



Instituto Privado de Investigación  
sobre Cambio Climático



Análisis de vulnerabilidad climática en aldea  
El Paredón Buena Vista, La Gomera, Escuintla.

Guatemala, 2015



**Instituto Privado de Investigación  
sobre Cambio Climático**

**Análisis de vulnerabilidad climática en aldea  
El Paredón Buena Vista, La Gomera, Escuintla  
2015**

Guatemala, diciembre de 2015

## Nuestra portada



Fotos de portada: **Imagen superior central:** Taller comunitario de análisis de vulnerabilidad en aldea El Paredón Buena Vista. **Media izquierda:** Grupo de trabajo en taller comunitario. **Media derecha:** Ecosistema manglar Sipacate - Naranjo. **Inferior central:** Taller de análisis de vulnerabilidad con técnicos de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que desarrollan proyectos en el territorio de La Gomera, Escuintla.

### Autores

**M.A. Pablo Yax López**

Coordinador programa Desarrollo de Capacidades y  
Divulgación/Coordinador general del proyecto

**Ing. Agr. Francisco Espinoza Marroquín**

Consultor independiente

**Ing. Agr. Carlos Rodríguez Hernández**

Técnico ejecutor proyecto

### CITA BIBLIOGRÁFICA

Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático 2015, *Análisis de vulnerabilidad climática en aldea El Paredón Buena Vista, La Gomera, Escuintla. Guatemala, Guatemala.*

Esta publicación se generó en el marco del proyecto:

**Adaptación al cambio climático mediante el fortalecimiento de los medios de vida asociados a ecosistemas manglar y bosque nuboso en la vertiente del Pacífico de Guatemala**, financiado por iniciativa REGATTA de ONU Medio Ambiente (Portal Regional para la Transferencia de Tecnología y Acción frente al Cambio Climático en América Latina y el Caribe).

Este documento sólo se encuentra en su versión digital y consta de 62 páginas.

ICC 2015

Todos los derechos reservados.

## **AGRADECIMIENTOS**

Este documento fue posible gracias a la información brindada por familias, líderes comunitarios, personas de la tercera edad y población en general de la aldea El Paredón Buena Vista, La Gomera, Escuintla. Asimismo por la información compartida por los técnicos de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales con presencia en dicho territorio.

Patentizamos nuestro agradecimiento al personal técnico y operativo del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) sede El Paredón Buena Vista, por todo el apoyo brindado para la ejecución del proyecto: Adaptación al cambio climático mediante el fortalecimiento de los medios de vida asociados a ecosistemas manglar y bosque nuboso en la vertiente del Pacífico de Guatemala, en especial al P. Agr. Carlos Velásquez por su apoyo incondicional.

Un agradecimiento especial a la Oficina de Medio Ambiente de la municipalidad de La Gomera, Escuintla y a los técnicos: Sielfred Cruz Blanco y Mynor Alfonso Peralta Palala.

También agradecemos a Ronal Pérez (practicante de la Universidad del Valle de Guatemala campus sur), Oscar Morales Méndez (técnico del ICC) y Andrea Moreno Ortiz (practicante de la Universidad Rafael Landívar en el ICC) por el apoyo brindado en la aplicación de una encuesta y los talleres participativos ejecutados en la comunidad de estudio.

## CONTENIDO

I.	Introducción	1
II.	Objetivos	2
III.	Área de estudio	2
IV.	Métodos y procedimientos utilizados	3
V.	Resultados obtenidos	6
5.1	Análisis de vulnerabilidad climática actual (enfoque participativo)	6
5.1.1	Medios de vida en aldea El Paredón Buena Vista	6
5.1.2	Comparación de pentágonos de medios de vida (pentágono de capitales)	10
5.1.3	Identificación de amenazas y análisis de vulnerabilidad (enfoque participativo)	14
5.1.4	Análisis de vulnerabilidad actual	18
5.2	Análisis de la vulnerabilidad climática actual y futura (desde el enfoque científico)	20
VI.	Conclusiones	50
VII.	Bibliografía	51

## FIGURAS

No.	Título	Pg.
1	Marco conceptual y metodológico del análisis de vulnerabilidad climática.....	3
2	Pescador artesanal en el ecosistema manglar Sipacate-Naranjo.....	7
3	Distribución de los sitios donde se realiza la actividad de pesca.....	7
4	Valoración de capitales de medios de vida para aldea El Paredón Buena Vista.....	10
5	Pirámide poblacional de la aldea El Paredón Buena Vista.....	12
6	Recursos y amenazas identificadas en aldea El Paredón B.V.....	15
7	Mapa de amenazas climáticas y enfermedades en el municipio de La Gomera, Escuintla.....	16
8	Zona delimitada para el análisis de la dinámica del bosque manglar en el humedal Sipacate-Naranjo.....	19
9	Vista de la parte baja de la cuenca del río Acomé y extracción de masas forestales del año 1976.....	20
10	Áreas de bosque manglar en el humedal del Parque Nacional Sipacate-Naranjo, año 1976.....	21
11	Cobertura forestal en la parte baja de la cuenca del río Acomé en el año 1989. ....	22
12	Cambio en la cobertura forestal en la parte baja de la cuenca del río Acomé, periodo 1976-1989.....	23
13	Dinámica del bosque manglar dentro del área delimitada para el estudio, período 1976 - 1989.....	24
14	Reflectancia de diferentes coberturas en la parte baja de la cuenca del río Acomé, imagen del año 2000.....	25
15	Cambio en la cobertura forestal de la zona de influencia de la aldea El Paredón Buena Vista, años 1989-2000.....	26
16	Cambios en el bosque manglar dentro de la zona del humedal Sipacate-Naranjo, período 1989 – 2000.....	27
17	Cobertura forestal del humedal Sipacate-Naranjo en el año 2012 y su dinámica forestal del período 2000-2012.....	28
18	Coberturas del paisaje durante los años 1976, 1989, 2000 y 2012.....	28
19	Dinámica de la cobertura forestal de la parte baja de la cuenca del río Acomé y cobertura manglar del humedal Sipacate-Naranjo, durante el período 1976-2012....	29
20	Imágenes en color infrarrojo y color real de la zona del humedal Sipacate-Naranjo en el año 2014.....	30
21	Promedio anual de la temperatura mínima en la estación del Puerto San José, Escuintla, período 1976-2011.....	32
22	Promedio anual de la temperatura máxima en la estación del Puerto San José, Escuintla, período 1976-2011.....	33
23	Temperatura promedio mensual período 2002-2015 en la estación San Antonio E.V.	34
24	Precipitación promedio mensual período 2002-2015 en la estación San Antonio E.V.	35
25	Días acumulados (en %) sin lluvia en el período de junio-agosto desde los años 2006 al 2014, en aldea El Paredón B.V.....	36
26	Velocidades máximas en el período del año 2005 al 2014.....	37
27	Tendencias en precipitación anual en Guatemala.....	38
28	Tendencias de precipitaciones máximas en 24 horas.....	39
29	Vulnerabilidad al cambio climático del sector agrícola.....	41
30	Mapa de áreas inundadas por tormenta tropical Stan, año 2005.....	42
31	Mapa de amenaza de sequía para Guatemala.....	43
32	Diferencia de temperatura promedio período 2000 - 2050.....	44
33	Proporción de la población que ahorra en la aldea El Paredón Buena Vista.....	47

## CUADROS

No.	Título	Pg.
1	Nombre y ubicación de estaciones meteorológicas utilizadas para el estudio.....	4
2	Medios de vida identificados en aldea El Paredón Buena Vista.....	6
3	Activos y posibilidades identificadas en aldea El Paredón Buena Vista.....	9
4	Actores identificados en aldea El Paredón Buena Vista.....	11
5	Amenazas e impactos para los medios de vida de aldea El Paredón Buena Vista	14
6	Cronología de eventos importantes en aldea El Paredón Buena Vista.....	16
7	Valoración de vulnerabilidad de aldea El Paredón Buena Vista, ponderada por mujeres.....	17
8	Valoración de vulnerabilidad de medios de vida importantes ante eventos climáticos, en aldea El Paredón Buena Vista, desde la perspectiva de los hombres.....	18
9	Detalle de las imágenes empleadas para el estudio de la dinámica del paisaje en la zona de influencia de aldea El Paredón Buena Vista, La Gomera, Escuintla.....	19
10	Dinámica de cobertura manglar desde 1976 - 1989.....	24
11	Dinámica de cobertura manglar desde 1989 - 2000.....	26
12	Resumen de las áreas de cobertura forestal durante los años 1976, 1989, 2000 y 2012.....	29
13	Resumen entre la percepción de las personas y lo que dice la evidencia científica.....	48

## I. Introducción

La aldea El Paredón Buena Vista es una comunidad que se ubica en las costas del Pacífico guatemalteco, dentro del área de conservación Sipacate - Naranjo en el municipio de La Gomera, Escuintla. El área reviste importancia por los múltiples servicios ecosistémicos que brinda el ecosistema manglar a la sociedad humana en dicha región y su papel en la adaptación al cambio climático.

El principal objetivo del presente estudio fue identificar los medios de vida que utiliza la población y la vulnerabilidad de éstos al cambio climático, convirtiéndose posteriormente en insumos importantes para identificar las necesidades de adaptación al cambio/variabilidad climática y su planificación a nivel comunitario.

Esta aproximación de vulnerabilidad climática fue desarrollada durante el período de diciembre de 2014 a junio de 2015, en el marco del proyecto: **Adaptación al cambio climático mediante el fortalecimiento de los medios de vida asociados a ecosistemas manglar y bosque nuboso en la vertiente del Pacífico de Guatemala**. Este proyecto fue financiado por el programa Portal Regional para la Transferencia de Tecnología y Acción frente al Cambio Climático en América Latina y el Caribe.

Este análisis combinó varias herramientas y métodos con enfoque participativo y científico. Se logró sistematizar conocimiento local a través de una serie de talleres a nivel comunitario, donde participaron líderes y lideresas, así como representantes (técnicos) de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que desarrollan actividades en dicho territorio.

Se analizaron series de datos de variables meteorológicas y climáticas para identificar cambios o tendencias en las mismas. También se procedió a la estimación cualitativa de la exposición y vulnerabilidad basado en indicios, que se fundamenta en los efectos e impactos observados de las amenazas climáticas en la zona de estudio.

Se llevó a cabo un análisis particular sobre la dinámica de la cobertura del ecosistema manglar Sipacate-Naranjo, para los años 1976, 1989, 2000 y 2012. A través del estudio de imágenes satelitales multiespectrales de las plataformas espaciales Landsat se determinó que la cobertura disminuyó significativamente en el período de 1976 al 1989, estimándose la pérdida en 431 hectáreas.

Los principales hallazgos sobre medios de vida, se estimó que el 66 % de la población se dedica a la actividad de pesca y agricultura, medios de vida que son muy vulnerables a la escasez de agua (sequía/canícula), fuertes lluvias, fuertes vientos e inundaciones.

## **II. Objetivos**

Realizar un análisis de vulnerabilidad climática de los medios de vida en aldea El Paredón Buena Vista, La Gomera, Escuintla.

Identificar los medios de vida más vulnerables ante el cambio climático en la aldea El Paredón Buena Vista, La Gomera, Escuintla.

Identificar cambios en cobertura en el ecosistema manglar Sipacate-Naranjo.

## **III. Área de estudio**

El área que fue sujeta de estudio es el territorio de la aldea El Paredón Buena Vista, del municipio de La Gomera, en el departamento de Escuintla. Este poblado ubicado en la parte baja de la cuenca del río Acomé, dedicado principalmente a la pesca y la agricultura como principales medios de vida.

Dicha aldea fue reconocida como tal por acuerdo gubernativo del nueve de septiembre del año de 1970. (Instituto Nacional de Estadística 2000)

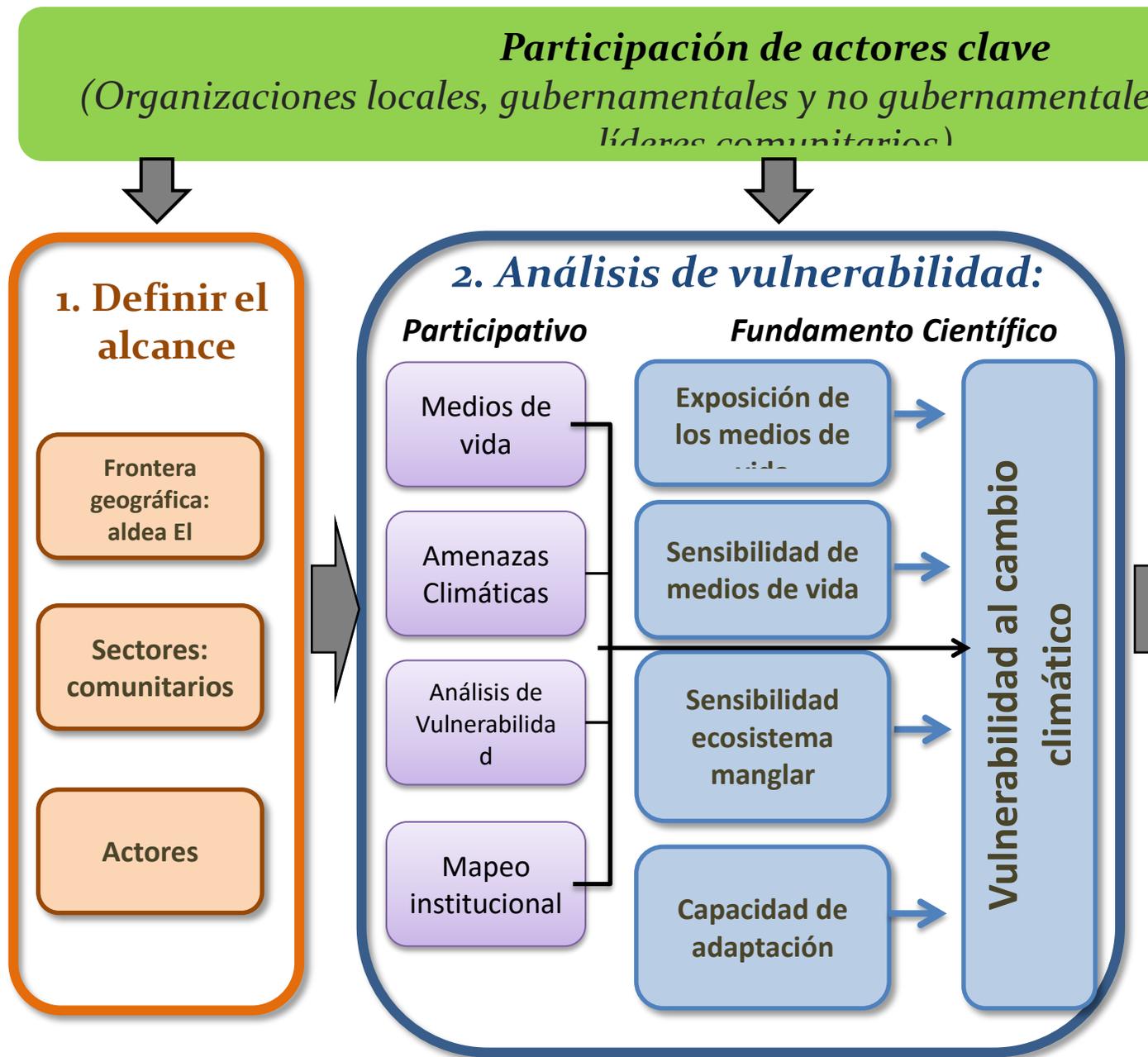
Esta aldea localizada dentro del territorio del ecosistema manglar es considerada como Área de Conservación Sipacate-Naranjo. De acuerdo a datos del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (2013), dentro del área se cuenta con 1,682.32 hectáreas de mangle.

Por la relevancia del ecosistema manglar en la sociedad guatemalteca, por sus múltiples beneficios y servicios ecosistémicos que brinda, principalmente a la población de la aldea El Paredón Buena Vista, se decide trabajar en este territorio.

#### **IV. Métodos y procedimientos utilizados**

El proceso de análisis de vulnerabilidad climática para la aldea El Paredón Buena Vista se resume en la figura uno. Una fase fue desarrollada basándose en información y percepción comunitaria, denominado análisis con enfoque participativo. La segunda fase se basó en datos socioeconómicos y registros de información meteorológica y climática disponible para esta localidad, complementada con información primaria (socioeconómica y del ecosistema manglar) generada para el área de estudio.

# Marco metodológico



**Figura 1.** Marco conceptual y metodológico del análisis de vulnerabilidad climática.  
Fuente: Esquema modificado en base a Buenfil & Sabelli (2011).

Para el análisis de vulnerabilidad climática con enfoque participativo se identificaron y convocaron a una serie de talleres a líderes comunitarios; representantes de organizaciones locales, gubernamentales y no gubernamentales con presencia en el territorio en estudio. Para una comprensión de las diferentes estrategias de vida de la

población, se utilizó el marco de medios de vida, con la finalidad de tener una representación de la realidad comunitaria operando dentro de un contexto de vulnerabilidad.

Entre las herramientas utilizadas se puede mencionar: investigación primaria y secundaria, discusiones focales, mapeo de amenazas climáticas y no climáticas, calendario estacional, cronología histórica, mapeo institucional y matriz de vulnerabilidad.

La presente investigación conllevó un análisis particular sobre la dinámica de la cobertura del ecosistema manglar dentro del área de conservación Sipacate-Naranjo. Para esta actividad se analizaron imágenes multispectrales de los años 1976, 1989, 2000 y 2012 obtenidas y disponibles de las plataformas espaciales Landsat del Servicio Geológico de los Estados Unidos de América.

Para estudiar el comportamiento de las variables meteorológicas y climáticas en la zona de estudio, se utilizaron registros y datos de las siguientes estaciones meteorológicas:

**Cuadro 1.** Nombre y ubicación de estaciones meteorológicas utilizadas para el estudio

Nombre de la estación	Distancia de aldea Paredón	Período de registro de datos	Latitud	Longitud
Aeropuerto, Puerto San José (INSIVUMEH)	28 km	1976 - 2011	13.920883°	-90.830084°
San Antonio El Valle (ICC)	16 km	2002 -2015	13.995405°	-91.200223°

Por la relevancia y sus impactos en los medios de vida de la población guatemalteca, fue necesario estudiar el período conocido como *canícula*, procediendo a la cuantificación de la cantidad de días sin lluvia durante el período de junio-agosto para el período 2006 al 2014.

Aunado a la percepción de los comunitarios y de otros actores sobre la vulnerabilidad, en consecuencia de la poca disponibilidad de datos e información socioeconómica, climática y meteorológica, se procedió a la estimación cualitativa de la exposición y vulnerabilidad basada en indicios, que se basa en los efectos e impactos de amenazas climáticas en la zona de estudio. La base de datos utilizada para esta fase del análisis son los reportes oficiales de pérdidas económicas, físicas e impactos por los fenómenos Mitch, Stan, las sequías del 2009 y 2014 (canículas). Así como el uso de datos de impactos de informes del IPCC, estudios en lo nacional y centroamericano.

## **V. Resultados obtenidos**

### **5.1 Análisis de vulnerabilidad climática actual (enfoque participativo)**

Antes de entrar en detalle en el análisis (participativo) de vulnerabilidad al cambio climático, es necesario conceptualizar algunos términos. En primer lugar, tenemos el término, medio de vida, de acuerdo con Department for International Development (1999), tiene la siguiente definición: "un medio de vida comprende las posibilidades, activos (que incluye recursos materiales como sociales) y actividades necesarias para ganarse la vida".

El cambio climático es definido por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2014) como: "un cambio en el estado del clima que puede ser identificado por cambios en el valor medio de sus propiedades y/o por la variabilidad, que persiste por un período extendido, generalmente en décadas o períodos más extensos o largos".

Otro término importante a conceptualizar es el de vulnerabilidad: "la propensión o predisposición a verse afectado negativamente" (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2012).

Este análisis de vulnerabilidad al cambio climático se realizó a nivel comunitario, involucrando a mujeres y hombres que conocen la realidad de la comunidad. El marco utilizado fue el de medios de vida. Dicho marco representa una herramienta que esquematiza los activos, posibilidades y actividades de una comunidad humana, persigue comprender como las personas y comunidades combinan una serie de actividades y posibilidades, como parte de una estrategia de sobrevivencia (en el entendido que algunas personas o familias por contar con más activos no llegan a este nivel).

#### **5.1.1 Medios de vida en aldea El Paredón Buena Vista**

Muchos de los medios de vida de comunidades humanas están íntimamente ligados a su ubicación geográfica y los recursos naturales que están a su alcance (especialmente en países no industrializados). En el caso de la aldea El Paredón Buena Vista, por su ubicación cercana al océano Pacífico y la influencia del ecosistema manglar, los medios de vida están relacionados a estos recursos naturales.

En el taller participativo ejecutado (febrero de 2015) en la citada aldea con mujeres, jóvenes y hombres se identificaron las siguientes actividades y activos que se detallan en el cuadro dos.

**Cuadro 2.** Medios de vida identificados en aldea El Paredón Buena Vista.

No.	Medios de vida identificados (actividades)	No.	Medios de vida identificados (actividades)
1	Pesca (estuario/canal y mar)	10	Remiendo o hechura de trasmallos
2	Agricultura (maíz, ajonjolí, yuca, sandía, coco, plátano y limón)*	11	Artesanos
3	Jornalero (en cultivos de maíz, ajonjolí, sandía y en camaronerías)	12	Clases de Surf
4	Leñateros/venta de leña	13	Negocios propios (tiendas de consumo diario)
5	Trabajos domésticos	14	Empleado de hotel y restaurantes
6	Guías de turismo	15	Lancheros
7	Construcción de casa/hechura de ranchos	16	Asalariados del sector privado/público
8	Vaquero/corraleros	17	Venta de comida
9	Parlameros	18	Alquiler de sombra

\* *Zea mays* L.; *Sesamum indicum* L.; *Manihot esculenta* C.; *Citrullus lunatus*; *Cocos nucifera*; *Musa* sp., y *Citrus* sp.

En el cuadro dos se observa que las principales actividades de la población de aldea El Paredón Buena Vista, son: la pesca, la agricultura, oficios domésticos y la venta de mano de obra como jornalero.

Es importante mencionar que estas actividades o posibilidades son combinadas por las personas y las familias para definir sus estrategias de sobrevivencia, dicha combinación está en función de la temporalidad y los beneficios que obtienen en determinado momento.

