilidad*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hidalgo García, M. M. (2015). *Documento de análisis. Opinión pública y cambio climático*. España: Instituto Español de Estudios Estratégicos.
- IMCO. (2012). *Índice de vulnerabilidad climática de las ciudades mexicanas*. México: Insitituto Mexicano para la competitividad, A.C. .
- INECC (2016). *Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. México.
- INEGI. (2005). *Conteo de Población y Vivienda 2005. México y sus municipios*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI-IFE . (2010). *Estadísticas Censales a Escalas Goelectorales. Censo de Población y Vivienda 2010*. México: Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Instituto Federal Electoral:

<http://gaia.inegi.org.mx/geoelectoral/viewer.html>

IPCC. (1990). *Grupo de trabajo II. Evaluación de los impactos del cambio climático*.
Obtenido de http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml

IPCC. (1995). *Grupo de trabajo II: Análisis científico y técnico de impactos, adaptación y mitigación del cambio climático*. Obtenido de
http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml

IPCC. (2001). *Informe del grupo de trabajo II: Impactos, adaptación y vulnerabilidad*.
Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC. (2007). *Informe del grupo de trabajo II: Impactos, adaptación y vulnerabilidad*.
Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC. (2014). *Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas*. Contribución del Grupo de Trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Intergovernmental Panel on Climate Change.

Ivanova, A. y A.E. Gámez (eds.). (2012). *Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS)*. México: UABCS, CIBNOR, CICESE, CICIMAR-IPN, SEMARNAT, CONACYT, INE, Gobierno del Estado de Baja California Sur.

Kachok, R. (2012). Aspectos de vulnerabilidad social y económica de la pesca de abulón en la Región Pacífico Norte de Baja California Sur, ante escenarios de cambio climático, Tesis de maestría no publicada, UABCS, La Paz, México.

Kachok, R., A. Ivanova y M. Ángeles. (2012). Vulnerabilidad y resiliencia al cambio climático en comunidades pesqueras en Mulegé, México. *Revista Líder* , 143165.

Kienberger, S. (2012). *Spatial modelling of social and economic vulnerability to floods at the district level in Buzi, Mozambique*. Natural Hazards.

- Kindelán Amorrích, C. (2013). *Percepción, información y comunicación del cambio climático. Conocimiento en estudiantes universitarios*. Las Palmas de Gran Canaria: Tesis doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Lampis, A. (2013). *Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático: debates acerca del concepto de vulnerabilidad y su medición*. Colombia: Cuadernos de Geografía.
- 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*. Del desastre al desarrollo sostenible: El caso de Mitch en Centroamérica. BID y CIDHS.
- López, M.T. y N. Gentile. (2008). *Sistema de indicadores económicos y sociales: la importancia del análisis integrado*. Argentina: Centro de Investigación, seguimiento y monitoreo del desarrollo, Universidad Nacional de Mar de Plata.
- Magaña Rueda, V. O. y C. Gay García. (2002). *Vulnerabilidad y adaptación regional ante el cambio climático y sus impactos ambientales, sociales y económicos*. México: Gaceta Ecológica.
- Martínez, M. y A.M. Suárez. (2015). *Percepción ambiental de una comunidad aledaña al río pontezuelo, Mayarí, Noroeste de Cuba*. Revista Investigaciones Marinas, 58-68.
- Mcgranahan, G., P. Jacobi, J. Songsor, C. Surjadi Y M. Kjellen, 2001, *The citizens at risk: from urban sanitation to sustainable cities*, Earthscan, Londres, Inglaterra.
- Medina, J. y R. Romero (eds.). (1992). *Los desastres sí avisan. Estudios de vulnerabilidad y mitigación II*. Ponencias presentadas al Seminario-Taller "Tecnología apropiada para la mitigación de desastres". Moyobomba: Soluciones Prácticas.
- Meira-Cartea, P.A. y M. Arto-Blanco. (2014). Representaciones del cambio climático en estudiantes universitarios en España: aportes para la educación y la comunicación. *Educar em Revista*, 15-33.

