

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS  
LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES CON ÉNFASIS EN GESTIÓN AMBIENTAL



**PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO**  
**ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO BASADA EN ECOSISTEMAS,**  
**PARA LAS ALDEAS EL PAREDÓN BUENA VISTA, LA GOMERA, ESCUINTLA**  
**Y LA SOCIEDAD, ACATENANGO, CHIMALTENANGO**  
**SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL**

**ANDREA MADELYNE MORENO ORTÍZ**  
CARNET 10046-11

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, ABRIL DE 2016  
CAMPUS CENTRAL

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS  
LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES CON ÉNFASIS EN GESTIÓN AMBIENTAL

**PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO**  
**ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO BASADA EN ECOSISTEMAS,**  
**PARA LAS ALDEAS EL PAREDÓN BUENA VISTA, LA GOMERA, ESCUINTLA**  
**Y LA SOCIEDAD, ACATENANGO, CHIMALTENANGO**  
**SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL**

**TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE**  
**CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS**

**POR**  
**ANDREA MADELYNE MORENO ORTÍZ**

**PREVIO A CONFERÍRSELE**  
**EL TÍTULO DE INGENIERA AMBIENTAL EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA**

**GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, ABRIL DE 2016**  
**CAMPUS CENTRAL**

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.  
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO  
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO  
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.  
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS  
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

### **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS**

DECANO: DR. ADOLFO OTTONIEL MONTERROSO RIVAS  
VICEDECANA: LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ  
SECRETARIA: ING. REGINA CASTAÑEDA FUENTES  
DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. JULIO ROBERTO GARCÍA MORÁN

### **NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ

### **TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

MGTR. DANIELA MABEL SANDI INFANTE DE LEMUS

MGTR. JOSÉ MANUEL BENAVENTE MEJÍA

MGTR. PEDRO ARNULFO PINEDA COTZOJAY



Universidad  
Rafael Landívar  
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS  
No. 06455-2016

### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Sistematización de Práctica Profesional de la estudiante ANDREA MADELYNE MORENO ORTÍZ, Carnet 10046-11 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES CON ÉNFASIS EN GESTIÓN AMBIENTAL, del Campus Central, que consta en el Acta No. 0641-2016 de fecha 7 de abril de 2016, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO  
ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO BASADA EN ECOSISTEMAS,  
PARA LAS ALDEAS EL PAREDÓN BUENA VISTA, LA GOMERA, ESCUINTLA  
Y LA SOCIEDAD, ACATENANGO, CHIMALTENANGO

Previo a conferírsele el título de INGENIERA AMBIENTAL en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 13 días del mes de abril del año 2016.

  
ING. REGINA CASTAÑEDA FUENTES, SECRETARIA  
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS  
Universidad Rafael Landívar



Guatemala 11 de septiembre 2015

Comisión Trabajos de Graduación  
Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas  
Universidad Rafael Landívar

Por este medio hago constar que le he apoyado y revisado el informe final de Sistematización de Práctica Profesional de la estudiante Andrea Madelyne Moreno Ortiz, carné 10046-11. El cual es titulado "Apoyo en la realización del proyecto de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas para aldea El Paredón Buena Vista, La Gomera, Escuintla y La Soledad, Acatenango, Chimaltenango". El cual me parece que cumple con los requerimientos académicos necesarios, por lo que agradezco prosiga con el proceso para su revisión.

Sin otro particular,



Lic. Cristina Bailey  
Colegado No. 2467

## **AGRADECIMIENTOS**

A:

Dios por haberme dado la dirección, sabiduría y persistencia para lograr todas las metas y atravesar las dificultades que en su momento se presentaron.

A mi familia porque siempre recibí todo el apoyo de ellos, así como su amor, confianza y aliento.

A la Universidad Rafael Landívar, en específico a la Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas, de donde recibí orientación y apoyo para lograr la culminación de mis estudios.

Al Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático (ICC), por confiar en mis capacidades y brindarme un espacio para desarrollarme profesionalmente.

## DEDICATORIA

A:

Dios:

Quien me ha brindado sabiduría, fortaleza y amor para desempeñar mi trabajo con toda rectitud.