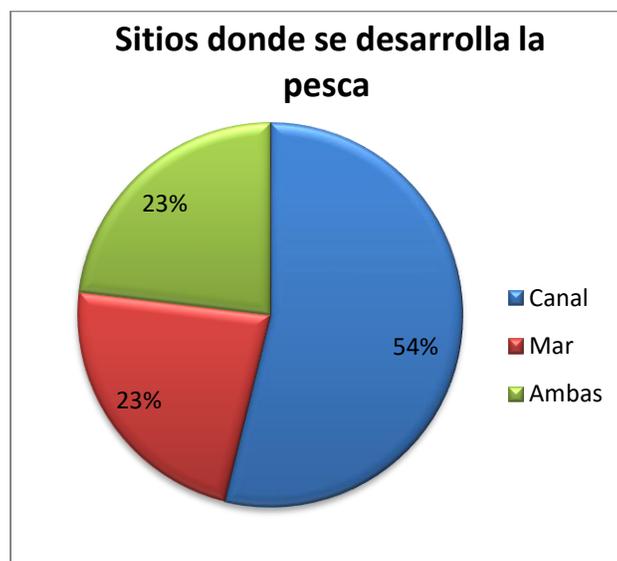
El 33 % de la población de la comunidad El Paredón B. V., se dedica a la actividad de pesca, lo que demuestra la relevancia de esta actividad para dicha población, por lo tanto toda disminución en los recursos hidrobiológicos (peces y crustáceos principalmente) en el estuario/canal y el mar influye negativamente en el bienestar de muchas familias de la comunidad estudiada.

Como se mencionó en el párrafo anterior, la pesca es uno de los principales medios de vida de la población de aldea El Paredón B. V., esta se desarrolla bajo dos modalidades o tipos: la de subsistencia y la artesanal (categoría basada en Ministerio de Agricultura y Ganadería 2005). La pesca de *subsistencia* la realizan personas que tienen menos activos (equipo) y posibilidades, especialmente este tipo de pesca se desarrolla en el estuario/canal (ver figura dos). Es importante resaltar que la pesca del día es comercializada e invertida inmediatamente para la compra de alimentos u otros insumos el mismo día.



**Figura 2.** Pescador artesanal en el ecosistema manglar Sipacate-Naranjo.

La modalidad o tipo de *pesca artesanal* en la comunidad de estudio, es principalmente marítima, desarrollada por personas que tienen más posibilidades y activos (comparados con los pescadores de subsistencia en el estuario), usualmente subcontratan a otras personas para estas labores de pesca. Entre sus activos se mencionan: lanchas, motores y equipo de pesca. Aunado a lo anterior también requieren de recursos económicos para combustible (125 galones de combustible por mes) ya que se hace usualmente mar adentro (varias millas náuticas). En la figura tres se observa, la proporción de pescadores y sitios donde desarrollan la actividad de pesca.



**Figura 3.** Distribución de los sitios donde se realiza la actividad de pesca.

Un actor muy importante relacionado a la pesca, son los compradores o intermediarios de pescado y mariscos, conocidos localmente como *hieleros*. Estas personas intermediarias, son principalmente de la localidad y de otras comunidades aledañas, quienes compran el producto y posteriormente lo comercializan en mercados de Ciudad de Guatemala, cabeceras departamentales y ciudades de importancia en la zona.

La agricultura es otra de las actividades de relevancia en la estrategia de medios de vida en la localidad bajo estudio, como lo reportó el Instituto Nacional de Estadística (2013), en Guatemala un 32 % de la población nacional participa en la producción agrícola. En el caso de la aldea El Paredón B. V., se estimó que alrededor de un 33 % de la población se dedica a la agricultura.

Una forma más de *ganarse la vida* por parte de la población en estudio, es la venta de su mano de obra como jornaleros, estimándose el 7 % de la población dentro de esta actividad, eso implica una serie de actividades o espacios donde debe participar, desde la agricultura (trabajos varios) y operadores de lanchas entre otros.

Una actividad importante para las familias de esta comunidad (como en toda Guatemala) y que permanece invisible para muchas personas y a la economía convencional, como se sabe, es el trabajo doméstico no remunerado, realizado mayormente por mujeres. Esta actividad es y ha sido fundamental para el desarrollo de las familias, principalmente las rurales. Según lo manifestado en el taller de validación de resultados, ejecutado en la comunidad (año 2015) la mayoría de las mujeres adultas desarrollan esta actividad.

Otro medio de vida relacionado al ecosistema manglar es el aprovechamiento de leña de árboles de mangle (específicamente de árboles que han envejecido o se encuentran dañados), que beneficia directamente a un grupo de personas denominado los leñateros, que lo conforman alrededor de diecisiete agremiados y sus familias. Uno de los compromisos y obligaciones de los leñateros es reforestar entre 75 - 150 propágulos de mangle (candelillas) de la especie *Rhizophora mangle* cada quince días (durante la época no lluviosa).

Como parte de su estrategia y combinación de actividades o posibilidades, una proporción de personas que se dedican a la pesca, primordialmente la de subsistencia, optan por la recolección de huevos de tortuga marina *Lepidochelys olivacea* (especie denominada localmente como parlamas) en conjunto con sus familias. Dicha actividad desarrolla en el periodo de mayo a diciembre. En la comunidad a estas personas se les llama parlameros. El 80 % de la colecta de huevos es para la venta, que sirve para agenciarse de alimentos y otros recursos en períodos donde la pesca se reduce, especialmente entre los meses de mayo y julio. La otra proporción de huevos (20 %) se les entrega a representantes de Consejo Nacional de Áreas Protegidas ubicado en la localidad, quienes emiten un vale para que las personas comercialicen el 80 % de huevos colectados. Este es un mecanismo muy particular de la zona para evitar que todos los huevos de parlama sean comercializados y con repercusiones graves sobre dicha especie. Asimismo, se evita

conflictos con la población si se les niega totalmente la comercialización de los huevos de parlama.

Otro medio de vida que tiene la población en estudio es contar con microempresas (principalmente tiendas de artículos de consumo diario). Se estimó que un 10 % de la población obtiene recursos a través de dicho medio de vida.

Uno de los hallazgos del estudio fue que el 97 % de la población posee vivienda propia (un activo muy importante), aunque los terrenos donde se ubican son del Estado guatemalteco y únicamente les han brindado una cesión de derechos a través de la Oficina de Control de Áreas de Reserva del Estado (OCRET). Además del activo anterior se identificaron otros activos que se observan en el cuadro tres.

**Cuadro 3.** Activos y posibilidades identificadas en aldea El Paredón Buena Vista.

<b>Medio de vida (activos)</b>	<b>Medio de vida (activos y posibilidades)</b>
Lanchas	Herramientas de albañilería
Herramientas de agricultura	Conocimientos sobre artesanías de coco
Equipo de pesca	Conocimiento sobre surf
Vehículos terrestre de cuatro ruedas	Embarcaciones para la pesca (cayucos de madera y de fibra de vidrio)
Bomba para bombeo de agua (desde pozos)	

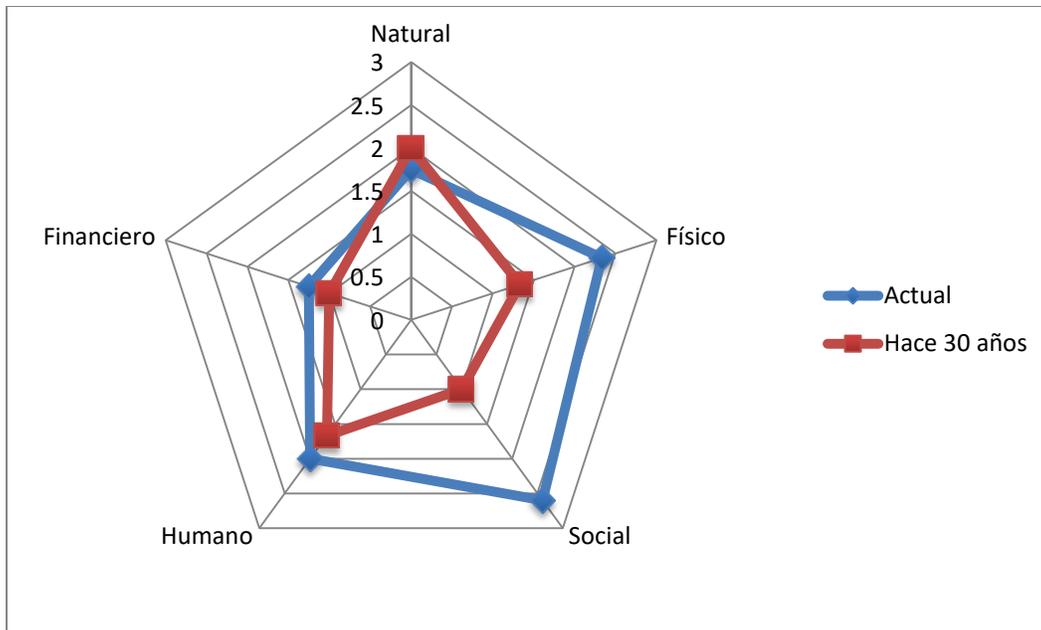
### **5.1.2 Comparación de pentágonos de medios de vida (pentágono de capitales)**

Para dimensionar cambios en los capitales de medios de vida, se comparó la situación actual y el estado en el pasado; en la figura cuatro, se puede observar esquemáticamente la valoración de los capitales de la actualidad comparándolo con una situación de hace 30 años, según la percepción de los pobladores.

La forma del pentágono demuestra las variaciones en el acceso de los comunitarios a los activos, la idea es que el punto central del pentágono representa el acceso cero a los activos, mientras que el perímetro (externo) representa el acceso máximo a los mismos.

En función de las premisas anteriores, se puede observar en la figura tres el acceso al capital natural, expresado en acceso a tierras, acceso a los recursos naturales, conflictos sobre el agua y la fertilidad de suelos. El estado de los recursos naturales cambia de manera leve con el tiempo, principalmente en una disminución de la fertilidad de los suelos para la agricultura y la biodiversidad en el ecosistema manglar.

Es importante aclarar que el acceso y el comportamiento de los activos son dinámicos, es decir, que cambia constantemente y con ello la forma de los pentágonos en función de la temporalidad.



**Figura 4.** Valoración de capitales de medios de vida para aldea El Paredón Buena Vista.

Respecto al capital físico, se puede notar un cambio positivo, especialmente una moderada mejora en el acceso de agua, ya que en la actualidad se tiene un sistema de agua entubada a cargo de la municipalidad y en el pasado la mayoría contaba con un pozo artesanal (implicaba un trabajo diario para extraer agua del pozo). Otro aspecto que contribuyó en la mejora de este capital es el mejoramiento y construcción de carreteras, aunque de terracería, pero se han ampliado para vehículos. Esto permite mayor accesibilidad y locomoción de las personas, además permite la comercialización de diversos productos.

Otro capital que mejoró significativamente fue el social, dentro los determinantes de este capital analizado se mencionan: existencia de organizaciones locales, presencia y apoyo de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, así como la participación de las mujeres. En una comparación de capitales entre los años 80's con la actualidad, se determinó que hoy en día existen más organizaciones locales que apoyan a la construcción de tejido social de esta comunidad. Aunque es importante mencionar, que sigue siendo primordial invertir en la construcción del tejido social de esta comunidad. También se ha notado mayor presencia y apoyo de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en la comunidad (ver cuadro cuatro), que ha permitido llevar a cabo acciones para fortalecer algunos medios de vida en beneficio de determinados grupos humanos.

Como se observa en el cuadro cuatro existen siete organizaciones comunitarias, lo que refleja que en la actualidad ya existe mayor grado de organización social dentro la comunidad bajo estudio, comparado con la existencia de una organización en los años 80's.

**Cuadro 4.** Actores identificados en aldea El Paredón Buena Vista.

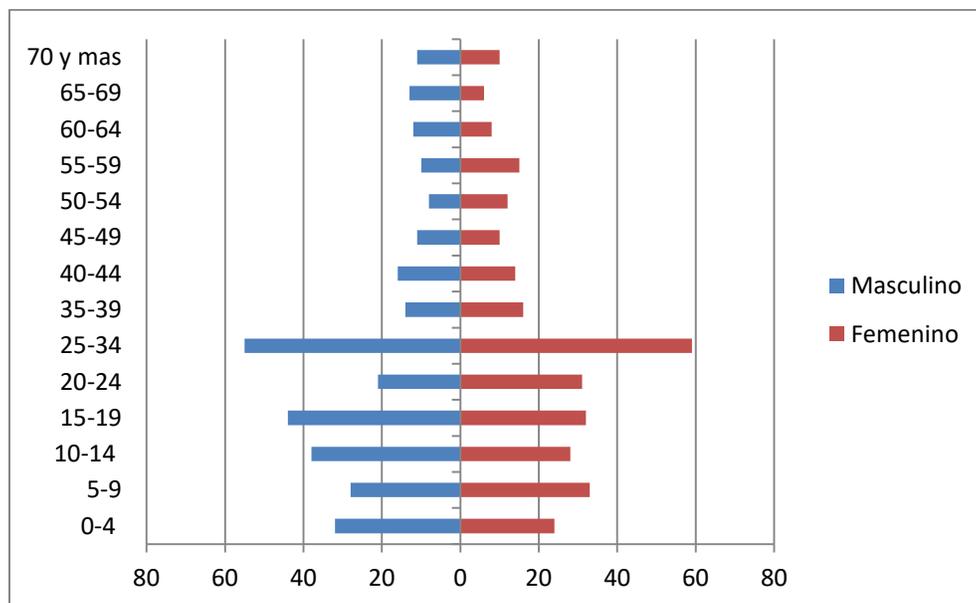
No.	Organización	Tipo	Espacio de Intervención	Acciones
1	Asociación de Artesanos	Comunitario	El Paredón	Elaboración de bolsas, pulseras, tablas de surf, exhibición de productos
2	Asociación de Pescadores Artesanales de El Paredón (APESARPA)	Comunitario	El Paredón	Reuniones de agremiados, incidencia para la protección de mangle, colaboración con lanchas cuando hay necesidad
3	ASOSURF	Comunitario	El Paredón	Gestiona la autorización ante CDAG para la emisión de credenciales para instructores de clases de surf
4	Centro de Convergencia (Centro de Salud)	Gubernamental	Local	Planes para reducir la desnutrición, jornadas de vacunación y papanicolau, consultas médicas generales
5	Choza Chula	ONG	Toda la aldea	Capacitaciones sobre artesanías y manualidades. Actualmente apoyo en la construcción de biblioteca y aulas de instituto
6	COCODE	Comunitario	El Paredón	Organización de grupos beneficiados, reuniones comunales, gestión de proyectos comunitarios
7	CONAP	Gubernamental	El Paredón, áreas con mangle y fauna marina	Protección de flora y fauna, recolección de huevos de parlama, liberación de tortugas, reforestación, permisos para corte de mangle
8	Comando Naval	Gubernamental	El Paredón	Patrullaje nocturno, orden en la comunidad, lanchas, evacuación de personas
9	FUNDAZUCAR	Privado	El Paredón	Trabajo con mujeres, actualmente plan de desarrollo comunitario
10	Fundación Pantaleón	Privado	Escuela de El Paredón	Computación
11	Guías de Turismo	Comunitario	El Paredón	Orientación turística, reciben turistas para Semana Santa, <i>tours</i> individuales
12	ICC	Privado	El Paredón	Estudios de las condiciones climáticas y la implementación de proyectos
13	Ingenio Magdalena	Privado	El Paredón	Donación de canastas básicas, víveres, charlas sobre tortugas parlamas
14	INGUAT	Gubernamental	Nivel Nacional	Regulación del turismo
15	Leñateros	Comunitario	El Paredón	Aprovechamiento de madera, siembra de mangle y reforestación
16	MAGA	Gubernamental	Municipio de La Gomera	Apoyo con incubadoras y en emergencias
17	MARN	Gubernamental	El Paredón	Cuidado del ambiente, (su trabajo no es significativo)
18	Municipalidad de La Gomera	Gubernamental	El Paredón	Ayuda económica, útiles escolares, becas, proyectos varios
19	PNC	Gubernamental	Paredón	Patrullaje
20	PROTORTUGAS	Gubernamental	El Paredón	Cuidado de tortugas marinas, apoyan ocasionalmente
21	Red de Mujeres	Comunitario	Toda la aldea	Información y ornato, capacitaciones para elaborar artesanías
22	SURF OF LIFE	ONG	Aldea	Construcción de instituto, biblioteca, enseñanza de bisutería
23	UNIPESCA	Gubernamental	Pescadores de la aldea	Ente rector para el manejo sostenible de la pesca.

El capital social mejoró principalmente debido al incremento de la participación de mujeres en diferentes espacios y la conformación de organizaciones comunitarias. Según lo manifestado por el colectivo femenino que participó en el taller: hoy en día la mujer tiene mayor oportunidad de participar en organizaciones locales o en actividades de capacitación. En épocas pasadas, solamente se dedicaban a los oficios domésticos y al cuidado de los hijos.

En relación con el capital humano se ha tenido una leve mejora, especialmente en las oportunidades de fortalecimiento de capacidades (hoy en día existe más oportunidad para formarse y capacitarse). Entre los hallazgos están: Las personas invierten parte de su tiempo en formación (fuera de la educación formal pública), que esto ya indica un cambio de actitud sobre la utilidad de capacitarse. Aunque la inversión económica en formación y capacitación es nula por parte de ellos, esperan las oportunidades y espacios gratuitos.

Un elemento esencial del capital humano son las mismas personas. Se observa en la figura cinco como está la composición de la población de la aldea El Paredón Buena Vista. El patrón demográfico de esta comunidad difiere al patrón nacional, específicamente en una menor población joven, puesto que un 30 % de la población de esta comunidad está entre el rango del 0 a 14 años, mientras que el 63.5% de la población está comprendida entre los 15 y 64 años (388 personas), siendo esta la edad laboral según los criterios del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2008).

Un 9 % de la población está comprendida entre los 0 y 4 años de edad, que requiere de atención y son dependientes de adultos para su desarrollo. En relación con las mujeres podemos ver que algunos rangos de edades predominan y en otros son los hombres. De la población total, el 49 % de mujeres y el 61 % restante son hombres.



**Figura 5.** Pirámide poblacional de la aldea El Paredón Buena Vista (con datos del año 2013/2014)  
Fuente: Base de datos de Centro de Salud La Gomera, Escuintla (MSPAS) 2014.

El último capital bajo análisis fue el financiero, que ha tenido un comportamiento de una leve mejora, pero no significativa, específicamente en ciertos apoyos de la cooperación internacional (como el caso de este proyecto que se ejecutó a través del ICC y otros). Los factores incluidos en este capital están: acceso de las personas a créditos, recursos por ahorros, proyectos del Estado y proyectos de inversión de la cooperación internacional (Choza Chula, ONU Medio Ambiente entre otros) e instituciones privadas nacionales.

En términos de apoyo gubernamental destacan los proyectos de microcréditos (dirigido a grupo reducido) e incubadoras del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Aún se mantiene esa tendencia de la poca cultura u oportunidad para el ahorro dentro de las familias de la aldea El Paredón, porque la mayor parte de la producción es de subsistencia.

Otro detalle muy importante en el capital financiero, en lo poco que mejoró, es la presencia de organizaciones no gubernamentales con fondos del extranjero, apoyando con capacitaciones y un establecimiento educativo, así como organizaciones privadas, apoyando a la comunidad con otros proyectos de fortalecimiento de los medios de vida (ver cuadro 4).

De manera general podemos afirmar que hoy en día los capitales que se han fortalecido son el social y el físico, aunque los capitales humano y financiero han tenido una leve mejora, continúan en una situación no muy favorable para el bienestar de las personas. No obstante, el capital natural ha tenido una leve disminución, principalmente en la calidad de suelos agrícolas y, en una disminución (cantidad y calidad) del área de mangle y de los servicios ecosistémicos que provee a los humanos en esta zona.

### **5.1.3 Identificación de amenazas y análisis de vulnerabilidad (enfoque participativo)**

En este apartado se analizan los datos y resultados obtenidos del mapeo de amenazas climáticas y determinación de la vulnerabilidad a las amenazas identificadas, en función de la experiencia y percepción de las personas. También se incluyen las amenazas no climáticas que afectan los medios de vida (ver cuadro cinco).

Se puede observar en el cuadro cinco las principales amenazas climáticas y meteorológicas identificadas por las propias personas de la aldea El Paredón Buena Vista, entre las que destacan: fuertes lluvias, sequía, canícula, fuertes vientos, tormentas eléctricas, aumento de temperatura e inundaciones, esta última afectando a cinco viviendas de la comunidad bajo estudio.

## Mapeo de amenazas para los medios de vida

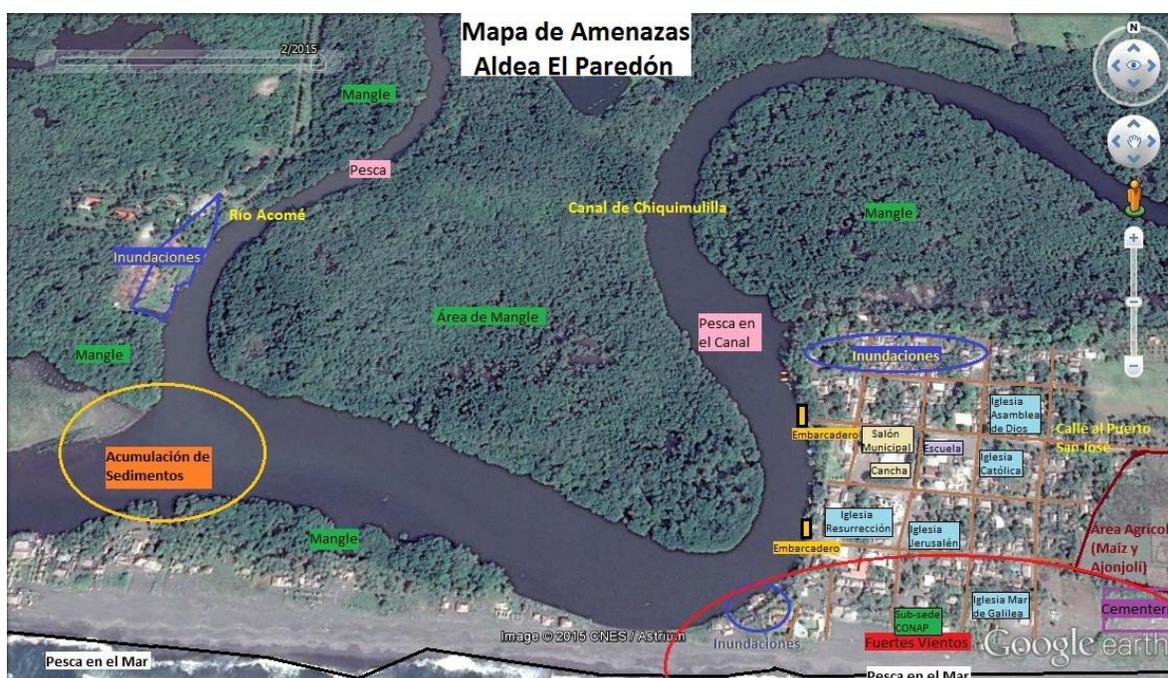
**Cuadro 5.** Amenazas e impactos para los medios de vida de aldea El Paredón Buena Vista.