- Mendoza, V.M., E.E. Villanueva y L. E. Maderey. (2004). *Vulnerabilidad en el recurso agua de las zonas hidrológicas de México ante el Cambio Climático Global*. México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
- Menoni, S., D. Molinari, D. Parker, F. Ballio y S. Tapsell. (2012). *Assessing multifaceted vulnerability and resilience*. *Natural Hazards*, 257-282.
- Moreno Sánchez, A. R. y J. Urbina Soria. (2008). *Impactos sociales del cambio climático en México*. México: Instituto Nacional de Ecología.
- Mussetta, P., M. J. Barrientos, E. Acevedo, S. Turba y O. Ocampo. (2017). *Vulnerabilidad al cambio climático: Dificultades en el uso de indicadores en dos cuencas de Colombia y Argentina*. España: EMPIRIA. *Revista Metodológica de las Ciencias Sociales*.
- Naciones Unidas. (2003). *Informe sobre la situación social en el mundo, 2003. Vulnerabilidad social*. Fuentes y desafíos. Nueva York: United Nations Publications.
- Nijkamp, P., P. Rietveld y H. Voogd. (1990). *Multicriteria evaluation in physical planning*. North Holland.
- Olmos-Martínez, E. (2009). *Análisis socioeconómico y del uso de recursos naturales en comunidades terrestre y costera de Baja California Sur: Recomendaciones para su desarrollo sustentable*. Tesis de doctorado. La Paz, Baja California Sur: Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.
- Olmos-Martínez, E., M. E. González-Ávila, M. R. Contreras-Loera. (2013). *Percepción de la población frente al cambio climático en áreas naturales protegidas de Baja California Sur, México*. México: Polis. *Revista Latinoamericana*.
- Oltra, C., R. Solà, R. Sala, A. Prades y N. Gamero. (2009). Cambio climático: percepciones y discursos públicos. *Prisma Social*, 1-23.
- Pinilla Herrera, M.C., J. Sánchez, A. Rueda y C. Pinzón. (2012). *Variabilidad climática y cambio climático: Percepciones y procesos de adaptación espontánea entre*

campesinos del centro de Santander, Colombia. Colombia : ISAGEN E.S.P.,
Fundación Natura .

Pinkus Rendón, M.J., M.A. Pinkus Rendón, A. Ortega-Rubio . (2014).
Recomendaciones para el manejo sustentable en las áreas naturales protegidas
de México . *Investigación y Ciencia* , 102-110.

Pizarro, R. (2001). *La vulnerabilidad social y sus desafíos. Una mirada desde América
Latina*. Santiago de Chile: CEPAL.

PNUD. (2010). *Marco de políticas de adaptación de mediano plazo*. México: Programa
de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

PNUD-FMAMA. (1999). *Taller temático sobre la evaluación de la vulnerabilidad y la
adaptación*. Documento MHTML 317 KB.

Prowse, M. . (2003). *Towards a clearer understanding of 'vulnerability' in relation to
chronic povert*. Manchester, Inglaterra: University of Manchester .

RAE. (s.f.). Real Academia Española. Obtenido de
<http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=vulnerable>

Ramírez Miranda, D.E. (2012). *Efectos socioeconómicos del cambio climático en el
Perú (2006-2011)*. Investigaciones sociales, 81-96.

República de Bolivia. (2009). *Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en
Bolivia. Resultados de un proceso de investigación participativa en las regiones
del Lago Titicaca y los Valles Cruceños*. Bolivia: República de Bolivia, Ministerio
de Planificación del Desarrollo, Viceministerio de Planificación Territorial y
Ambiental, Programa Nacional de Cambios Climáticos.

Ríos-Aguilar, R.C. (2014). *Evaluación de la vulnerabilidad de los estados de México al
Cambio Climático: Un enfoque no paramétrico*. D.F., México: Universidad
Nacional Autónoma de México.

Salas, S., E. Jiménez, E. Montaña, R. Garay-Flühmann, D. Gauthier, H. Polo Díaz.
(2012). *Vulnerabilidad al cambio climático. Desafíos para la adaptación en las*

- cuencas de Elqui y Mendoza*. La Serena, Chile: Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global IAI.
- Sapiains Arrue, R., A. M. Ugarte Caviedes y K. Rdz-Navarro. (2016). *Encuesta de cambio climático 2016*. Santiago de Chile: Ministerio del Medio Ambiente, CONICYT Ministerio de Educación, Facultad de Ciencias Sociales Universidad de Chile, Center for Climate and Resilience Research.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación . (2011). *Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático para la gestión y planificación local (manual)*. Buenos Aires, Argentina: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.
- Seingier, G., I. Espejel y J. L. Fermán. (2010). *Selección de índices sociales, económicos y ambientales para la construcción de modelos de evaluación y monitoreo del contexto costero mexicano*. Cambio climático en México un enfoque costero y marino. Indicadores para el cambio climático, Universidad Autónoma de Campeche, CETYS-Universidad, Gobierno del Estado de Campeche, 859-872.
- SEMARNAT (2012). *Ley General de Cambio Climático*. México: Poder Ejecutivo, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación, miércoles 06 de junio de 2012.
- Silva Lira, I. y C. Sandoval . (2012). *Metodología para la elaboración de estrategias de desarrollo local. Serie manuales*. Santiago de Chile : Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social, CEPAL, Naciones Unidas.
- Soares, D. y I. Gutiérrez. (2011). *Vulnerabilidad social, institucionalidad y percepciones sobre el cambio climático: un acercamiento al municipio de San Felipe. Costa de Yucatán*. Ciencia Ergo Sum, 249-263.
- Tovar Cabañas, R., F. R. Vázquez Palacios y S.A. Vázquez Espinosa. (2016). *Cambio Climático y Vulnerabilidad Socioeconómica en el Puerto de Alvarado*. Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático, 452-464.