Mi familia:

Quienes me han apoyado en todo momento y sé que así lo harán siempre. A ellos dedico el fruto de todo mi esfuerzo.

Guatemala:

Porque espero que, como país, podamos lograr grandes cambios para mejorar nuestra situación socio-ambiental, la cual está causando severas crisis en las actuales generaciones y que sin duda repercutirán en las futuras.

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	i
SUMMARY .....	ii
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. ANTECEDENTES .....	4
2.1 REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	4
2.1.1 Calentamiento global .....	4
2.1.2 Cambio climático.....	4
2.1.3 Cambio climático en Guatemala .....	8
2.1.4 Costa del Pacífico de Guatemala.....	10
a) Ecosistema manglar en aldea El Paredón Buena Vista, La Gomera, Escuintla .	11
b) Bosque nuboso en aldea La Soledad, Acatenango, Chimaltenango.....	14
2.1.5 Mapa amenazas climáticas o eventos del Cambio Climático en Guatemala ...	17
2.1.5 Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) .....	18
2.1.6 Marco legal en Guatemala relacionado con el cambio climático.....	20
2.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE LA INSTITUCIÓN ANFITRIONA .....	21
3. CONTEXTO DE LA PRÁCTICA .....	24
3.1 NECESIDAD EMPRESARIAL.....	24
3.2 JUSTIFICACIÓN .....	25
3.3 EJE DE SISTEMATIZACIÓN .....	25
4. OBJETIVOS .....	28
4.1 GENERAL.....	28
4.2 ESPECÍFICOS .....	28
5. PLAN DE TRABAJO.....	29
5.1 PROGRAMA DESARROLLADO.....	29

5.2 INDICADORES DE RESULTADO.....	30
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	32
6.1 PRIMERA ETAPA: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y AMENAZAS EN LAS ALDEAS EL PAREDÓN BUENA VISTA Y LA SOLEDAD.....	32
6.2 SEGUNDA ETAPA: ELABORACIÓN DE PLANES DE ADAPTACIÓN PARA ALDEA EL PAREDÓN BUENA VISTA Y LA SOLEDAD .....	52
6.3 TERCERA ETAPA: IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES PILOTO DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE EL FORTALECIMIENTO DE LOS MEDIOS DE VIDA EN ALDEA EL PAREDÓN BUENA VISTA .....	62
7. CONCLUSIONES .....	74
8. RECOMENDACIONES.....	76
9. BIBLIOGRAFÍA.....	77
10. ANEXO .....	82

## **ÍNDICE DE CUADROS**

Cuadro 1. Desastres socio-naturales en Centroamérica. Período 1990-2009.....	7
Cuadro 2. Balance entre las emisiones y remociones de Dióxido de carbono en Guatemala (toneladas). Período 2005-2010.....	9
Cuadro 3. Otras actividades a realizar durante la Práctica Profesional en ICC.....	30
Cuadro 4. Resultados de la investigación sobre medios de vida y amenazas presentes en los lugares de intervención del proyecto.....	32
Cuadro 5. Talleres de Análisis de Vulnerabilidad realizados durante la primera etapa de la práctica. ....	34
Cuadro 6. Datos de temperatura mínima, máxima y precipitación en los meses de enero a agosto, 2015.....	36
Cuadro 7. Vulnerabilidad de los medios de vida ante amenazas climáticas en aldea El Paredón Buena Vista.....	39