<b>Medios de Vida</b>	<b>Amenazas no climáticas</b>	<b>Amenazas climáticas/ meteorológicas</b>	<b>Como afectan (impactos) las amenazas climáticas</b>
Pesca	Altos precios, mercado, escasez de pesca, turismo, basura, empresas de cultivos de exportación vierten líquidos al río Acomé	Fuertes lluvias, inundaciones, vientos fuertes y sequía	No permite la entrada de las lanchas, aumenta peligro por aumento del río, no permite la entrada de las lanchas o cayucos, disminuye la pesca (sequía)
Pesca (cangrejos)	Contaminación de agua afecta la cantidad peces y cangrejos	Vientos fuertes (chiflones)	No permite que ingresen las lanchas, hieleros (compradores) y turistas
Parlameros	Delincuencia (robos), invasores, altos precios, escasez de huevos, depredadores naturales	Temporales (huracanes y tormentas), tormentas eléctricas	Bajos precios de los huevos, escasez de huevos, falta de transporte Peligro por rayos o tormentas eléctricas
Agricultura	Delincuencia (robos), plagas y enfermedades, aplicaciones aéreas de madurantes, fauna silvestre, precios, problemas de transporte	Sequías/canícula, lluvias fuertes/ temporales, vientos fuertes, aumento de temperatura	Bajo rendimiento, plagas, enfermedades, pérdidas de cosechas, indirectos: alza de precios, escasez de productos, acaparamiento
Agricultura (ajonjolí)	Bajos precios	Vientos fuertes y lluvias	Acame de plantas, producción de grano vano y no tiene peso, perjudicando rendimiento del cultivo.
Leñateros	Bajos precios, falta de compradores, invasores de otras comunidades, aumento a los precios de combustible, deforestación	Lluvia, temporales (huracanes o tormentas, vientos	Leña húmeda, falta de compradores árboles derribados, no se puede cortar en época de lluvias. Se incrementa el caudal del río y las corrientes de agua son fuertes, con lo que dificultan el ingreso de las lanchas
Lancheros	Falta de turismo, aumento de precios de combustible, robos o delincuencia	Lluvias, tormentas eléctricas	Disminución de turismo, baja en la economía de los operadores. servicio de transporte para la comunidad disminuye
Construcción de viviendas	Escasez de obras, alto costo de los materiales, aumento de precios de transporte	Lluvia, temporales (tormentas tropicales), fuertes vientos	Falta de trabajo, escasez de materiales, alza de precios de insumos
Remiendo de trasmallo	Escasez de pesca, falta de trabajo	Temporales, lluvias	Disminución de trabajo ya que la actividad de pesca se paraliza, baja la economía familiar
Corraleros y Jornaleros	Falta de trabajo, bajos salarios	Lluvias fuertes, tormentas eléctricas	Baja en economía, escasez derivados de la leche
Clases de Surf	Turismo, costo de las tablas y clases	Lluvias fuertes, tormentas eléctricas	Mareas fuertes, falta de ingresos económicos
Tiendas	Economía, turismo, alza en los precios, transporte	Lluvias fuertes, tormentas eléctricas	Disminuyen ventas

Una amenaza no climática identificada por la población de la comunidad El Paredón Buena Vista, es la influencia del mercado en los precios de los productos que generan u obtienen. El IICA manifestó que "la agricultura en el año 2009 fue afectada por la crisis financiera mundial" (IICA, 2009).

En la figura seis se presentan la identificación de sitios relevantes, recursos y los fenómenos meteorológicos/climáticos que afectan la zona bajo estudio. Es importante resaltar que los fenómenos identificados como amenazas y que han afectado los medios de vida de los comunitarios son: los fuertes vientos, que regularmente son de origen marino que afectan las viviendas que se ubican a la cercanía de las playas, las inundaciones que afectan viviendas (cinco en total) y el área del comando naval. Otros fenómenos mencionados que afectan la localidad son las fuertes lluvias y el aumento de la temperatura que afectan en todo el territorio.

Las personas también identificaron la acumulación de sedimentos, como una situación que afecta principalmente el paso de lanchas que prestan el servicio de transporte de la aldea hacia El Malecón y viceversa.

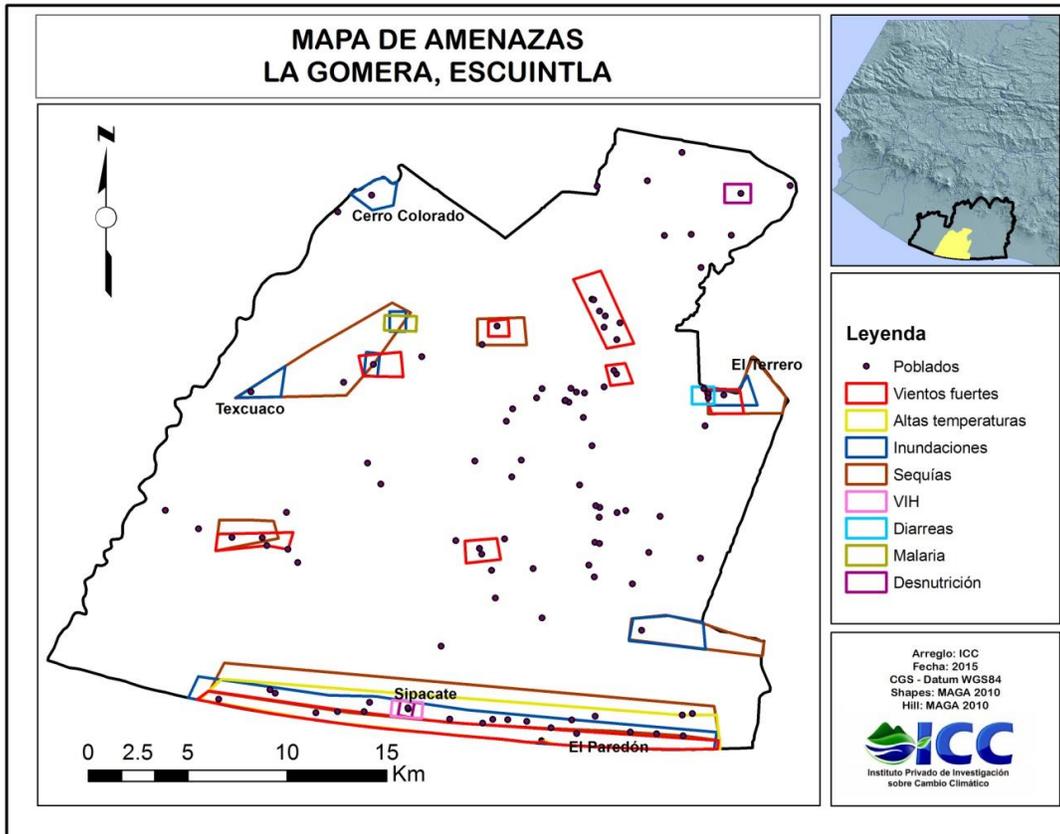


**Figura 6.** Recursos y amenazas identificadas en aldea El Paredón B.V.

Fuente: Imagen base de Google Earth, (2015).

El mapa de amenazas a nivel municipal fue generado con el conocimiento y experiencia de técnicos de organizaciones que desarrollan actividades en el municipio de La Gomera, Escuintla. En el mapa se identificaron las siguientes amenazas relacionadas al clima: las inundaciones, fuertes vientos, altas temperaturas y sequía. En el área de intervención del proyecto (aldea El Paredón B.V.) se identificaron las siguientes amenazas: vientos fuertes, inundaciones (en un pequeño porcentaje), altas temperaturas y sequía (ver figura siete).

Aunado a lo anterior, los técnicos identificaron amenazas no climáticas en la comunidad bajo estudio y en otras localidades del municipio, como el caso del virus de inmunodeficiencia humana VIH, diarrea, malaria y desnutrición (ver figura siete).



**Figura 7.** Mapa de amenazas climáticas y enfermedades en el municipio de La Gomera, Escuintla.

En función de la experiencia de los comunitarios bajo estudio, los eventos que más han impactado en la comunidad son los que se citan en el cuadro seis. Estos fenómenos considerados como fuertes, al igual que en otras localidades, tuvieron efectos negativos en los medios de vida de la población. El último evento mencionado fue la canícula extendida ocurrida en el 2014, que afectó principalmente a los que se dedican a la agricultura.

**Cuadro 6.** Cronología de eventos importantes en aldea El Paredón Buena Vista.

Año	Evento	Impacto en la Comunidad
1998	Huracán Mitch	Día y noche llovía y no había para comer, aparecimiento de enfermedades gastrointestinales y dermatológicas
2005	Tormenta Stan	Día y noche llovía y no había para comer aparecimiento de enfermedades gastrointestinales y dermatológicas
2010	Tormenta Agatha	Pérdida de cosechas (maíz y ajonjolí)
2014	Canícula	Afectó cosechas, ríos secos (disminución de caudal)

### 5.1.4 Análisis de vulnerabilidad actual

Como parte del análisis de vulnerabilidad al cambio climático, se solicitó a los participantes del taller ponderar la vulnerabilidad de los medios de vida ante las amenazas climáticas que impactan negativamente en la localidad. El sistema de calificación o ponderación utilizada fue la siguiente:

- 3 = Nivel alto de vulnerabilidad del medio de vida
- 2 = Nivel medio de vulnerabilidad del medio de vida
- 1 = Nivel bajo de vulnerabilidad del medio de vida
- 0 = Vulnerabilidad nula del medio de vida

En el cuadro siete se observan las ponderaciones en función de la percepción del colectivo femenino. Desde el punto de vista de este sector la actividad de pesca es muy vulnerable a las lluvias fuertes y vientos fuertes. De acuerdo con lo manifestado por el colectivo femenino, estos fenómenos imposibilitan ejecutar la actividad como tal. También agregaron que la pesca es vulnerable a la sequía, principalmente por la reducción del caudal del río Acomé y del canal de Chiquimulilla, que repercute en la fauna acuática del estuario y consecuentemente en la disponibilidad de peces.

La actividad agrícola es vulnerable a cuatro fenómenos climáticos, entre los que destacan: los fuertes vientos, fuertes lluvias, aumento de la temperatura y principalmente ante la sequía.

Entre las actividades directamente relacionadas con el colectivo femenino que son afectadas por fenómenos meteorológicos están la venta de comida y alquiler de sombras (durante Semana Santa), específicamente por las fuertes lluvias y por fuertes vientos.

**Cuadro 7.** Valoración de vulnerabilidad de aldea El Paredón Buena Vista, ponderada por mujeres.

Medio de Vida/Amenaza	Vulnerabilidad a			
	Fuertes lluvias	Fuertes vientos	Sequías	Aumento de temperatura
Pesca	3	3	2	0
Agricultura	3	3	3	2
Aprovechamiento leña/Venta de leña	2	2	0	0
Ganadería	3	2	3	0
Lancheros (servicio de lancha)	3	2	2	0
Venta de comida	3	1	3	0
Alquiler de sombra (durante Semana Santa)	2	3	0	0
Tour a extranjeros y nacionales	3	2	0	0

Con la intención de diferenciar el punto de vista de los hombres, en el cuadro ocho se presentan las amenazas climáticas identificadas por este grupo. Algo importante de resaltar, tres de las amenazas identificadas coinciden con las priorizadas por las mujeres. Los hombres manifestaron que las tormentas eléctricas y las inundaciones son amenazas de relevancia en los medios de vida. Ambos géneros manifestaron que la agricultura es muy vulnerable a los fuertes vientos, fuertes lluvias y a la sequía (en el caso de los hombres también por la canícula).

**Cuadro 8.** Valoración de vulnerabilidad de medios de vida importantes ante eventos climáticos, en aldea El Paredón Buena Vista, desde la perspectiva de los hombres.

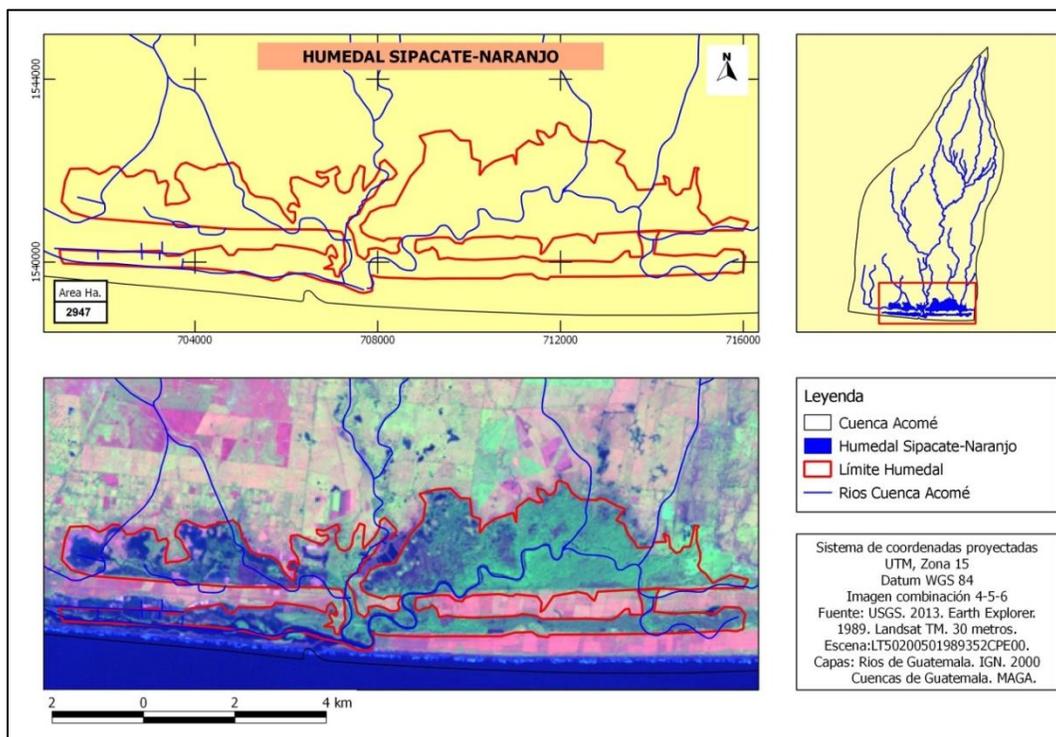
Medios de vida (activos y actividades)	Vulnerabilidad a				
	Fuertes vientos	Fuertes lluvias	Canícula/ sequía	Tormentas eléctricas	Inundaciones
Pesca (estuario)	3	3	3 (sequía)	3	3
Agricultura	3	3	3	0	2
Recolección de huevos de tortuga (parlamero)	0	0	2	1	0
Construcción de viviendas	1	2	0	2	0
Lanchas pasajeras	3	3	0	2	0
Negocio propio	3	3	0	2	0
Hotelería	0	1	0	2	0

Las amenazas climáticas identificadas para la pesca coinciden en ambos géneros, en el caso de los hombres indicaron que las tormentas eléctricas y las inundaciones condicionan también esta actividad (pesca).

## 5.2 Análisis de la vulnerabilidad climática actual y futura (desde el enfoque científico)

### 5.2.1. Dinámica de la cobertura manglar/paisaje en humedal Sipacate-Naranjo

Para el análisis del humedal Sipacate-Naranjo<sup>1</sup>, se delimitó un área de estudio de 2,950 hectáreas (figura ocho), enmarcada en las siguientes coordenadas 1543386 y 1538826 norte y, 700816 y 717136 oeste, en el sistema UTM zona 15 con Datum WGS 84. Dentro de la zona de estudio se delimitó el área del humedal y se analizó la dinámica de cobertura forestal durante los años 1976, 1989, 2000 y 2012.



**Figura 8.** Zona delimitada para el análisis de la dinámica del bosque manglar en el humedal Sipacate-Naranjo.

Fuente: Imágenes base de USGS (2013)

**Cuadro 9.** Detalle de las imágenes empleadas para el estudio de la dinámica del paisaje en la zona de influencia de aldea El Paredón Buena Vista, La Gomera, Escuintla.

Escena	Resolución espacial	Resolución espectral	Año	Fuente
LM20210501976062AAA05	60 m	4	1976	USGS
LT50200501989352CPE00	30 m	7	1989	USGS
LE70200502000023EDC00	30 m	8	2000	USGS
L71020050_05020120328	30 m	8	2012	USGS

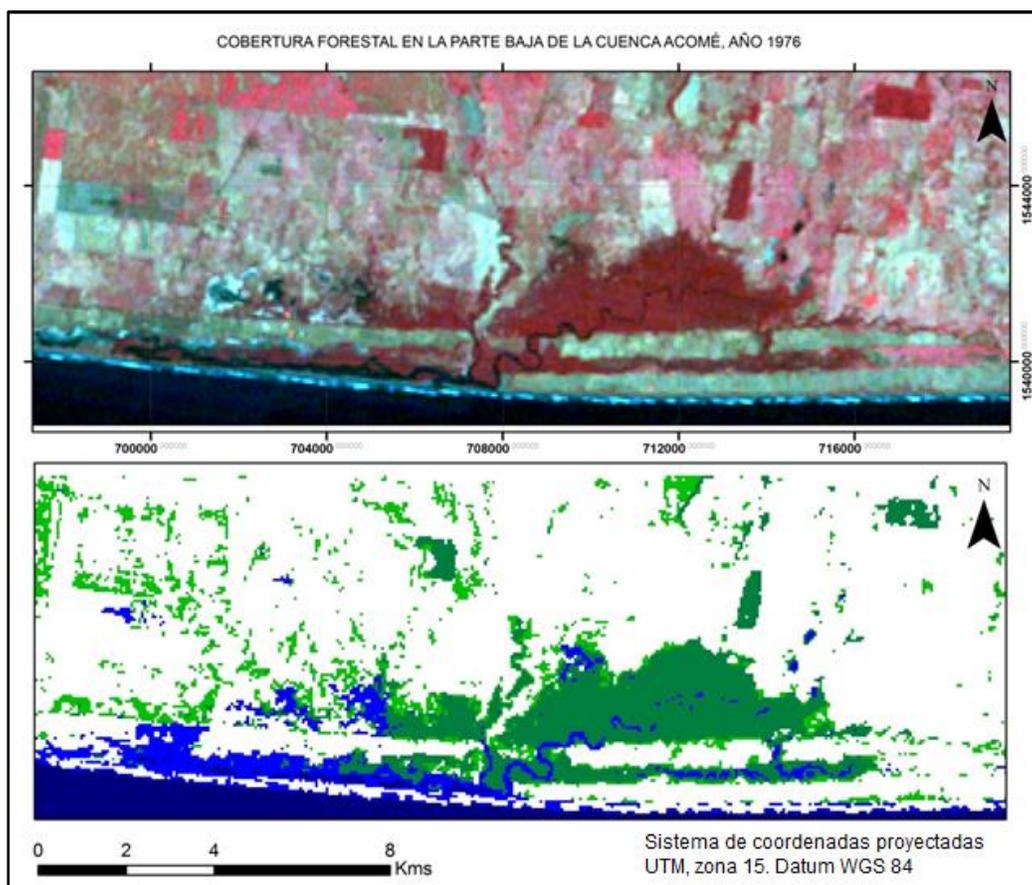
<sup>1</sup> En este documento se utilizará el término humedal, a pesar de que oficialmente no está reconocido en la Convención RAMSAR.

Para el estudio del paisaje y coberturas forestales se analizaron imágenes multispectrales (ver cuadro nueve) obtenidas y disponibles de las plataformas espaciales Landsat del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS por sus siglas en inglés).

### Situación forestal en el año 1976

En el año 1976, en la parte baja de la cuenca del río Acomé se contabilizaron 2392 hectáreas de bosque, incluido en este el bosque manglar del humedal Sipacate-Naranjo y núcleos boscosos al norte de dicho humedal.

El área estimada cubierta por mangle en este año fue de 1938 hectáreas y 454 hectáreas consistieron en árboles dispersos y pequeñas zonas boscosas al norte del humedal. En la figura nueve, se observa la imagen de satélite Landsat combinación infrarrojo color, donde aparecen en tonos rojizos las superficies que contienen clorofila, incluyendo pastizales y bosque. Las zonas boscosas se observan en tonos rojos intensos. También, en la misma imagen se presenta una máscara donde se excluyeron las zonas que no contenían suficiente clorofila ni densidad para considerarse bosque.



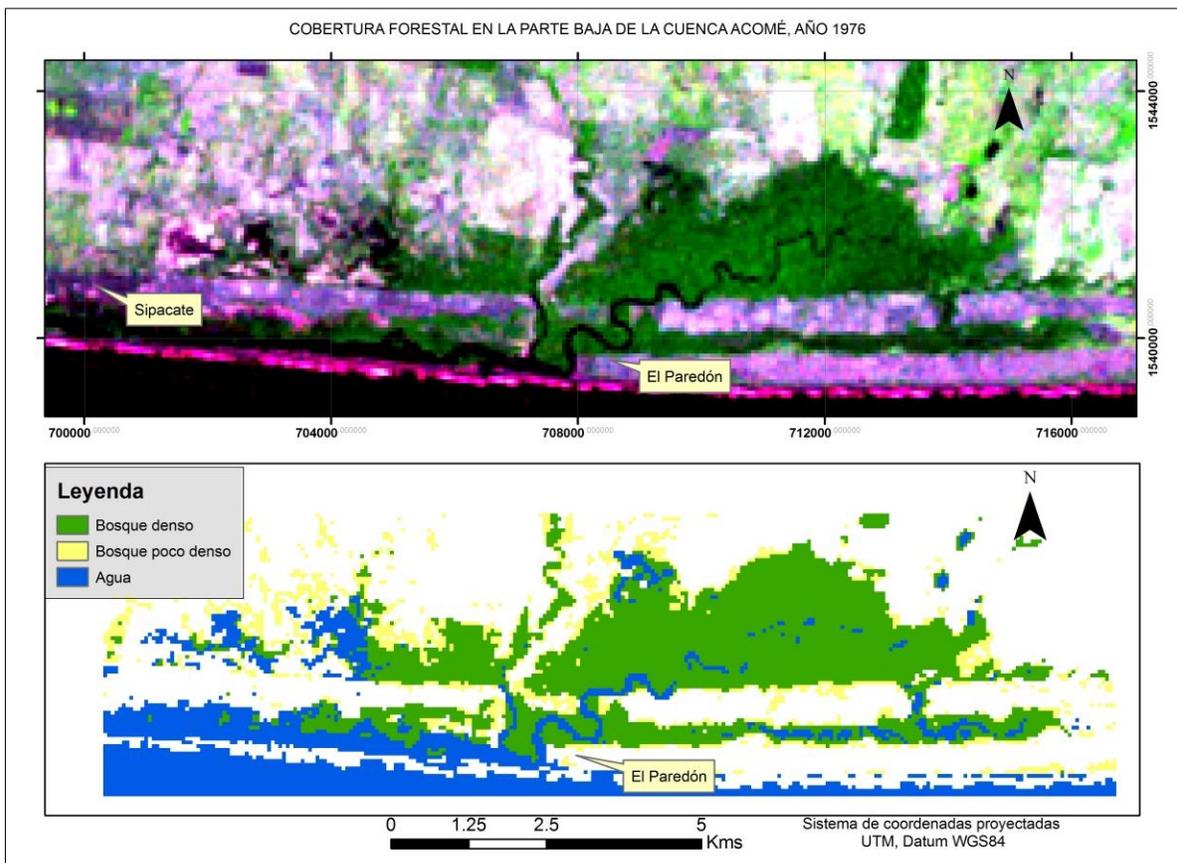
**Figura 9.** Vista de la parte baja de la cuenca del río Acomé y extracción de masas forestales del año 1976.