- UNESCO. (2014). *Gestión del riesgo de desastres*. Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Vargas, J.E. (2002). *Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Vázquez-González, C., J.L. Fermán-Almada, P. Moreno-Casasola e I. Espejel. (2014). *Scenarios of vulnerability in coastal municipalities of tropical Mexico: An analysis of wetland use*. *Ocean & Coastal Management*, 11-19.
- Velasco Gutiérrez, M. (2014). *Vulnerabilidad del sector hídrico por efectos del cambio climático en México*. México: Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Verdugo Partida, M. D. (2017). *Evaluación de la vulnerabilidad como elemento base para el manejo de una ANP: Parque Nacional Bahía de Loreto, México*. México. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Baja California Sur.
- Verdugo Partida, M. D. (2015). *Evaluación de la vulnerabilidad en la Reserva Ecológica Estatal del Estero San José del Cabo y su área de influencia*. México: Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur.
- Warnock, G. J. (1974). *La filosofía de la percepción*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Welz, J. y K. Krellenberg. (2016). *Vulnerabilidad frente al cambio climático en la Región Metropolitana de Santiago de Chile: posiciones teóricas versus evidencias empíricas*. Chile: EURE.
- Wilches-Chaux, G. (1989). *Desastres, ecologismo y formación profesional: herramientas para la crisis*. Popayán: Servicio Nacional de Aprendizaje .
- Zerecero-Salazar, B.C, M.E. Ibararán-Viniegra, A. Gómez Guerrero, P. HernándezDe la Rosa, M.J. González-Guillén, M.J. Escalona-Maurice, O. Sardiñas Gómez, C. Rivera y P. Toruño. (2015). *Modelo de indicadores de vulnerabilidad al cambio climático y su representación espacial en la región Centro-Golfo de México*. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 149-184.

Zúñiga Mendoza, J.R. (2014). *Percepción de los pobladores del distrito José Luis Bustamante y Rivero sobre las obras públicas realizadas por el gobierno municipal, periodo 2011-2014*. Perú: Universidad Católica de Santa María.

9. ANEXO

ANEXO 1



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS
ENCUESTA: CAMBIO CLIMÁTICO Y PERCEPCIÓN DE LA
POBLACIÓN DEL ESTERO SAN JOSE DEL CABO, BCS.

Fecha: _____ No. De encuesta: _____
 Género: () Femenino () Masculino Edad: ____ años

1. ¿Considera que el cambio climático está ocurriendo?

() Si () No () No lo sé

2. En su opinión, se entiende por cambio climático global:

() Al 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 de tiempo comparables.

() Al cambio de clima a nivel global por causas naturales que ocurren cíclicamente en el tiempo.

() Al aumento de la temperatura a nivel global, conocido también como calentamiento global.

() A la desertificación ocurrida a nivel global, producto de sequía cada vez más prolongados.

() Al efecto invernadero producido por la radiación infrarroja emitida por el sol.

3. El efecto invernadero está vinculado con el calentamiento global:

() Verdadero

() Falso

() No se sabe a ciencia cierta

() Depende de la tasa a la que ocurra el calentamiento global

() Depende de la latitud en la que se encuentre la zona geográfica en que esté aumentando la temperatura

4. En la región donde vive ¿Cómo considera que el cambio climático está afectando la temperatura (calor/frío) y la precipitación (lluvia)?

() Mayor temperatura y mayor precipitación

() Mayor temperatura y menor precipitación

() Menor temperatura y mayor precipitación

() Menor temperatura y menor precipitación

() El clima es igual que antes

() No lo sé

5. Considera que, si hoy dejáramos de quemar combustibles fósiles, ¿El cambio climático se detendría de inmediato?

() Verdadero () Falso () No lo sé

6. De acuerdo con su apreciación, ¿En qué medida los siguientes aspectos/elementos contribuyen al cambio climático?

ASPECTOS/ELEMENTOS	Mucho	Poco	Nada	No lo sé
Uso de combustible para transporte				
Uso de combustibles en industria				
Deforestación				
Residuos sólidos				
Uso de aerosoles				
Generación de electricidad				
Calentamiento de los océanos				
Ganadería				
Agricultura				