Cuadro 8. Actores identificados que tienen influencia en aldea El Paredón Buena Vista. .....	42
Cuadro 9. Identificación de actores clave con influencia en aldea El Paredón Buena Vista. ....	43
Cuadro 10. Acceso a los medios de vida principales en aldea La Soledad.....	45
Cuadro 11. Amenazas climáticas que afectan a los medios de vida principales en aldea La Soledad. ....	49
Cuadro 12. Algunos países encontrados que albergan ecosistemas de manglar y bosque nuboso a nivel mundial. ....	53
Cuadro 13. Principales prácticas de adaptación al cambio climático para ecosistemas de manglar y bosque nuboso. ....	54
Cuadro 14. Análisis de la adaptación al cambio climático de las principales instituciones en aldea El Paredón Buena Vista.....	56
Cuadro 15. Propuesta de medidas de adaptación en respuesta a las principales amenazas climáticas para aldea El Paredón Buena Vista (Grupo 1). ....	56
Cuadro 16. Análisis de la adaptación al cambio climático de las principales instituciones en aldea La Soledad.....	59
Cuadro 17. Propuesta de medidas de adaptación en respuesta a las principales amenazas climáticas para aldea La Soledad (Grupo 1). ....	59
Cuadro 18. Propuesta de medidas de adaptación en respuesta a las principales amenazas climáticas para aldea La Soledad (Grupo 2). ....	60
Cuadro 19. Impactos ambientales potenciales de la acción piloto: Acuicultura de subsistencia mediante estanques de traspatio en aldea El Paredón Buena Vista. ....	64
Cuadro 20. Medidas de fortalecimiento o diversificación a los principales medios de vida de aldea El Paredón Buena Vista. ....	67
Cuadro 21. Costo de implementación de estufa eficiente de leña.....	72

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del municipio de La Gomera, Escuintla.....	12
Figura 2. Localización aldea El Paredón Buena Vista.....	12

Figura 3. Localización del municipio de Acatenango, Chimaltenango.....	16
Figura 4. Localización de aldea La Soledad y Volcán Acatenango, Chimaltenango .....	16
Figura 5. Mapa de amenazas climáticas en Guatemala.....	17
Figura 6. Pentágono de activos en el marco de medios de vida .....	19
Figura 7. Organigrama del Instituto Privado de Investigación Sobre Cambio Climático	22
Figura 8. Etapas de la práctica con base en los componentes 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" .....	26
Figura 9. Grupo focal conformado por mujeres de aldea El Paredón Buena Vista en Taller de Análisis de Vulnerabilidad.....	35
Figura 10. Calendario estacional generado a partir del grupo focal constituido por mujeres líderes de aldea El Paredón Buena Vista .....	36
Figura 11. Grupo focal conformado por agricultores de aldea La Soledad en Taller de Análisis de Vulnerabilidad.....	45
Figura 12. Eventos y acontecimientos históricos que han afectado a la comunidad de aldea La Soledad.....	47

**PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO  
BASADA EN ECOSISTEMAS PARA LAS ALDEAS EL PAREDÓN BUENA VISTA,  
LA GOMERA, ESCUINTLA Y LA SOCIEDAD, ACATENANGO, CHIMALTENANGO**

**RESUMEN**

La práctica profesional se realizó en apoyo al proyecto de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en aldea El Paredón Buena Vista, La Gomera, Escuintla y aldea La Soledad, Acatenango, Chimaltenango, el cual fue ejecutado por el Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático (ICC). El apoyo se enfatizó en aldea El Paredón Buena Vista. La práctica tuvo como fin a) contribuir en la determinación de la vulnerabilidad climática en ambas aldeas; b) apoyar en la propuesta de acciones piloto para fortalecer la adaptación y c) brindar apoyo en la ejecución de acciones piloto seleccionadas únicamente para aldea El Paredón Buena Vista. Para el análisis de vulnerabilidad se realizaron talleres en los cuales se trabajó con base en grupos focales. De acuerdo a la discusión facilitada en dos de esos grupos (uno en cada aldea), se encontró que aldea El Paredón Buena Vista es altamente vulnerable ante las sequías ya que afecta a sus principales medios de vida, pesca y agricultura. Aldea La Soledad es vulnerable especialmente ante sequías, fuertes vientos, fuertes lluvias y heladas, las cuales afectan a su principal medio de vida: agricultura. Respecto de los medios de vida alternativos para El Paredón Buena Vista se propuso agricultura de conservación, diversificación de cultivos, apicultura, barreras rompe vientos (sistemas agroforestales), plantaciones energéticas, acuicultura, agregación de valor a los recursos hidrobiológicos, desarrollo de ecoturismo, entre otras. Finalmente fueron seleccionadas dos acciones piloto: siembra de árboles frutales y acuicultura de subsistencia mediante estanques de traspatio para producción de tilapia (*Oreochromis niloticus*).