Fuente: Imágenes base de USGS año 1976.

Referencias de figura anterior: imagen superior: combinación infrarrojo color, masas boscosas en color rojo intenso. Imagen inferior: extracción de zonas boscosas densas en color verde intenso y bosque con menor densidad en color verde claro.

Respecto al bosque manglar en el año 1976 (figura 10), el área cubierta con este bosque fue de 1938 hectáreas dentro del área del humedal Sipacate-Naranjo. Dichas áreas corresponden a las especies mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), siendo las especies de mangle adaptadas a suelos inundados y salinos, mientras que el mangle botoncillo (*Conocarpus erecta*) se encuentra en los márgenes de las zonas inundables.

También es posible encontrar otras especies forestales en los márgenes de las zonas inundables, siendo algunas de estas *Scheelea preussii* (manaco), *Sabal* sp. (palma), *Pachira acuática* (zapotón), *Ficus* sp.; *Coccoloba* sp. (papaturre), *Ceiba* spp. (ceiba), *Gliricidia sepium* (madrecacao), *Diphysa* sp. (guachipilín). (Castro, 2003)



**Figura 10.** Áreas de bosque manglar en el humedal del parque nacional Sipacate-Naranjo, año 1976.

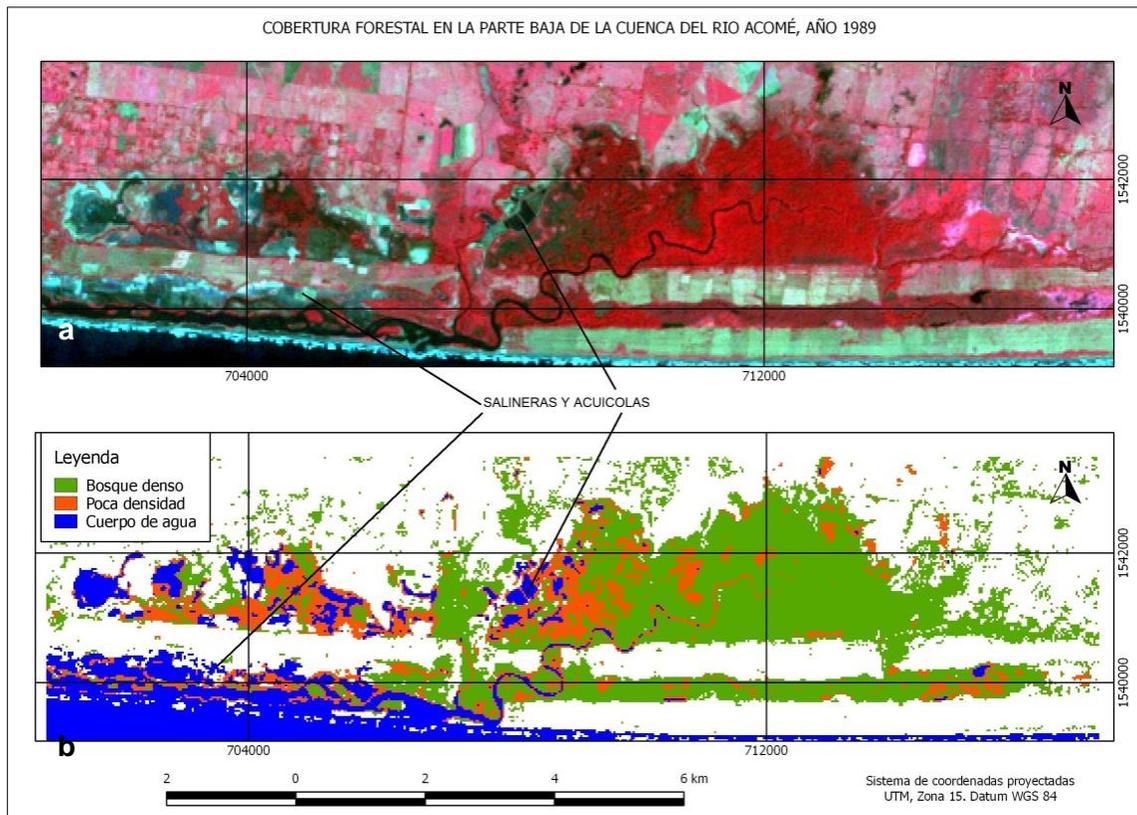
Fuente: Imágenes base de USGS año 1976.

### Cobertura forestal año 1989

En el año 1989 se observa en el paisaje parcelas con coberturas uniformes y parcelas bien delimitadas con caminos, lo cual indican que son cultivos de caña de azúcar y maíz.

Respecto a la cobertura forestal se contabilizaron 1906 hectáreas, siendo 1507 hectáreas de bosque manglar. En este año, dentro de la masa boscosa manglar aparecen parches con poca densidad y ausencia de mangle que no son observados en la imagen de 1976; de igual forma, se observa en el paisaje la aparición de piscinas de producción acuícola y salineras (ver figura 11).

La aparición de zonas sin mangle, puede deberse a la no renovación de este bosque, que es generada por la disminución de la lámina de agua y la disponibilidad de nutrientes, mientras que otras razones de pérdida son los vientos, huracanes, olas y por el uso antrópico (Sánchez 1992); por otra parte, un factor que acelera o incrementa la depredación y desaparición de estos bosques, es la facilidad de acceso a zonas que son explotadas, estos accesos pueden ser terrestres y principalmente acuáticos (Espinoza 2011). Nótese en la figura 11a, la imagen en infrarrojo color del año 1989, la masa boscosa aparece en color rojo intenso y los parches en colores gris oscuro, son las áreas con falta de este bosque, apareciendo estos últimos cercanos al canal principal del humedal y a los márgenes del bosque de mangle.



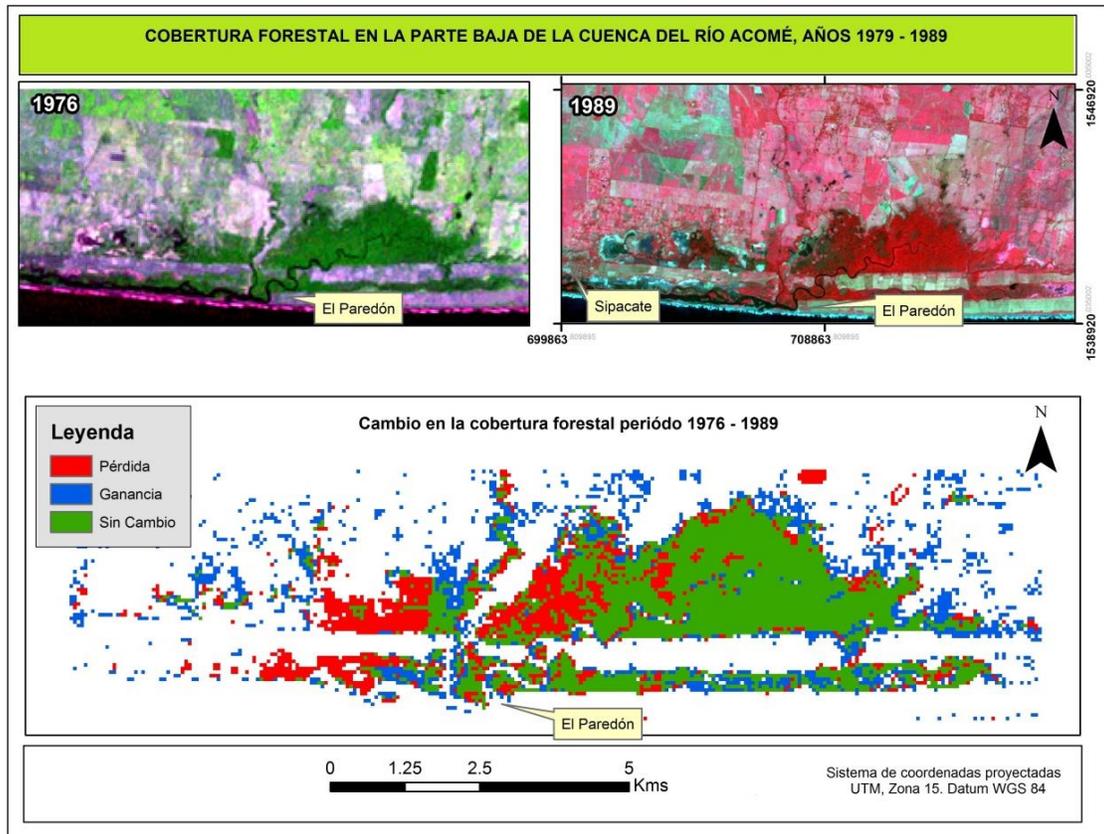
**Figura 11a y 11b.** Cobertura forestal en la parte baja de la cuenca del río Acomé en el año 1989. Fuente: Imágenes base de USGS año 1989.

Referencias de imagen anterior: a) imagen Landsat, combinación de bandas infrarrojo color, b) cobertura forestal densa y poco densa.

En la figura 11b, se extrae la masa forestal y se evidencian las zonas carentes de esta en color naranja, ubicándose las mayores áreas en la parte noroeste del humedal Sipacate – Naranjo.

### Comparación de cobertura forestal años 1976 y 1989

Respecto al cambio en la cobertura forestal (incluido el bosque manglar y otros tipos), en el período 1976-1989, se perdieron 486 hectáreas netas de bosque contabilizado en el año 1976. (Ver figura 12).



**Figura 12.** Cambio en la cobertura forestal en la parte baja de la cuenca del río Acomé, periodo 1976-1989.

Fuente: Imágenes de base USGS año 1976 y 1989.

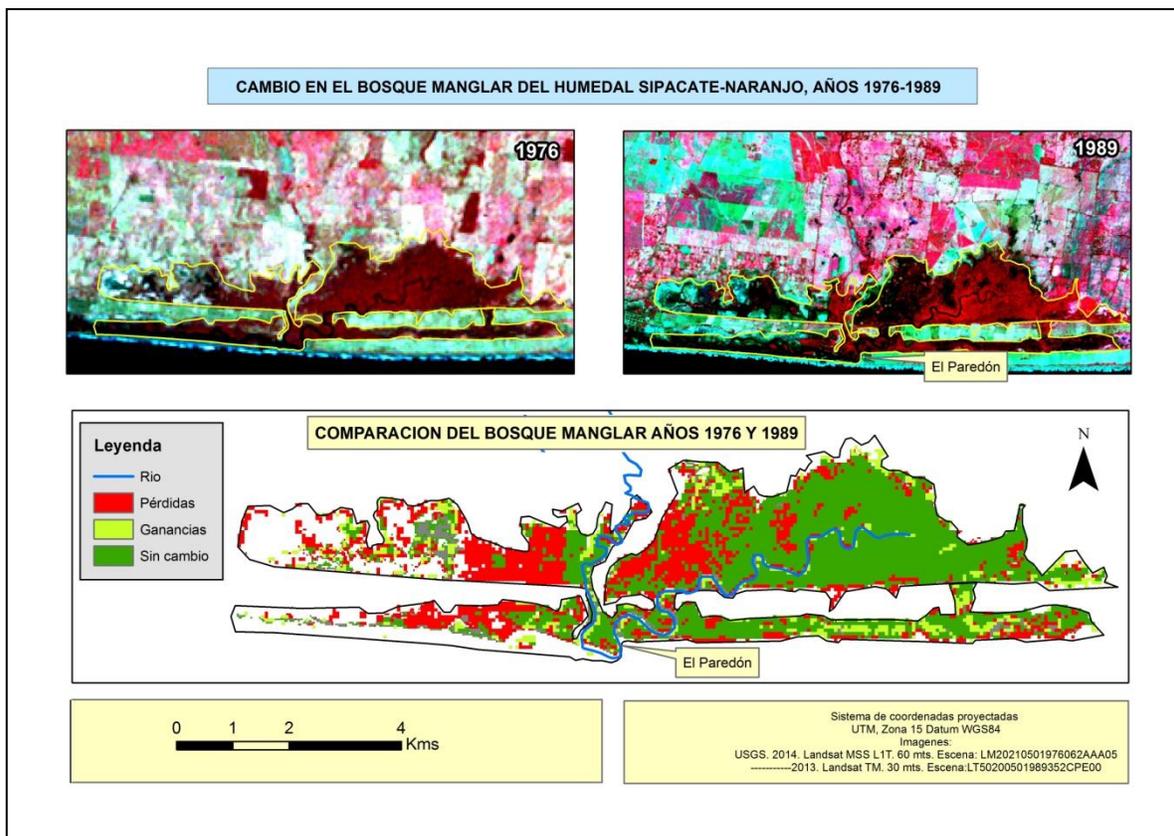
En el año 1989 desaparecieron 687 hectáreas de bosque manglar observado en el año 1976, también se poblaron 256 hectáreas que en 1976 no contenían bosque y se conservaron sin cambios 1251 hectáreas, siendo común en los dos años analizados. (ver figura 12 y cuadro 10).

Las zonas más afectadas por pérdidas, fueron en las que se cambió el uso de la tierra por salineras y granjas acuícolas, y aquellas zonas cercanas a los poblados Sipacate y El Paredón. También aparecen áreas en las zonas centrales de la masa boscosa de mangle

donde es poco denso. Las áreas de pérdida de bosque manglar se observan de color rojo (ver figura 13).

**Cuadro 10.** Dinámica de cobertura manglar desde 1976 - 1989

Área de mangle año 1989	Área de mangle año 1976	Área de mangle sin cambios desde 1976	Pérdida de área de mangle observado en 1976	Áreas nuevas de mangle (incremento)	Pérdida neta de cobertura manglar	Tasa de deforestación
1507	1938	1251	687	256	431	33.15 ha/año



**Figura 13.** Dinámica del bosque manglar dentro del área delimitada para el estudio, período 1976 - 1989.

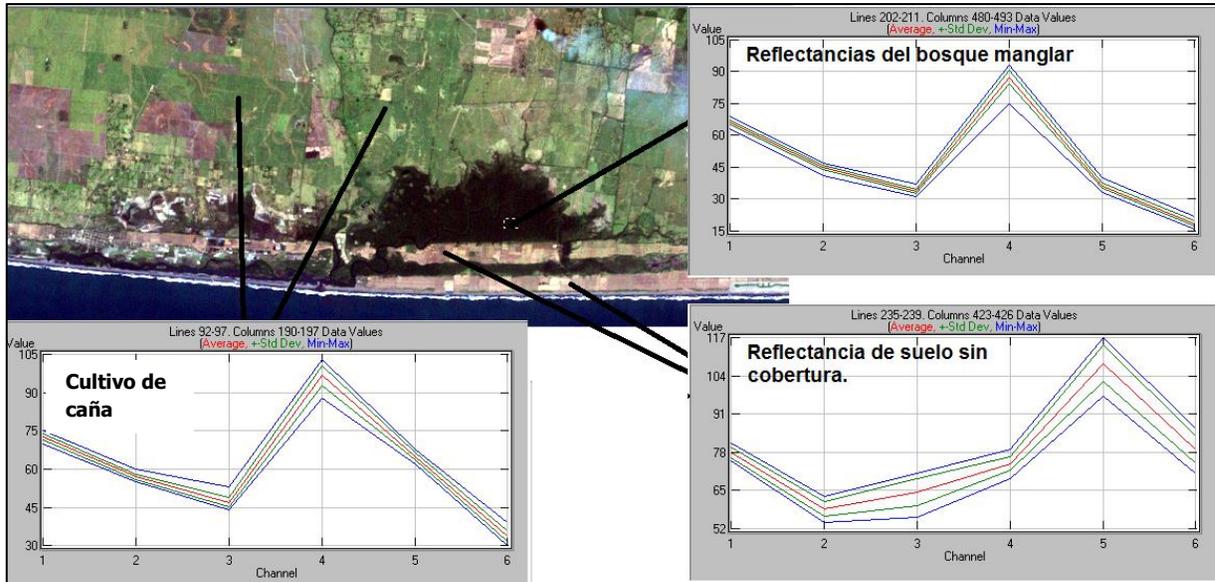
Fuente: Imágenes base de USGS, años 1976 y 1989.

### Estado de cobertura forestal (incluye mangle) en el año 2000

En la figura 13 se observan en el paisaje coberturas uniformes en la parte norte del humedal Sipacate-Naranjo, siendo en su mayoría cultivo de caña de azúcar y en menor proporción los cultivos de maíz, banano, pastizales, sistemas agroforestales y otros usos.

Para el año 2000 se estimaron 1721 hectáreas de cobertura boscosa dentro del marco de análisis, reduciéndose dicha cobertura forestal en 482 hectáreas en 11 años (desde el año 1989).

En la figura 14, imagen en color real, es posible observar las diferencias entre la masa forestal manglar y las áreas de cultivos. Nótese la reflectancia de cada una de las coberturas, y las diferencias visuales y espectrales entre el bosque manglar, el suelo sin cobertura y las áreas de cultivos.

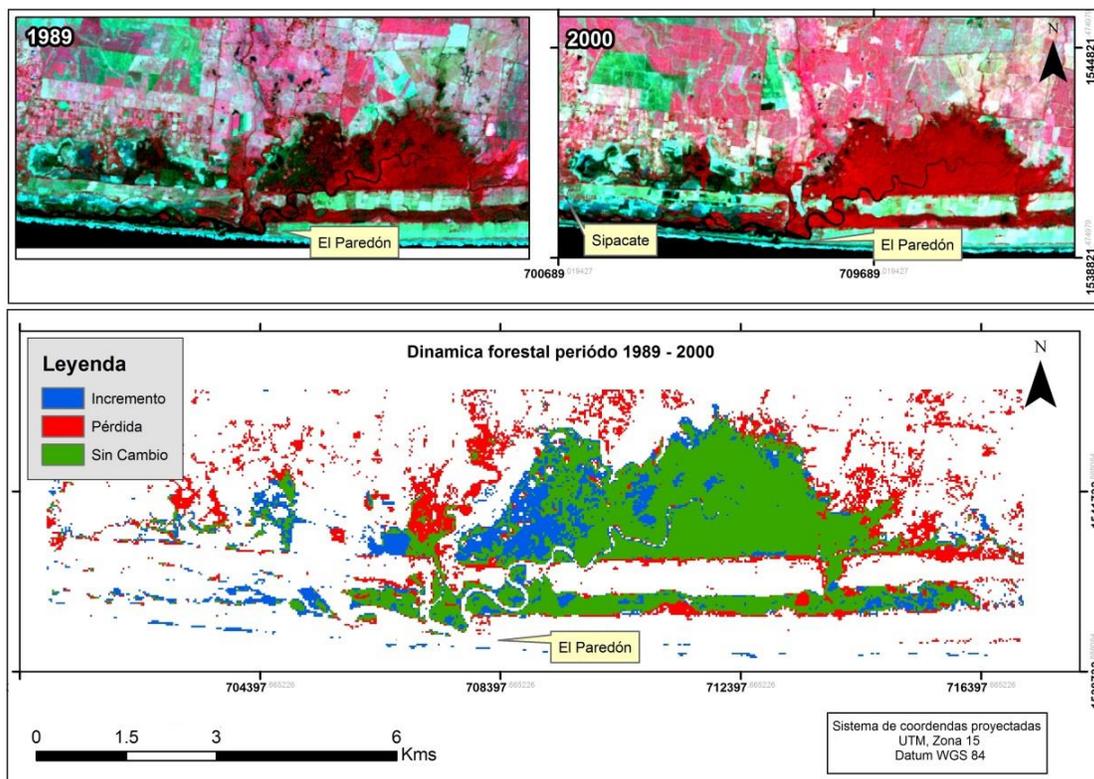


**Figura 14.** Reflectancia de diferentes coberturas en la parte baja de la cuenca del río Acomé, imagen del año 2000.

Fuente: Imagen base de USGS año 2000.

En la figura 15, se observan las áreas que perdieron la cobertura boscosa, principalmente al cambio de uso del suelo fuera de la zona del humedal y en los márgenes del mismo. El incremento fue observado en la parte central de la masa boscosa de mangle.

Para el año 2000 se contabilizaron 1651 hectáreas de bosque dentro del humedal que corresponde a mangle.



**Figura 15.** Cambio en la cobertura forestal de la zona de influencia de la aldea El Paredón Buena Vista, años 1989-2000.