7. Por favor clasifique el grado en que los siguientes aspectos se verán afectados por el cambio climático en el país

ASPECTOS	Mucho	Poco	Nada	No lo sé
Pérdida de biodiversidad (plantas y animales)				
Cambios en la distribución geográfica de la biodiversidad (plantas y animales)				
Incremento de huracanes				
Aumento del nivel de mar				
Aumento de sequías				
Aumento de inundaciones				
Disminución de disponibilidad del agua				
Incremento de enfermedades transmitidas por mosquitos				
Pérdida de productividad agropecuaria				
Incremento de incendios forestales				
Daños en infraestructura y servicios				
Pérdida de productividad pesquera				
Pérdidas económicas y de vidas humanas				

8. En su opinión, el impacto del cambio climático será más evidente en:

() Zonas urbanas, ciudades () Zonas rurales, el campo

() Ambas () Ninguna

9. Cree que el cambio climático impacta igual o de manera diferente según:

CARACTERISTICA	Impacta diferente	Impacta igual	No lo sé
Edad			
Condición socio-económica			
Grupos indígenas			
Sexo			

10. Anote el grado en que las siguientes acciones podrían ayudar a disminuir los efectos del cambio climático:

ACCIONES	Mucho	Poco	Nada	No lo sé
Sensibilizar a la población sobre cambio climático				
Incrementar la investigación y desarrollo de tecnología				
Prevención y reducción de riesgos a desastres				
Promover el uso de biofertilizantes				
Captación de agua de lluvia				
Reforestación de manglares				

Diversificación de cultivos				
ACCIONES	Mucho	Poco	Nada	No lo sé
Incremento de áreas verdes en zonas urbanas				
Programas de salud para evitar enfermedades diarreicas y transmitidas por mosquitos				
Tratamientos de aguas residuales y su re-uso				
Otro:				

11. En su opinión, ¿Qué papel deben jugar, ante el cambio climático, los siguientes actores?

ACTORES	Nada activo	Poco activo	Mediana mente activo	Muy activo	No lo sé
Gobierno federal					
Gobierno sub-nacional (Estados/municipios)					
Empresarios/industriales					
Organizaciones de la sociedad civil					
Ciudadanos					
Instituciones educativas					
Organismos internacionales					
Otro:					

12. ¿Cree usted que México está preparado para manejar los impactos derivados del cambio climático?

() Sí () No () No lo sé/ no estoy seguro

13. En su opinión, ¿Qué tanto el gobierno está atendiendo el tema del cambio climático?

Federal

() Mucho () Poco () Nada () No lo sé

Sub-nacional (Estados y Municipios)

() Mucho () Poco () Nada () No lo sé

14. ¿Conoce alguna acción que el gobierno esté realizando actualmente para atender el tema de cambio climático?

El gobierno federal

() Sí () No Si contestó que sí, ¿puede dar un ejemplo?

El gobierno estatal

() Sí () No Si contestó que sí, ¿puede dar un ejemplo?

El gobierno municipal

() Sí () No Si contestó que sí, ¿puede dar un ejemplo?

15. ¿Conoce alguna acción que las organizaciones de la sociedad civil, los empresarios, las instituciones educativas o los ciudadanos estén realizando para atender el cambio climático?

Empresarios

() Sí () No Si contestó que sí, ¿puede dar un ejemplo?

Organizaciones de la sociedad civil

() Sí () No Si contestó que sí, ¿puede dar un ejemplo?

Instituciones educativas

() Sí () No Si contestó que sí, ¿puede dar un ejemplo?

Ciudadanos

() Sí () No Si contestó que sí, ¿puede dar un ejemplo?

16. ¿Qué tanto le interesa el tema de cambio climático?

() Mucho () Poco () Nada

17. ¿Qué tan bien informado/a se siente con relación a...?

Las **causas** del cambio climático

() Muy bien informado () Bien informado

() Poco informado () Nada informado

Las **consecuencias** del cambio climático

() Muy bien informado () Bien informado

() Poco informado () Nada informado

Las **formas** en que podemos reducir los impactos del cambio climático

() Muy bien informado () Bien informado

() Poco informado () Nada informado

18. ¿Qué aspectos le gustaría conocer sobre cambio climático?

ASPECTOS	No me interesa	Me interesa poco	Me interesa de manera regular	Me interesa	No lo sé
Conceptos básicos de cambio climático					
Escenarios de cambio climático					
Vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas al cambio climático					
Acciones para mitigar las emisiones de los gases de efecto invernadero					
Acciones para la adaptación al cambio climático					
Fortalecimiento de capacidades para enfrentar al cambio climático (adaptación)					
Otro:					

19. ¿Cuál de los siguientes medios serían los tres más eficientes para difundir información sobre el cambio climático?

() TV () Radio () Periódico () Redes sociales

() Blogs de organizaciones sociales () Páginas Web de gobierno

() Amigos/familia () Otro: _____

20. Por favor, anote cualquier comentario sobre el cambio climático que crea que es necesario considerar.