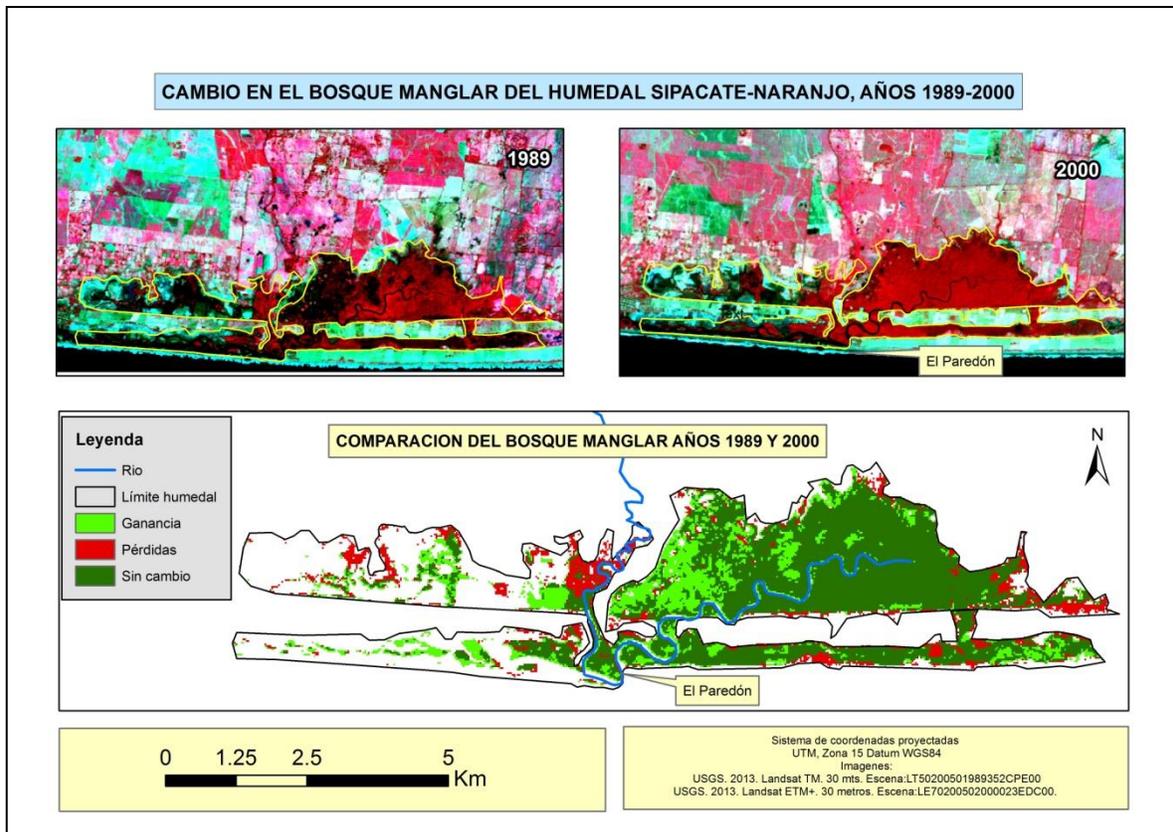
Fuente: Imágenes base de USGS, años 1989 y 2000.

### Comparación 1989 y 2000

Con relación al cambio en la cobertura del bosque manglar en el período 1989-2000, se perdieron 280 hectáreas que anteriormente contenían este bosque, observándose las mayores pérdidas en la parte donde el manglar se une al río Acomé y en el extremo este; el incremento en áreas donde no existía mangle fue de 424 hectáreas, encontrándose éstas en la parte central y al oeste de la masa boscosa, en menor medida en el este del humedal. Al final, en este lapso se tuvo un incremento de 144 hectáreas el bosque manglar (ver figura 16 y cuadro 11).

**Cuadro 11.** Dinámica de cobertura manglar desde 1989 - 2000

Área de mangle año 2000	Área de mangle año 1989	Área de mangle sin cambios desde 1989	Pérdida de área de mangle observado en 1989	Áreas nuevas de mangle (incremento)	Ganancia neta de cobertura manglar	Tasa de incremento de cobertura manglar
1651	1507	1227	280	424	144	13 ha/año



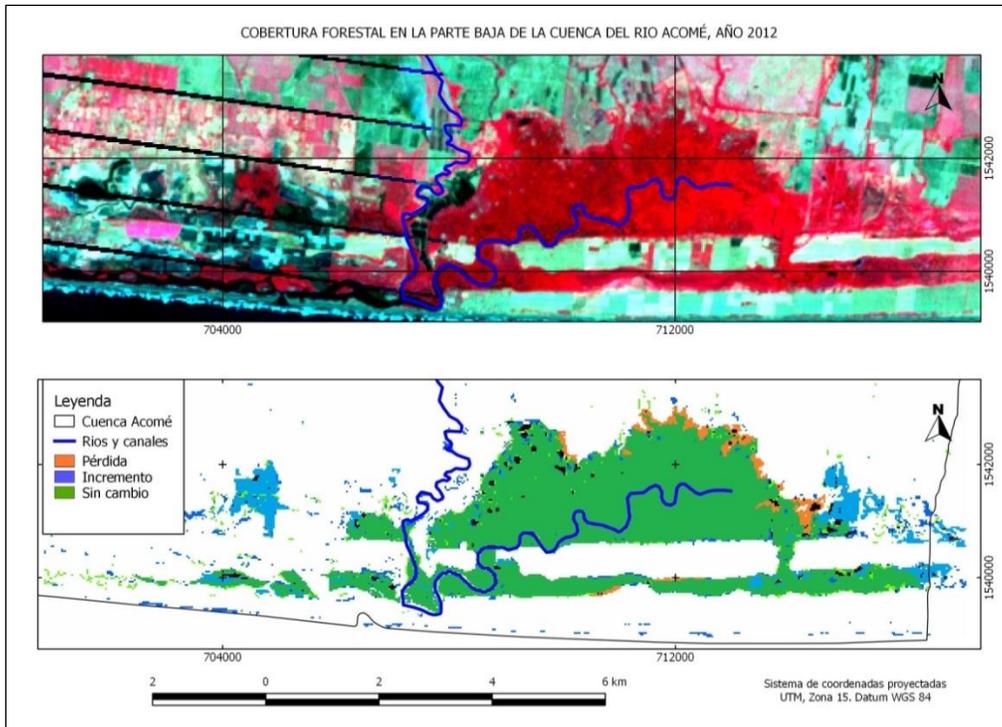
**Figura 16.** Cambios en el bosque manglar dentro de la zona del humedal Sipacate-Naranjo, período 1989 – 2000.

Fuente: Imágenes base de USGS, años 1989 y 2000.

### **Cobertura forestal (incluye mangle) año 2012**

En el año 2012 se observó un incremento de la cobertura boscosa (incluye mangle y otras especies de árboles) en la parte del humedal cercano a la aldea Sipacate, mientras que las pérdidas se observan en los márgenes del humedal (figura 17). En total para el año 2012 existían 1729 hectáreas de bosque de las cuales 1643 eran de bosque manglar.

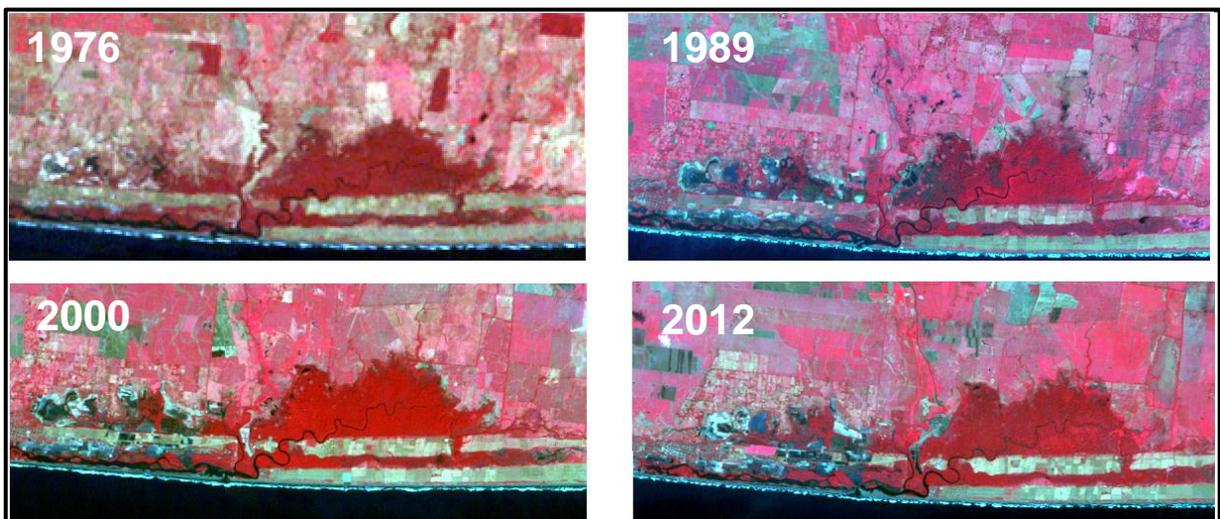
La cantidad de bosque manglar estimado para el año 2012 fue de 1643 hectáreas (de acuerdo con este estudio). Para el año 2013 se reporta que el bosque manglar en este Parque Nacional fue contabilizado en 1682.32 hectáreas (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-, 2013), pero no se tuvo acceso al polígono utilizado por MARN para la zona limítrofe del parque que contiene el bosque manglar para realizar un comparativo.



**Figura 17.** Cobertura forestal del humedal Sipacate-Naranjo en el año 2012 y su dinámica forestal del período 2000-2012.

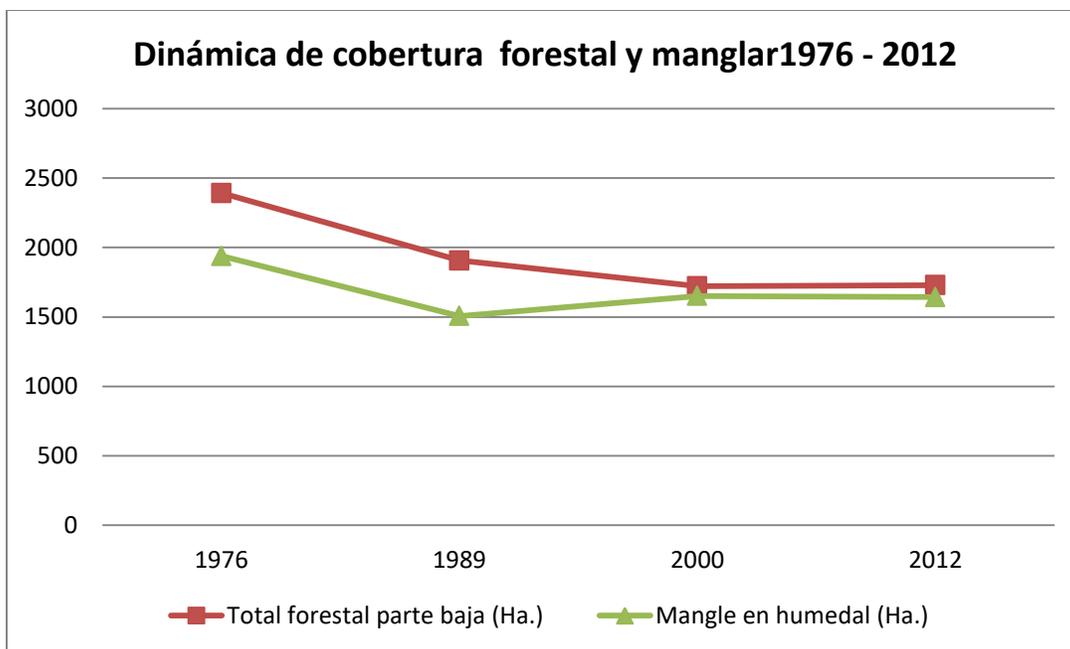
Fuente: Imágenes base de USGS, año 2012.

En la figura 18 podemos observar las diferentes imágenes en infrarrojo color utilizados para estudio, desde el año 1976 al 2012.



**Figura 18.** Coberturas del paisaje durante los años 1976, 1989, 2000 y 2012.

Fuente: Imágenes base de USGS, año 1976, 1989, 2000 y 2012



**Figura 19.** Dinámica de la cobertura forestal de la parte baja de la cuenca del río Acomé y cobertura manglar del humedal Sipacate-Naranjo, durante el período 1976-2012. Referencias: las cantidades se expresan en hectáreas.

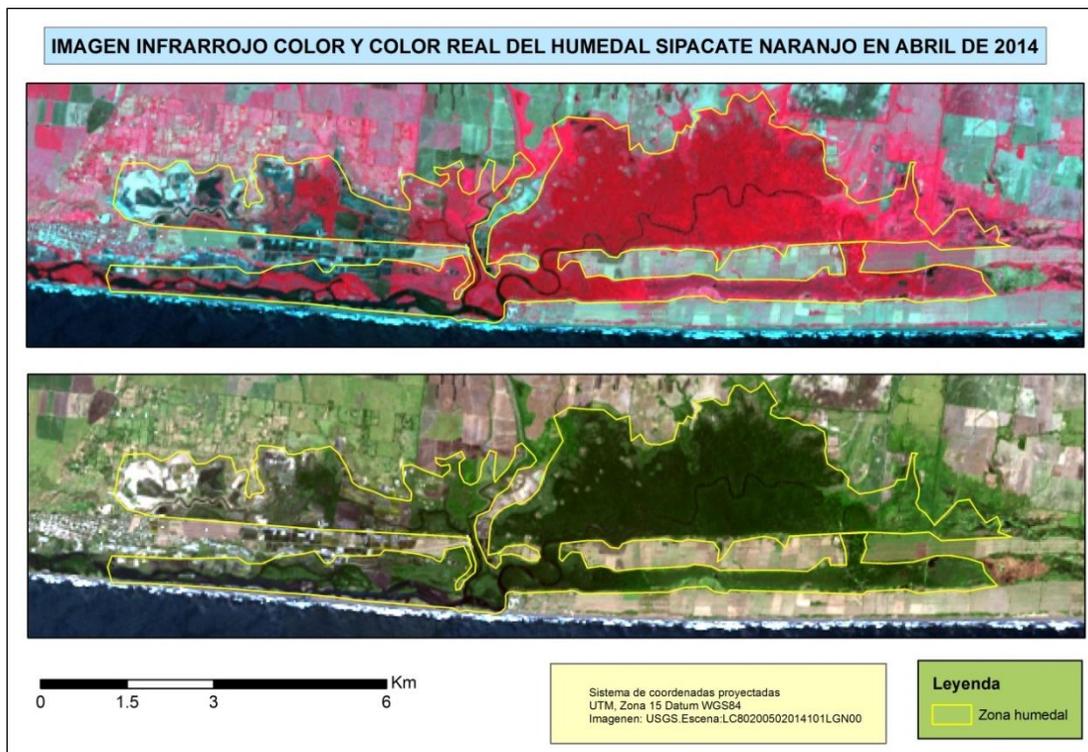
**Cuadro 12.** Resumen de las áreas de cobertura forestal durante los años 1976, 1989, 2000 y 2012.

Año	Total forestal parte baja (Ha.)	Mangle en humedal (Ha)
1976	2392	1938
1989	1906	1507
2000	1721	1651
2012	1729	1643

En el cuadro doce, se proporciona un resumen de los cambios en el área de cobertura forestal y de mangle dentro del humedal Sipacate-Naranjo. Los mayores cambios de la cobertura forestal fueron durante el período de 1976-1989, donde desapareció una buena proporción del bosque fuera de la zona del humedal Sipacate-Naranjo y dentro de la masa forestal del bosque manglar de dicho humedal.

En el año 2000 la cobertura forestal se redujo 185 hectáreas y, un caso muy especial dentro del humedal se tuvo un incremento del área de mangle. Posterior al año 2000, la cobertura forestal se ha mantenido constante, esto debido a que solamente se identifica una masa forestal que corresponde a la zona de inundación del humedal Sipacate-Naranjo.

En la figura 20, es posible diferenciar a simple vista los cambios en la densidad en la masa forestal del humedal, el tono verde claro, representa áreas con menor densidad que las zonas con tono verde oscuro (sección inferior).



**Figura 20.** Imágenes en color infrarrojo y color real de la zona del humedal Sipacate-Naranjo en el año 2014.

Fuente: USGS, 2014.

En el año 2014, en la zona de inundación del humedal en estudio aparecen dos coberturas que se distinguen por la densidad y el contenido de clorofila entre ambas. La primera con un área de 608 hectáreas se encuentra encerrando a la que contiene mayor cantidad de clorofila, la que se encuentra en la zona inundada con 1176 hectáreas.

Respecto al uso de la tierra en el año 2014, en las zonas dentro del humedal continúan con la producción de sal y granjas acuícolas, mientras que al noreste del humedal el uso del suelo es agricultura diversa y pastizales, siendo un parcelamiento; y al norte del humedal el uso es con caña de azúcar.

El propósito de este análisis de la cobertura manglar, es evidenciar las pérdidas en cobertura manglar que tiene repercusiones directas en la calidad y cantidad de bienes y servicios ecosistémicos que brinda dicho humedal a las comunidades dependientes, principalmente de aldea El Paredón Buena Vista. El estado del humedal tiene implicaciones directas en el grado de vulnerabilidad de los medios de vida de la población de aldea El Paredón Buena Vista.

De acuerdo con Barbier et al. 2015, en un estudio realizado en ecosistemas manglares de Tailandia identificaron que los principales servicios ecosistémicos son: la protección de costas, productos maderables y el vínculo de hábitat-pesca. Estimaron que el valor de los servicios ecosistémicos que se generan es a razón de 17.5 millones de dólares americanos por cada diez kilómetros cuadrados. Estos datos se presentan con la finalidad de dimensionar las implicaciones económicas de la degradación del recurso manglar.

### **5.2.2. Variabilidad climática y tendencias**

En este apartado se estudiaron las variables climáticas y meteorológicas de una u otra manera, por lo que es útil comenzar diferenciando entre cuatro términos clave: tiempo meteorológico, variabilidad climática, clima y cambio climático.

Tiempo meteorológico: Es el conjunto de fenómenos meteorológicos que experimentamos a diario: temperatura, lluvias, nubosidad, vientos, etc., nosotros esperamos cambios en el tiempo día a día.

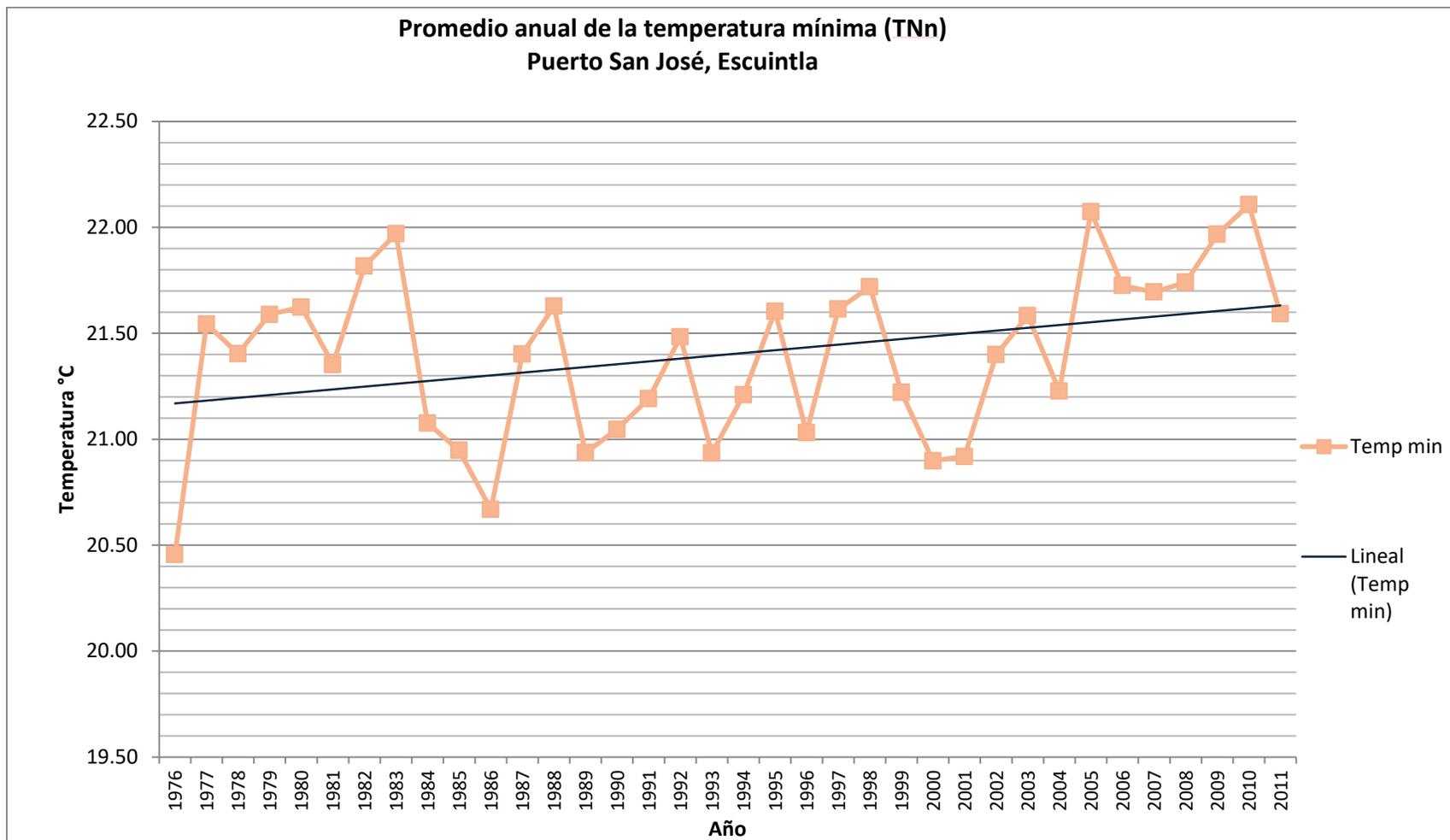
Clima: En un sentido más amplio es el estado que incluye una descripción estadística del sistema climático (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2012). En aplicaciones más estrechas, el clima por lo general se define como el tiempo promedio, más rigurosamente, como la descripción estadística en términos de la media y la variabilidad del tiempo meteorológico, durante un período de meses, años a miles o millones de años.

Variabilidad climática: es una medida del rango en que los elementos climáticos, como temperatura o lluvia, varían de un año a otro. Incluso puede incluir las variaciones en la actividad de condiciones extremas, como las variaciones del número de aguaceros de un verano a otro. La variabilidad climática es mayor a nivel regional o local que al nivel hemisférico o global. (Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño, 2015)

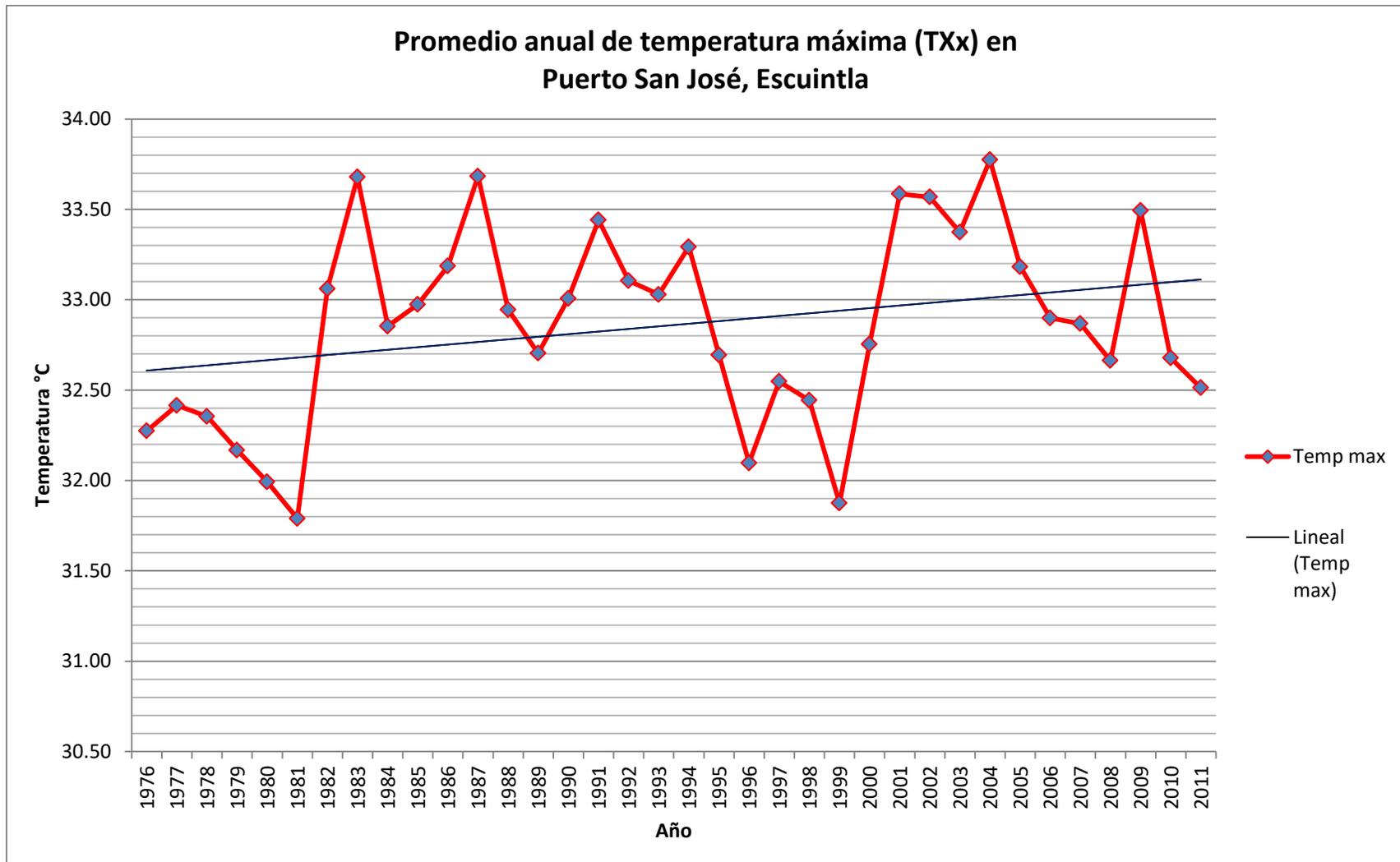
Cambio climático: es un cambio en el estado del clima que puede ser identificado por cambios en el valor medio de sus propiedades y/o por la variabilidad de las mismas, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2012)

#### **Variabilidad en temperaturas mínima y máxima**

La estación con más registros históricos (precipitación y temperatura), es la estación de aeropuerto en el municipio de San José, Escuintla, brinda un panorama del comportamiento de temperatura a lo largo de 36 años (1976 - 2011), ver figuras 21 y 22.



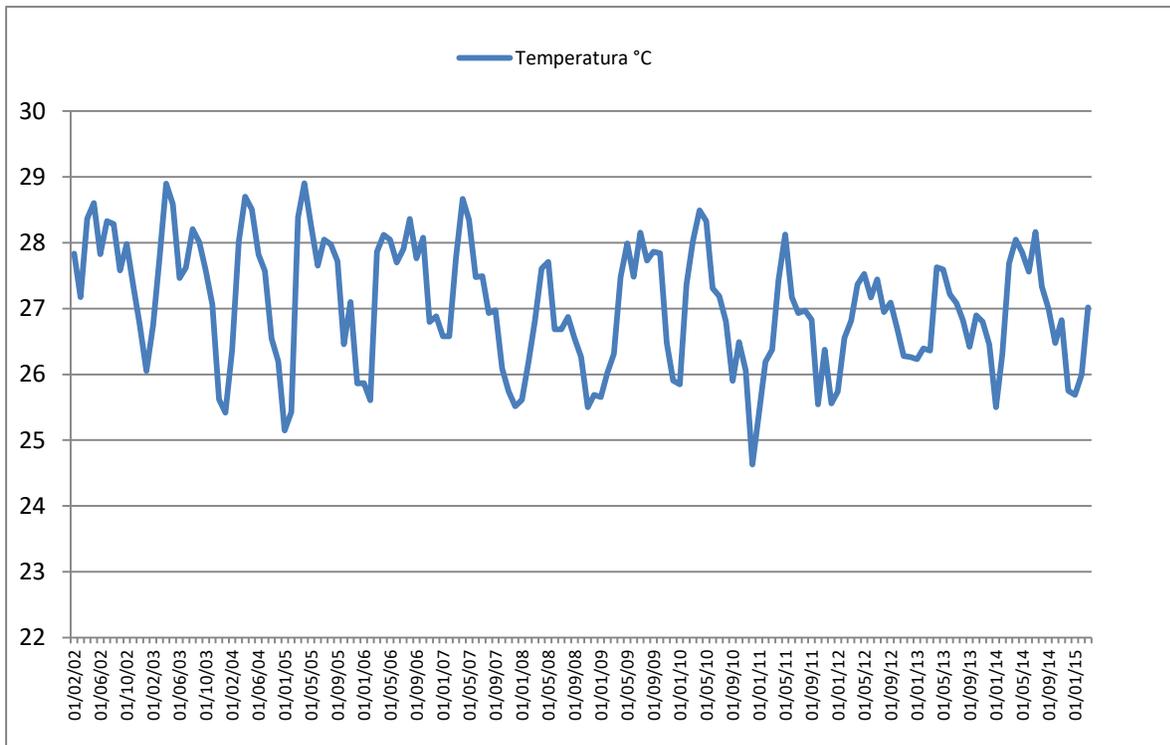
**Figura 21.** Promedio anual de la temperatura mínima en la estación del Puerto San José, Escuintla, período 1976-2011.  
Fuente: Datos de Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (2011).



**Figura 22.** Promedio anual de la temperatura máxima en la estación del Puerto San José, Escuintla, período 1976-2011.  
 Fuente: Datos de Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (2011).

Como se puede observar en las figuras 21 y 22, el comportamiento de la temperatura es ligeramente al incremento, se puede notar en la serie de datos, principalmente, en temperatura mínima una tendencia al alza. El período de 1982 a 1994 se caracterizó por los valores más altos en temperaturas máximas.

En la figura 23, se puede apreciar el comportamiento de la temperatura promedio (mensual) en la estación meteorológica del ICC San Antonio El Valle, ubicado a 16 km de la comunidad de estudio. Se puede observar que el rango de temperatura está entre 24.5 a 29 °C, donde la temperatura desciende en los meses de noviembre - febrero.

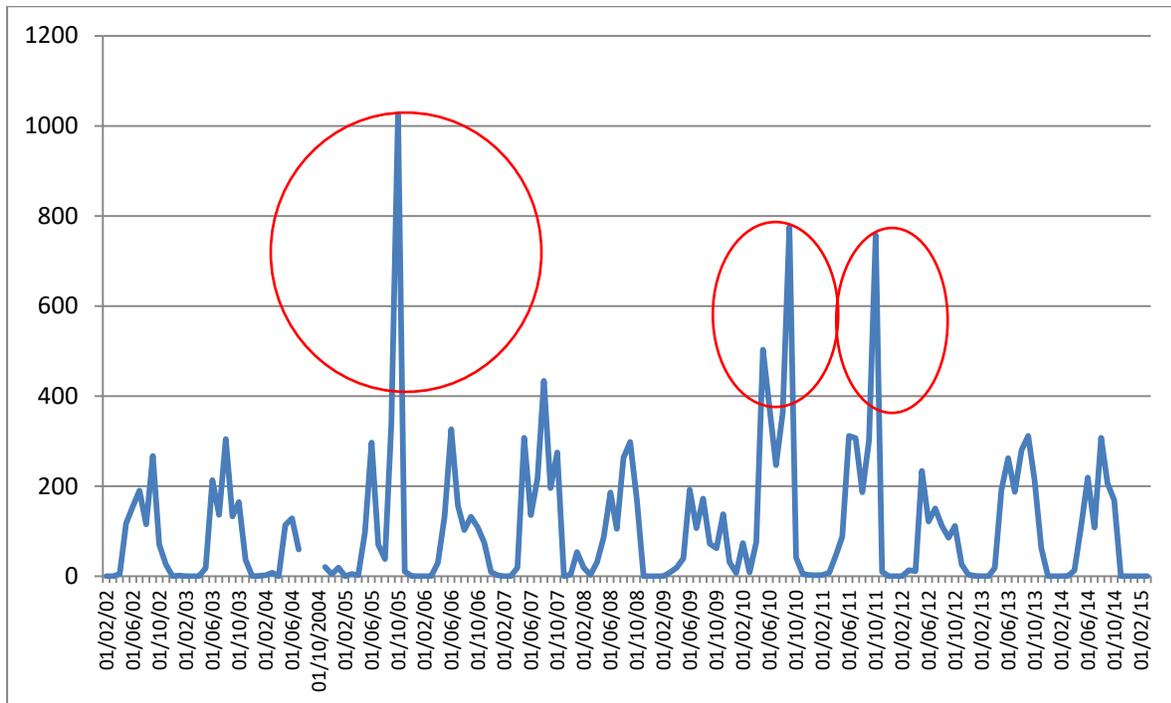


**Figura 23.** Temperatura promedio mensual período 2002 - 2015 en la estación San Antonio El Valle. Fuente: ICC (2015)

### Precipitación

El régimen de precipitación muestra un comportamiento con dos picos marcados durante un año natural, diferenciándose un período seco entre diciembre a abril, seguido por una época lluviosa (mayo - noviembre) que es interrumpida por un período con menos lluvia (seco), denominado canícula o veranillo. En la figura 24 también se puede notar la influencia de eventos climáticos extremos (tormenta y depresiones) que ha influido marcadamente, los picos señalados en círculos rojos indican períodos con promedios mensuales altos de precipitación pluvial, coincidiendo con el paso en el territorio de las tormentas Stan (año 2005), Agatha (año 2010) y depresión E-12 (año 2011).

Excluyendo los registros influenciados por eventos climáticos extremos, se puede notar un rango de precipitación de 0 a 400 mm/mensual, considerando como situación natural (normal) en la comunidad de El Paredón Buena Vista, La Gomera Escuintla.



**Figura 24.** Precipitación (mm) promedio mensual período 2002 - 2015 en la estación San Antonio El Valle.

Fuente: ICC (2015)

### Canícula o veranillo

Según el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología de Guatemala (INSIVUMEH), citado por el Instituto de Problemas Nacionales 2013, "la canícula en la república significa días de calor con pocas lluvias o incluso sin lluvias. Durante esta época los vientos secos impiden el paso de la humedad y por ello aparece un calor seco más perceptible, normalmente, tiene una duración de 10 a 12 días consecutivos durante el mes. Se identifican dos canículas en Guatemala (bien definidas), una del 5 al 15 de julio y la otra del 5 al 15 de agosto".

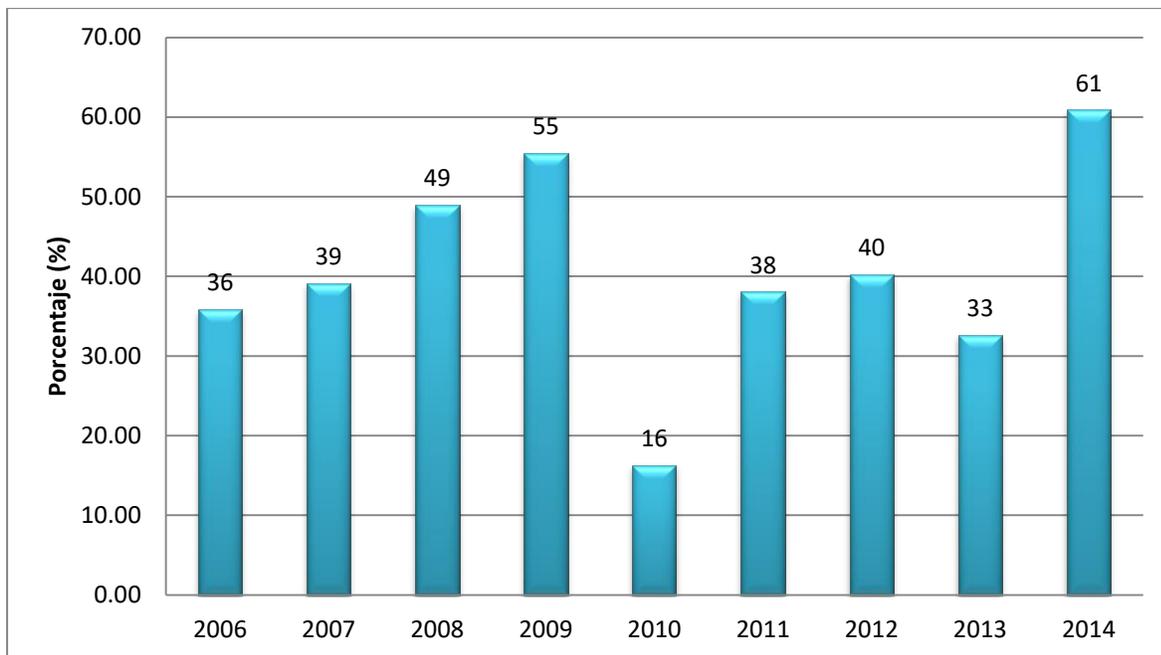
También es considerado como período breve seco en la temporada de lluvias (julio-agosto). La intensidad de período de canícula es considerado como un factor de amenaza, principalmente para los pequeños productores agrícolas (cultivo maíz). Cuando la canícula es muy fuerte, comienza antes o se extiende más de lo habitual tiene repercusiones en las siembras de primera y de segunda (postrera).

Para el período de junio a agosto durante los años 2006 al 2014 se cuantificaron los días sin lluvia. En la figura 25, se observa que en los años 2009 y 2014 se vivieron muchos días sin lluvia en la comunidad de estudio. Para el año 2009 un 55 % (51 días) de los días analizados

registraron cero precipitación, mientras que para el año 2014 fue del 61 % (56 días). Dichos años fueron considerados como los más secos en Guatemala.

"En el año 2009 se presentó la sequía más fuerte de los últimos diez años, afectado las cosechas del área conocida como corredor seco que abarca la parte de las regiones del sur-oriental, nor-oriental, central y occidental del país. Los cultivos afectados fueron principalmente maíz y frijol". (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2009)

En Guatemala, en el año 2014 se ha experimentado una canícula prolongada ya que las lluvias empezaron a disminuir desde mediados de junio (CONRED, 2014). El período de falta de lluvia se ha extendido en todo el territorio entre 24 y 30 días, mientras que algunas zonas de oriente y nor-oriental registraron hasta 45 días sin lluvia. (Red de Información Humanitaria para América Latina y el Caribe 2015).



**Figura 25.** Días acumulados (en %) sin lluvia en el período de junio-agosto desde los años 2006 al 2014, en aldea El Paredón B.V.

Fuente: Base de datos Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático (2015).

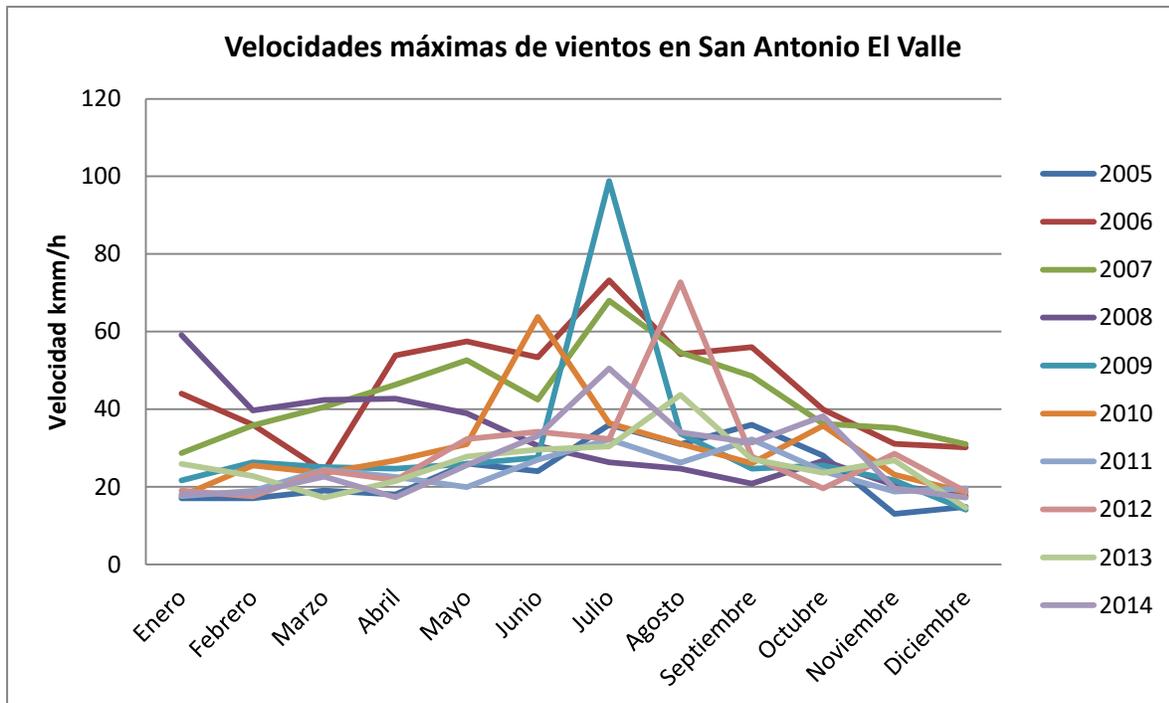
En el año 2010 se contabilizó un 16% de días sin lluvia, considerando un período junio-agosto muy lluvioso y que no hubo déficit hídrico, por lo tanto, no hubo impacto negativo por escasez de agua en el rendimiento de los principales cultivos.

## Viento

Otra variable meteorológica de interés y que tiene repercusiones para las comunidades es el viento, en función de los registros históricos de la estación meteorológica de San Antonio El Valle (período 2005 - 2014, ver figura 26), las velocidades máximas por los pocos datos o registros, no se logra observar algún tipo de tendencia. Se observa que existen mayores

valores en velocidad durante el período de mayo - agosto. Se destaca el mes de julio del año 2009 como uno de los meses con mayor velocidad de viento (alcanzando los 98.8 km/hr), estas velocidades alcanzadas tienen el potencial de daño en los principales cultivos y recursos de las personas.

Según Vásquez 2001, el comportamiento del viento en el municipio de San José, Escuintla (cercano a la zona de estudio), está influenciado por el "sistema de vientos locales, el cual está constituido por la brisas marinas (vientos diurnos sur a oeste), así como de las brisas de la tierra (vientos nocturnos noreste a noreste)".

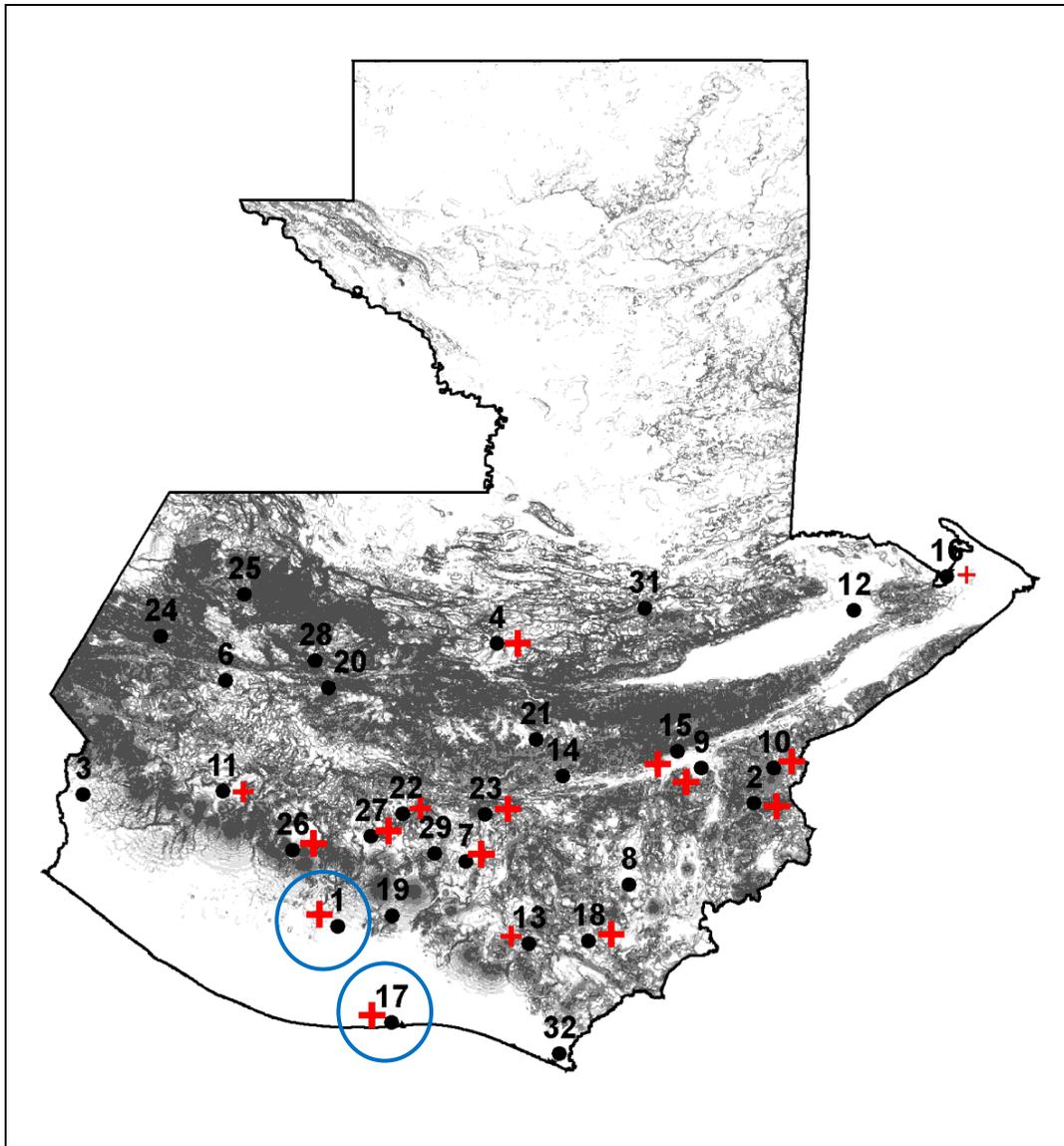


**Figura 26.** Velocidades máximas de vientos en el período 2005 al 2014.

Fuente: Base de datos Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático, 2015.

### Tendencias en lluvia

Un estudio realizado por Guerra 2010, para el período de 1979 a 2009 para el territorio guatemalteco, encontró que en 15 de 28 estaciones meteorológicas mostraron tendencias incrementales en la precipitación anual. De las 15 estaciones que muestran tendencia de aumento de lluvia, existen dos que registran datos en la zona de influencia de la comunidad bajo estudio: La estación Camantulul ubicada en Santa Lucía Cotzumalguapa y la otra en el Puerto San José (aeropuerto), en el municipio de San José, Escuintla (ver figura 27, estaciones dentro de círculos azules).

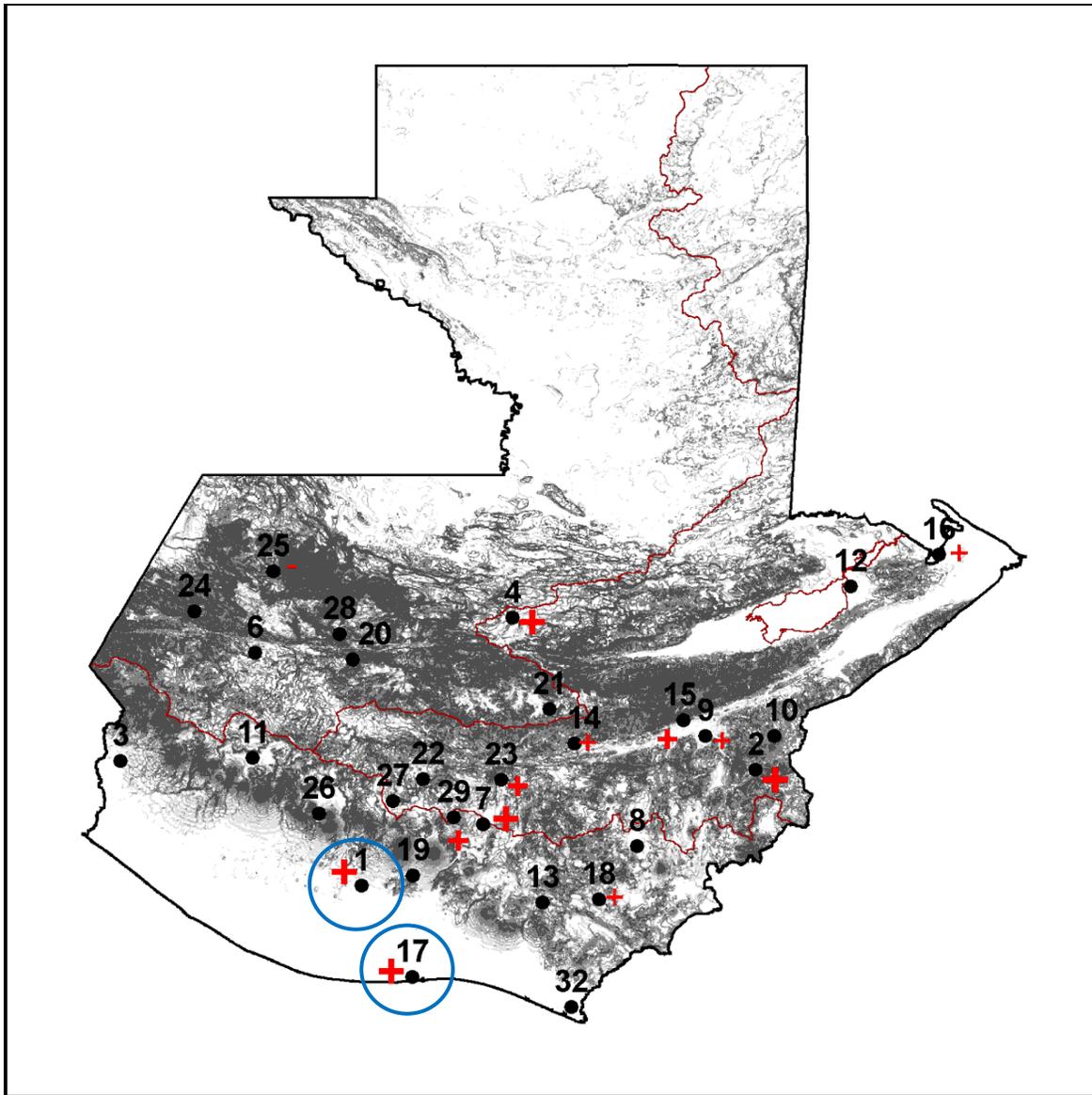


**Figura 27.** Tendencias en precipitación anual en Guatemala.

Fuente: (Guerra 2010).

El incremento de lluvia es significativo estadísticamente al nivel de 95% de confianza, en estas dos estaciones de influencia de la zona de estudio. (Guerra, 2010)

En función del estudio para el territorio guatemalteco de Guerra 2010, en la figura 28 se observan las estaciones meteorológicas que han mostrado tendencia de incremento (puntos negros y a la par signo más en rojo) en precipitaciones máximas en 24 horas. Dos de las estaciones que mostraron tendencia al incremento se ubican en la zona de interés de este estudio (estaciones de interés remarcados en círculos de color azul, estación Camantulul y Puerto San José). Dicha afirmación concuerda con la percepción de los comunitarios, que han notado que las lluvias son más fuertes en los últimos años.



**Figura 28.** Tendencias de precipitaciones máximas en 24 horas.

Fuente: (Guerra 2010).

Los signos positivos muestran tendencias a la alza (su tamaño muestra significancia: grande para nivel del 0.95, mediano para un nivel del 0.90 y pequeñas para niveles inferiores), el signo negativo muestra tendencias a la baja y ninguna señal indica que no hay tendencias.

### 5.2.3. Sensibilidad de los principales medios de vida

El medio de vida pesca, es una de las formas de ganarse la vida de la población bajo estudio, el 25 % de la población de la comunidad bajo estudio la desarrollan en el estuario.

Según United States Agency for International Development (2015), muchas de las especies que habitan en lagunas y estuarios están adaptadas a condiciones de salinidad intermedia que se encuentran en dichas áreas. Así como los humedales costeros, cambios en la salinidad

generado por el aumento del nivel del mar o la reducción de entrada de agua dulce, reduce el hábitat en esas áreas.

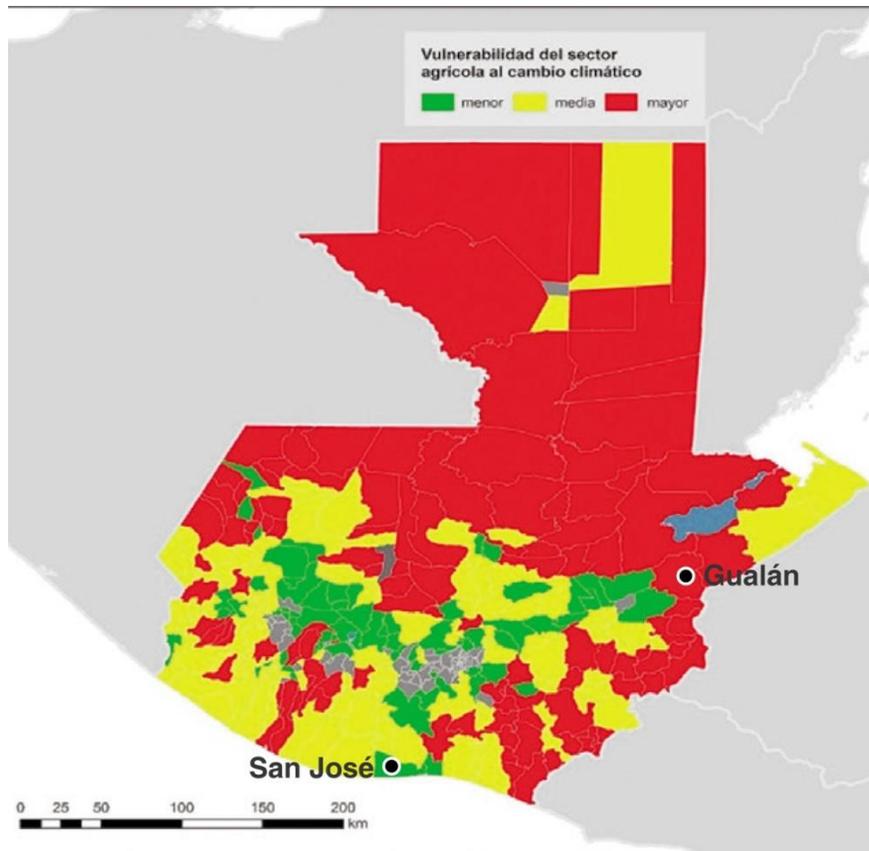
Los ecosistemas manglares son sensibles a cambios en el régimen de caudal de agua dulce. Estas situaciones se han suscitado en años pasados por efecto de fenómenos de variabilidad climática, tales como los años 2009 y 2014.

El segundo medio de vida por importancia en la comunidad es la agricultura, siendo los cultivos de maíz y ajonjolí los de mayor relevancia para fines de autoconsumo y venta (principalmente). La agricultura que se desarrolla en la zona es muy dependiente a la época lluviosa.

Cómo lo indica Catholic Relief Services (2012), "la agricultura es muy sensible a los cambios de temperatura y precipitaciones asociados al cambio climático, y los pequeños productores en Centroamérica ya están sintiendo los impactos a primera mano".

El tercer medio de vida de importancia en la localidad de estudio es la actividad de jornalero, que tiene dependencia directa de actividades agrícolas desarrolladas en la localidad y de empresas agroexportadoras en la región. Estas empresas se han visto impactadas negativamente por eventos hidrometeorológicos extremos, como lo sucedido durante la tormenta Stan (2005) y Agatha (2010). La Comisión Económica para América Latina y El Caribe 1999, informó que 2,800 hectáreas fueron afectadas en Escuintla por efectos del huracán Mitch.

"Muchos municipios de Guatemala perderán áreas aptas para los cultivos que son base de su economía" (Bouroncle et al. 2015). La estimación de la vulnerabilidad se presenta en la siguiente figura.



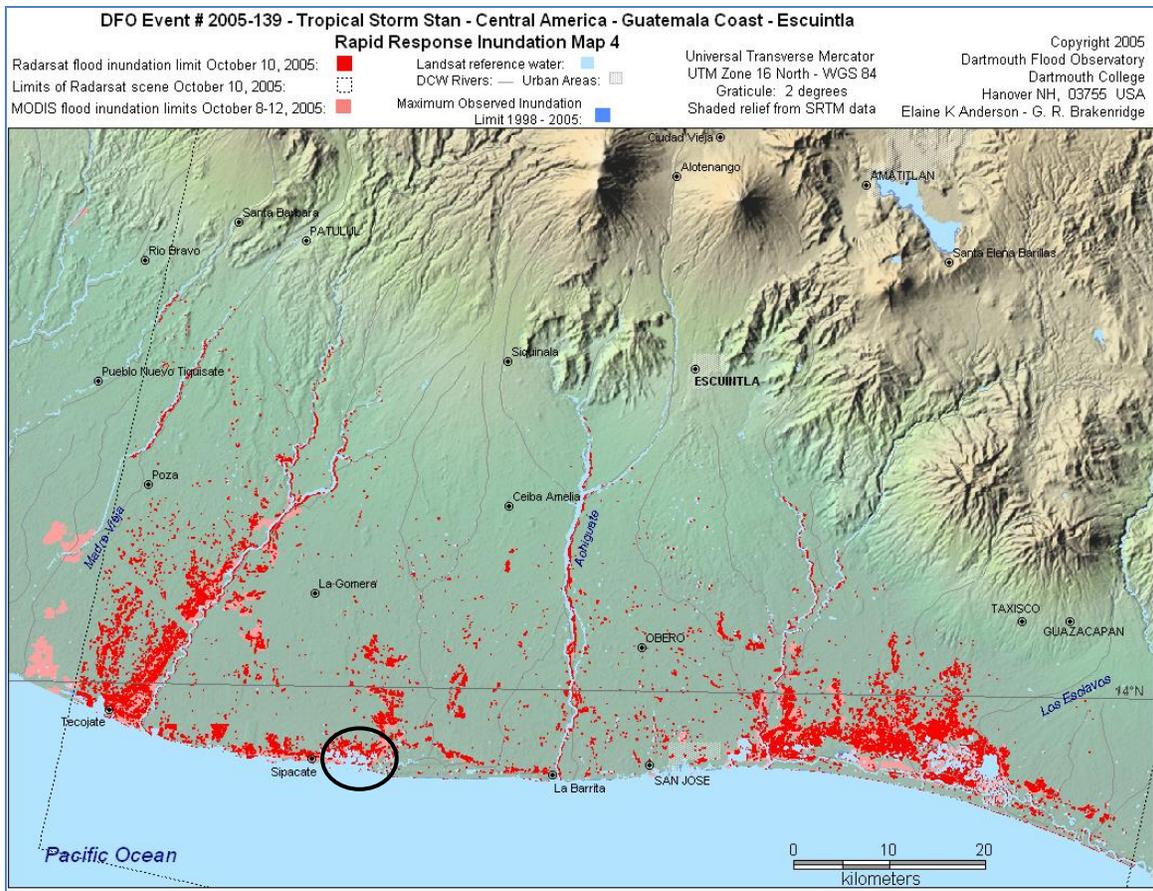
**Figura 29.** Vulnerabilidad al cambio climático del sector agrícola.

Fuente: (Bouroncle et al. 2015).

#### 5.2.4. Exposición de los medios de vida de la aldea y el ecosistema manglar en aldea El Paredón Buena Vista

Como se indicó en párrafos anteriores, los tres principales medios de vida identificados en aldea El Paredón Buena Vista son: Pesca, agricultura y jornalero (venta de mano de obra).

El territorio bajo estudio tiene un nivel de exposición intermedio a inundaciones. Sus efectos se han observado en zonas periféricas de la comunidad principalmente, afectando accesos al municipio de San José y aldea Sipacate (ver figura 30). También ha perjudicado unidades de producción agrícola (cultivos de maíz y frijol). En el taller participativo se manifestó por parte de los participantes que durante la tormenta Stan y Agatha alrededor de cinco viviendas fueron afectadas en la aldea bajo estudio.

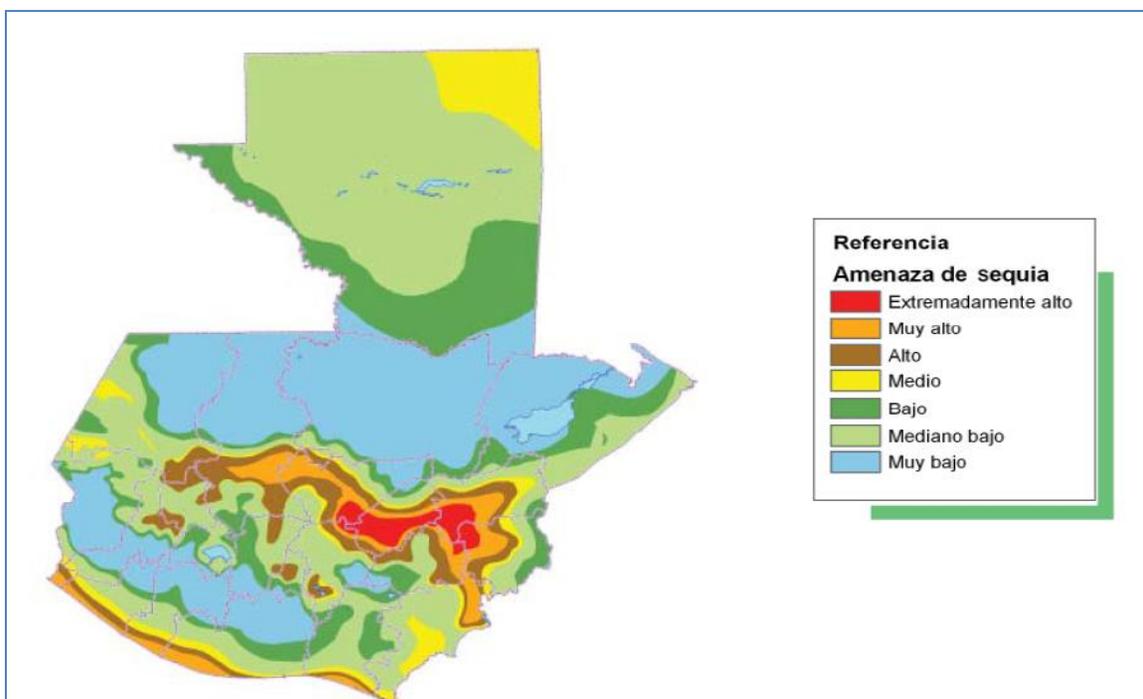


**Figura 30.** Mapa de áreas inundadas por tormenta tropical Stan, año 2005.

Fuente: (Sistema Regional de Visualización y Monitoreo en Mesoamérica 2015)

Se puede observar en la figura 27 que la estación meteorológica del Puerto San José registró precipitaciones máximas (lluvias fuertes), situación que fue comprobada estadísticamente por Guerra en el 2010. Debido a la ubicación de esta estación y su área de influencia, aunado a la cercanía de la comunidad bajo estudio, también aplica consecuentemente para la aldea El Paredón. Estas precipitaciones fuertes han afectado principalmente la agricultura y el recurso suelo.

Respecto a la exposición a sequía/canícula, el territorio bajo estudio tiene un grado de exposición. Se puede apreciar en la figura 31 que está en nivel medio-alto.



**Figura 31.** Mapa de amenaza sequía para Guatemala.

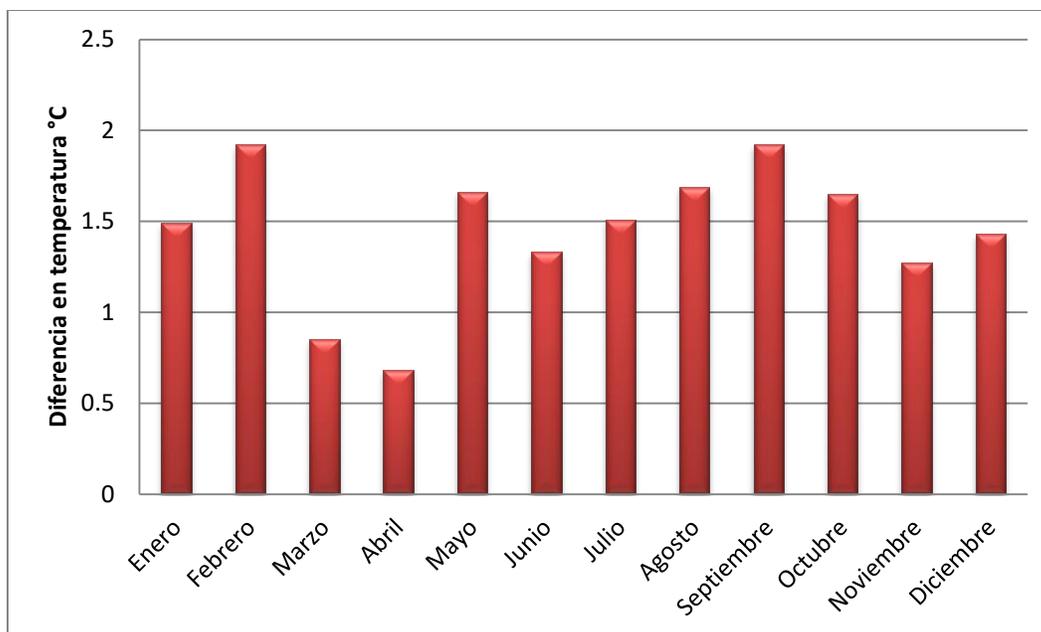
Fuente: INE, citado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2009)

### 5.2.5. Escenarios climáticos futuros para el municipio y la aldea El Paredón Buena Vista

Con los datos de escenarios climáticos generados para Guatemala por Nebraska Lincoln University 2015, utilizando un modelo CMIP5 con una resolución espacial de 4 kilómetros; se logró proyectar las diferencias en temperatura media del período 2000 - 2050. (figura 32)

Es importante establecer algunas premisas de uso de esta información, basado en Navarro 2015, una validación de estos escenarios climáticos con los registros históricos a nivel regional (costa sur) confirmó que existe un 67 % de incertidumbre para la variable precipitación y un 33 % para el caso de temperatura utilizando los datos de estos escenarios de Nebraska Lincoln University. Ante tal situación se consideraron únicamente los datos proyectados de la temperatura, específicamente la diferencia entre el año 2000 y el 2050.

Se espera que para el año 2050 en aldea El Paredón Buena Vista la temperatura aumente entre 0.6 a 2° centígrados (figura 32). El incremento sería más de un grado en todos los meses del año a excepción de marzo y abril. Con estos cambios en temperatura se espera importantes efectos negativos en el ecosistema manglar, cultivos y población de la zona de estudio.



**Figura 32.** Diferencia de temperatura promedio período 2000 - 2050.

Fuente: Basado en datos de Nebraska Lincoln University 2015.

Los resultados de otro estudio de escenarios climáticos para Centroamérica, indica que los efectos previstos del cambio climático en la producción de maíz y frijol para el año 2020 y 2050, es un aumento de la temperatura media anual de 1 y 2° centígrados respectivamente. Así mismo habrá un déficit creciente del agua debido a una menor precipitación y altas tasas de evapotranspiración. (Catholic Relief Services 2012)

Catholic Relief Services 2012, indica que "las pérdidas en la producción de maíz serán considerablemente mayores para los pequeños productores ubicados en suelos degradados que para los ubicados en suelos de buena calidad". El cambio climático provocará en Guatemala pérdidas de aproximadamente del 11 % para los años 2020 y 2050.

Respecto a la pesca costera, se espera una disminución en la productividad. (Wetlands n.d.)

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático 2014, mencionó que la agricultura en costas experimentará impactos negativos, principalmente por aumento del nivel del mar y la intrusión salina.

### **5.2.6. Vulnerabilidad climática (basado en indicios)**

Como se abordó el apartado 5.2.2 las evidencias científicas disponibles sobre amenazas climáticas (y variabilidad climática) para aldea El Paredón Buena Vista son: Tendencia de aumento de lluvias extremas, indicios de un aumento de la temperatura mínima, los años 2009 y 2014 fueron los más secos (durante el período de junio - agosto) de los últimos nueve años.

Debido a las particularidades de la zona en estudio y la falta de un registro amplio de datos climáticos no han permitido observar otras tendencias de cambios, como lo visto en el caso de las lluvias extremas. Ante tal situación se confía en indicios de vulnerabilidad, que se basa principalmente en impactos o efectos observados por fenómenos meteorológicos/climáticos en la zona de estudio. Los indicios de vulnerabilidad parten del supuesto de que los conductores (*drivers*): capacidades individuales o sociales y el clima son al menos responsables de los impactos del clima en las localidades.

### **Indicios de vulnerabilidad medio de vida: agricultura**

Por "efectos del huracán Mitch se perdieron 2000 y 2800 hectáreas de maíz y ajonjolí respectivamente, en el departamento de Escuintla. La actividad agrícola sufrió las mayores pérdidas del sector primario. En la gran mayoría de los casos, las pérdidas fueron ocasionadas por las lluvias o inundaciones que afectaron las plantaciones". (Comisión Económica para América Latina y El Caribe 1999)

La tormenta Stan en el departamento de Escuintla provocó la pérdida 3,231 hectáreas de maíz blanco, que representaron una producción 284,441 quintales. (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2005).

Según datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería 2005, por efectos de la tormenta Stan se perdió la totalidad de área cultivada de ajonjolí en el departamento de Escuintla, 91.35 hectáreas, que representaron en su momento alrededor de Q 194,575.50 en pérdidas económicas.

En el departamento de Escuintla, la canícula del año 2014 ocasionó pérdidas por daños totales en 207.41 hectáreas cultivadas con maíz de infra y subsistencia y, daños parciales en 811.34 hectáreas. La reducción de ingresos se estimó en Q5, 349,745.75. (Coordinadora Nacional de Seguridad Alimentaria Nutricional, 2014).

### **Indicios de vulnerabilidad medio de vida: pesca**

La actividad pesquera resultó afectada durante el huracán Mitch, principalmente a la crías de camarón en estanques que se realiza en los departamentos de Santa Rosa y Escuintla. Aunque en menor proporción, también se generaron pérdidas en la pesca artesanal. (Comisión Económica para América Latina y El Caribe, 1999).

"En las desembocaduras de los ríos del Pacífico de Guatemala se depositaron materiales escorados con ramas, troncos, basura y animales muertos provenientes de tierra arrastrados por los ríos. Las zonas de anidación de camarones de río fueron afectados". (Comisión Económica para América Latina y El Caribe, 1999)

En función del conocimiento local brindado en los talleres participativos, se informó que, debido a las condiciones de variabilidad climática, comparando la pesca durante la época lluviosa (la más productiva) contra la seca, se reduce aproximadamente el 55 % en el estuario/canal. Dicha

situación se vuelve más crítica durante años más secos. El impacto de las sequías o escasez de agua es una reducción en el caudal del río Acomé, lo que probablemente forme un banco o terraza que encierra el estuario, impidiendo el ingreso de agua del océano y con ello la entrada de larvas de crustáceos y peces que pasan la primeras etapas o estadios en el ecosistema manglar.

### **Indicios de capacidad**

La capacidad adaptativa se refiere a la habilidad de la sociedad para cambiar la manera de gestionar su exposición y sensibilidad a las influencias del clima. Aunque es muy complejo definir la capacidad de un poblado debido a la influencia de múltiples factores socioeconómicos, ecosistémicos y climáticos, se pretende abordar aspectos de relevancia.

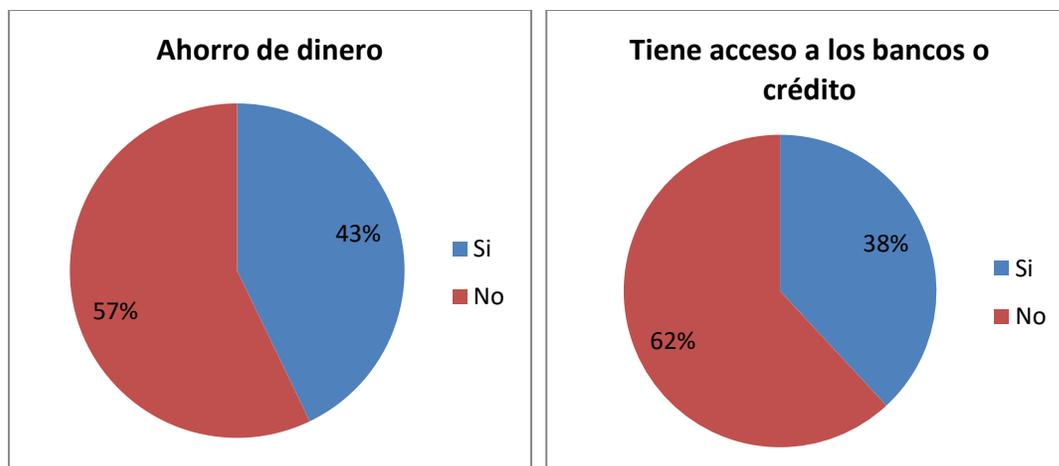
El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2007), en su cuarto informe argumenta que la capacidad de adaptación está determinada por las características de la sociedad expuesta a las amenazas de origen climático e identifica estos factores: recursos económicos, tecnología, información y habilidades, infraestructura, instituciones y equidad.

Como lo indica el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2011), el Índice de Desarrollo Humano del municipio de La Gomera para el año 2006 fue de 0.522, el más bajo de todos los municipios que conforman el departamento de Escuintla. El IDH es un indicador sintético de las dimensiones: salud, educación y nivel de vida. A nivel de país se reportó un IDH de 0.569 (año 2006).

El IDH reportado para la población del municipio de La Gomera está en un nivel inferior a la media nacional, lo que se interpreta que las condiciones de vida no son las óptimas para lograr el bienestar de dicha población, con mayor incidencia en las mujeres que tienen menos posibilidades en comparación con los hombres. A nivel de país el departamento de Escuintla es catalogado como una región media alta en IDH y que existen otras áreas a nivel de república con índices más bajos que la localidad en estudio.

Según la percepción de las personas entrevistadas más del 60 % opinaron que la comunidad está regularmente organizada para responder a situaciones de emergencia en su propio territorio, principalmente ante eventos relacionados al clima. Aunado a lo anterior, se determinó que solo el 30 % de los entrevistados forman parte de una organización comunitaria, lo que ayuda a interpretar el rol de las personas dentro de su comunidad.

Un aspecto importante en la dinámica de una comunidad son los recursos económicos, se determinó que el 57 % de la población adulta no tiene posibilidad de ahorrar y que subsisten día a día con sus recursos; además, solo el 38 % tiene acceso a créditos. (Ver figura 33).



**Figura 33.** Proporción de la población que ahorran en la aldea El Paredón Buenas Vista.

Un elemento clave en la capacidad de adaptación de una comunidad, es la capacidad específica en materia de cambio climático de las organizaciones comunitarias, gubernamentales y no gubernamentales que intervienen en el territorio de estudio. Se determinó que solo el 40 % de las organizaciones tiene acceso a información climática/meteorológica, específicamente sobre amenazas meteorológicas (tormentas o huracanes y sequías) por medio de los boletines de CONRED. No existe acceso a información o investigaciones sobre: amenazas e impactos futuros por fenómenos climáticos, evidencia científica de cambios en el clima, monitoreo de vulnerabilidades y estrategias de adaptación para dicho territorio.

También se determinó que existe un bajo nivel cognitivo institucional sobre el cambio climático y sus implicaciones en el territorio, a excepción del ICC que también trabaja en el área. Aunque las instituciones poseen mucha experiencia sobre actividades de desarrollo social, económico y ambiental, así como un alto nivel de conocimiento sobre la dinámica social en la localidad, que es una oportunidad para poner en marcha acciones de adaptación al cambio climático. Un aspecto identificado en los talleres, que el 80 % de las instituciones desarrollan actividades que influyen directamente y colateralmente la adaptación al cambio climático, pero estas actividades no fueron diseñadas para este propósito.

La capacidad no solo implica conocimientos y habilidades, sino también contar con las herramientas, un marco institucional estable y esa posibilidad de flujo de recursos (económicos, técnicos y humanos) necesarios para acciones específicas. En el caso de la municipalidad de La Gomera Escuintla, no existe un rubro específico en materia de adaptación al cambio climático, aunque cuentan con la Oficina Municipal de Ambiente que desarrolla acciones de reforestación entre otras.

Un recurso muy importante que posee la comunidad e influye sobre sus medios de vida, es su ubicación dentro el ecosistema manglar, del cual se benefician de la diversidad de servicios ecosistémicos.

**Cuadro 13.** Resumen entre la percepción de las personas y lo que dice la evidencia científica (datos).

Amenaza	Percepción	Evidencia científica	Coincidencia
<b>Fuertes lluvias</b>	Sí	Si existe	Ambos
<b>Aumento de temperatura</b>	Sí	Estadísticamente no hay significancia, aunque se observa alza en la temperatura mínima principalmente	
<b>Vientos fuertes</b>	Sí	La tendencia que existen menos vientos calmos	
<b>Inundaciones</b>	Sí	Sí	Ambos
<b>Canícula/sequía</b>	Sí	Fenómeno El Niño (nivel fuerte y moderado) ocurre a cada 6 años	

### 5.2.1. Amenazas climáticas y no climáticas para el ecosistema manglar

En un estudio realizado por Naciones Unidas 2012, identificó que "los ecosistemas manglares en Latinoamérica son afectados por las siguientes amenazas: aumento relativo del nivel del mar, cambios en el balance hidrológico del estuario, la frecuencia e intensidad de los temporales y la temperatura del aire. Para los estuarios se identifican como amenazas: aumento relativo del nivel del mar, incremento de altura de olas y temperatura del agua".

De las amenazas mencionadas en el párrafo anterior y en función de las particularidades de la zona de estudio y, algunas evidencias que existen, estas son las amenazas: cambios en el balance hidrológico del estuario (puede ser detonado por influencia humana o por fenómeno de sequía/canícula), temporales (efectos de fenómenos como huracanes o tormentas) y aumento de la temperatura.

Respecto a las amenazas no climáticas para el ecosistema manglar se pueden mencionar: la deforestación, azolvamiento del cauce del río y del estuario, crecimiento poblacional (humano), sobreexplotación por pesca, aumento del área para actividades agropecuarias y para asentamientos urbanos, como las más importantes. También se debe incluir la eutrofización, debido al incremento de nutrientes y materia orgánica.

Las fuentes de presión (amenazas) para el ecosistema manglar están: la falta de agua en el río y canal de Chiquimulilla, implementación de salineras, contaminación de agua por empresas agroindustriales, uso de malla pequeña en atarrayas, el impacto de la actividad de caza, aumento en tráfico de lanchas pesqueras de alta velocidad y uso de trasmallo para captura. La mayoría de las fuentes de presión identificadas están asociadas con los usos humanos de los recursos naturales y específicamente del agua. (Fuentes & Carrera, 2002).

## **VI. Conclusiones**

En la aldea El Paredón-Buena Vista los principales medios de vida identificados fueron: la pesca, la agricultura y la venta de mano de obra. También se identificaron otros medios de vida como el aprovechamiento de leña de mangle (leñateros, conocidos localmente) y lancheros, entre otros.

Las principales amenazas identificadas para la zona son: aumento de la temperatura; vientos fuertes; lluvias fuertes (con evidencia estadística comprobable); escasez de agua (por canícula o sequía); e inundaciones.

En función de indicios de vulnerabilidad y percepción comunitaria, se determinó que los medios de vida pesca y agricultura son muy vulnerables a las amenazas: escasez de agua (detonado por sequía/canícula), aumento de temperatura, fuertes lluvias e inundaciones.

Por efectos de variabilidad climática la producción pesquera en el estuario se reduce un 55 %, comparando la pesca durante la época lluviosa (la más productiva) contra la época no lluviosa (seca).

Hubo una pérdida significativa de la cobertura del ecosistema manglar, durante el período de los años 1976 - 1989, que fue estimada en 431 hectáreas. Desde el año 2000 al año 2012, la extensión del ecosistema manglar no ha variado considerablemente y se ha mantenido entre 1651 a 1643 hectáreas.

## VII. Bibliografía

Barbier, EB, Koch, EW, Silliman, BR, Hacker, SD, Wolanski, E, Primavera, J, Granek, EF, Polasky, S, Aswani, S, Cramer, LA, Stoms, DM, Kennedy, CJ, Bael, D, Kappel, CV, Perillo, GM & Redd, DJ 2008, 'Coastal ecosystem-based management with nonlinear ecological functions and values', *Journal Science*, vol 319, no. 5861, pp. 321-323. Disponible en: <http://www.sciencemag.org>. [17 de mayo de 2015].

Bouroncle, C, Imbach, P, Läderach P, Rodríguez B, Medellín, C, Fung, E, Martínez-Rodríguez, MR & Donati, CI 2015, *La agricultura de Guatemala y el cambio climático: ¿Donde están las prioridades para la adaptación?* CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CAAFS), Copenhague, Dinamarca. Disponible en: <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/45942>. [5 de mayo de 2015]

Buenfil, J & Sabelli, A 2013, 'Marco metodológico de análisis de vulnerabilidad climática', *Taller regional de intercambio de experiencias*, Panamá. Disponible en: [www.cambioclimatico-regatta.org](http://www.cambioclimatico-regatta.org) [26 de abril de 2013]

Castro, O, 2003, *Las cuencas hidrográficas de la zona cañera guatemalteca y su entorno*, CENGICANA, Guatemala.

Catholic Relief Services 2012, *Tortillas en el comal: Los sistemas de maíz y frijol en Centroamérica y el cambio climático*, West Lexington Street Baltimore, USA.

Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño, 2015, *Variabilidad Climática y extremo*. Disponible en: [http://www.ciifen.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=573%3Avariabilidad-climatica-yextremos&catid=98%3Acontenido-1&Itemid=131&lang=es](http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=article&id=573%3Avariabilidad-climatica-yextremos&catid=98%3Acontenido-1&Itemid=131&lang=es) [21 de mayo de 2015].

Comisión Económica para América Latina y El Caribe 1999, *Guatemala: Evaluación de los daños ocasionados por el Huracán Mitch, 1998. Sus implicaciones para el desarrollo económico y social y medio ambiente*, Chile. Disponible en línea: <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/15500/I370-2.pdf> [13 de octubre de 2012].

Coordinadora Nacional de Seguridad Alimentaria Nutricional 2014, *Informe daños ocasionados por la canícula prolongada 2014*, Guatemala. Disponible en línea: [http://sintet.net/index.php?option=com\\_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&sobi2Id=1149&Itemid=109](http://sintet.net/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&sobi2Id=1149&Itemid=109) [20 de mayo de 2015].

Department for International Development 1999, *Hojas orientativas sobre los medios de vida sostenibles*, Inglaterra. Disponible en: <http://community.eldis.org/.59c21877/SP-GS1.pdf> [22 de agosto de 2014].

Espinoza, FJ 2011, *Determinación de la dinámica del bosque manglar en el departamento de Retalhuleu y el municipio de Ocos, San Marcos, período 1972-2010*. Trabajo de posgrado de la Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos. Guatemala.

Fuentes, SF & Carrera, WD 2002, *Determinación de presiones y fuentes de presión que afectan la biodiversidad del Parque Nacional Sipacate-Naranjo, La Gomera, Escuintla, Guatemala*.

Informe de seminario de la carrera de Técnico en Acuicultura, Centro de Estudio del Mar y Acuicultura, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático 2014a, *Cambio Climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad*, Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza. Disponible en: [www.ipcc-wg2.gov/AR5](http://www.ipcc-wg2.gov/AR5) [15 de enero de 2015].

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático 2012b, *Resumen para responsables de políticas, informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático*, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos de América. Disponible en: [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch). [19 de febrero de 2015].

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático 2007c, *Cambio Climático: Informe de síntesis, contribución de los grupos de trabajo I, II y III al cuarto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, Ginebra, Suiza. Disponible en: [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch). [20 de febrero de 2015].

Guerra, AL 2010, *Climate-related disaster risk in mountain areas: the Guatemalan highlands at the start of the 21st Century*. Ph.D. Thesis University of Oxford, United Kingdom.

Instituto de Problemas Nacionales, 2013, 'Bitácora política sociales', *Revista Análisis de la realidad Nacional*, año 2, no. 32. Disponible en: <http://ipn.usac.edu.gt/images/revistas/b32.pdf> [12 de enero de 2014].

Google Earth, 2015, *Imágenes satelitales Guatemala*, Disponible en: <https://earth.google.com>

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura 2009, *Informe anual 2009*, Guatemala. Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/B1671e/B1671e.pdf> [17 de septiembre de 2014]

Instituto Nacional de Estadística 2013a, *Caracterización estadística república de Guatemala 2012*, Guatemala. Disponible en línea: <http://ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/02/26/5eTCcFIHERnaNVeUmm3iabXHaKgXtw0C.pdf> [20 de enero de 2015].

Instituto Nacional de Estadística 2000b, *Diccionario geográfico digital de Guatemala*, Guatemala.

Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, 2011, *Base de datos meteorológicos del período 1976 - 2011*, Guatemala.

Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático, 2015, *Base de datos meteorológicos período 2002 - 2015*. Disponible en: <http://redmet.icc.org.gt> [10 de abril de 2014]

Ministerio de Agricultura y Ganadería 2005a, *Cuantificación de daños provocados por la tormenta Stan al sector agropecuario, forestal e hidrobiológico octubre 2005*, Guatemala. Disponible: MAGA. [15 mayo de 2015].

Ministerio de Agricultura y Ganadería 2005b, *Ley general de pesca y acuicultura*. Guatemala. Disponible en: [http://portal2.maga.gob.gt/unr\\_normativas/pdfs/leyreglam.pdf](http://portal2.maga.gob.gt/unr_normativas/pdfs/leyreglam.pdf). [12 de enero de 2015].

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales 2013, *Informe técnico: Estudio de la cobertura de mangle en la república de Guatemala*, Guatemala. Disponible en línea: <http://www.sia.marn.gob.gt/publicaciones/otros/Estudio-de-la-cobertura-de-mangle-en-Guatemala-FINAL.pdf> [17 de noviembre de 2014].

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 2014, *Base de datos de población del municipio de La Gomera Escuintla*, La Gomera Escuintla, Guatemala.

Naciones Unidas 2012, *Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe, vulnerabilidad y exposición*, Santiago de Chile. Disponible en: [www.cepal.org/ddsah](http://www.cepal.org/ddsah) [10 de noviembre de 2015].

Navarro, ME 2015, *Validación de escenarios de cambio climático con base en el modelo CMIP5 y el escenario de emisiones RCP 8.5 para la vertiente del Pacífico de Guatemala para los períodos 2001 al 2013*. Tesis ingeniero agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Nebraska Lincoln University 2015, *UNL Regional Climate Modeling Facility Map Maker*. Disponible en: <http://weather.unl.edu/RCM/Guatemala/Phase2/maps/> [30 de enero de 2015].

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2011a, *Cifras para el desarrollo humano Escuintla, colección estadística departamental*, Guatemala. Disponible en: <http://www.desarrollohumano.org.gt>. [17 de noviembre de 2014].

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD 2009b. *El cambio climático y sus efectos sobre el desarrollo humano en Guatemala*, Guatemala.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD 2008c, *¡Cómo hemos cambiado!, transición demográfica en Guatemala*, Amanuense Editorial-Grupo Amanuense, Guatemala. Disponible en: [http://www.desarrollohumano.org.gt/sites/default/files/Serie\\_Salud\\_1.pdf](http://www.desarrollohumano.org.gt/sites/default/files/Serie_Salud_1.pdf). [17 de noviembre de 2014].

Red de Información Humanitaria para América Latina y el Caribe, 2014, *Un plan de respuesta por canícula prolongada 2014*. Disponible en: [http://www.redhum.org/documento\\_detail/15697](http://www.redhum.org/documento_detail/15697) [12 de enero de 2014].

Sánchez, MS 1992, *Determinación de la edad y tasa de crecimiento de Rhizophora mangle L. por medio del estudio anatómico de la madera en los esteros de San José Chiquirín*,

*Mazatenango, Suchitepéquez*. Tesis de ingeniero agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Sistema Regional de Visualización y Monitoreo en Mesoamérica 2015, *Productos de inundaciones después del huracán Stan para El Salvador y Guatemala*. Disponible en línea en: <http://servir.net/servir-en-accion/analisis-de-desastres/137-productos-de-inundaciones-despues-del-huracan-stan-para-el-salvador-y-guatemala.html> [13 de enero de 2014].

United States Agency for International Development 2015, *Climate change and coastal zones, and annex to the USAID Climate-Resilient Development Framework*, Engility Corporation, USA.

United States Geological Survey, 2014a, *Earth Explorer 1976, Landsat MSS L1T, 60 Metros*. Escena: LM20210501976062AAA05. USGS, ubicación de escena: Guatemala, U.S.A. Disponible en: plataformas espaciales Landsat®.

United States Geological Survey, 2013c, *Earth Explorer, 1989, Landsat TM, 30 metros*, Escena: LT50200501989352CPE00, USGS, ubicación de escena: Guatemala, U.S.A. Disponible en: plataformas espaciales Landsat®.

United States Geological Survey, 2013d, *Earth Explorer, 2000, Landsat ETM+, 30 metros*, Escena: LE70200502000023EDC00, USGS, ubicación de escena: Guatemala, U.S.A. Disponible en: plataformas espaciales Landsat®.

United States Geological Survey 2014, *Landsat OLI\_TIRS, 30 metros*, Escena C80200502014101LGN00, ubicación de escena: Guatemala, U.S.A. Disponible en: plataformas espaciales Landsat®.

Vásquez, VH, 2001, *Estudio climático-sinóptico del comportamiento del viento en superficie para la costa sur de Guatemala*. Tesis de ingeniero agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Wetlands International (n.d.) *Wetlands and climate change adaptation. Sustaining and restoring wetlands: an effective climate change response*. Disponible en: [www.wetlands.org](http://www.wetlands.org) [18 de marzo de 2015].



**Instituto Privado de Investigación  
sobre Cambio Climático**

Finca Camantulul, km. 92.5  
Edificio 2, CENGICAÑA  
Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla  
Tel. (502)7828 – 1000 ext. 133-137, 148

5ª. Avenida 5 -55 zona 14,  
Europlaza, Torre 3, Nivel 6, Of. 601/A  
Ciudad de Guatemala, Guatemala  
Tel. (502) 2386 - 2201

2da avenida 8-51 zona 1  
Local #16 interior C.C. Santa Clara  
Mazatenango, Suchitepéquez

Correo electrónico: [info@icc.org.gt](mailto:info@icc.org.gt)  
Portal de internet <http://www.icc.org.gt>