**PARTICIPATION IN THE CLIMATE CHANGE ECOSYSTEM BASED ADAPTATION  
PROJECT IN EL PAREDÓN BUENA VISTA VILLAGE IN LA GOMERA, ESCUINTLA  
AND LA SOCIEDAD VILLAGE IN ACATENANGO, CHIMALTENANGO**

**SUMMARY**

The professional practice was carried out in support of climate change ecosystem based adaptation project in El Paredón Buena Vista village in La Gomera, Escuintla and La Soledad village in Acatenango, Chimaltenango. This project is executed by the Private Institute for Climate Change Research (ICC). The support was emphasized in El Paredón Buena Vista. The practice aims were: a) contribute in determining climate vulnerability in both villages; b) support for the pilot actions proposal to strengthen climate change adaptation; and c) provide support for the implementation of pilot actions selected at El Paredón Buena Vista. To perform the vulnerability analysis, workshops were developed, in which people were divided on focus groups. According to the discussion provided in two of them (one in each village) it was found that in El Paredón Buena Vista, people is highly vulnerable to drought because it affects their main livelihoods: agriculture and fishing. La Soledad village is especially vulnerable to drought, high winds and heavy rains, which affect their main livelihood: agriculture. Regarding the alternative livelihoods for El Paredón Buena Vista, it was proposed conservation agriculture, crop diversification, apiculture, aquaculture, adding value to aquatic resources, windbreaks (agroforestry), energy plantations, ecotourism, among others were proposed. Finally, two pilot actions were carried out: planting of fruit trees and subsistence aquaculture in backyard ponds for tilapia production (*Oreochromis niloticus*).

## 1. INTRODUCCIÓN

El clima es una condición ambiental que se produce a partir de relaciones entre variables atmosféricas (temperatura, lluvia, humedad relativa y viento) y su interacción con las características de un lugar determinado. Una de las características propias del clima es su variabilidad, es decir, la modificación de sus valores a lo largo del tiempo. El cambio climático, según el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), es un “cambio en el estado del clima que se puede identificar a raíz de un cambio en el valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, y que persiste durante un período prolongado” (ONU, 2009).

La vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático de un área se determina por su ubicación geográfica, características geológicas, condiciones socioeconómicas, etc. Guatemala es un país altamente vulnerable ante el cambio climático debido a sus características geográficas y su bajo índice de desarrollo humano. El cambio climático se hace cada vez más evidente en muchas zonas de nuestro país, por lo tanto, se debe iniciar con la toma de acciones que permitan la adaptación de la población a los cambios que trae consigo dicha variabilidad. Ésta no sólo afectará a los seres humanos, sino también a los ecosistemas que les proporcionan bienes y servicios para subsistir. Es por esto que se debe apoyar a las personas más vulnerables fortaleciendo y diversificando sus medios de vida para aumentar su resiliencia.

La solución a esta problemática requiere el apoyo de instituciones que se especialicen en el tema para dirigir acciones que contribuyan a aumentar la resiliencia de las comunidades. El Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático (ICC) tiene como objetivo contribuir al diseño de estrategias de reducción de la vulnerabilidad, de mitigación y adaptación al cambio climático en comunidades, sistemas productivos e infraestructura en la región únicamente de la costa sur de Guatemala, por ser una organización de apoyo para el sector azucarero.

El ICC tuvo a su cargo 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”*. La Práctica Profesional fue

desarrollada en apoyo a dicho proyecto realizado en aldea El Paredón Buena Vista en La Gomera, Escuintla y aldea La Soledad en Acatenango, Chimaltenango; (cuencas Acomé y Coyolate, respectivamente). Con la práctica se tuvo la oportunidad de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de personas vulnerables de dos comunidades. Asimismo se pudo aportar insumos para la planificación del desarrollo socioeconómico y ambiental de ambas localidades.

En el presente documento se reportan las actividades que se llevaron a cabo durante la práctica profesional apoyando en ambas comunidades pero con mayor énfasis en aldea El Paredón Buena Vista. El proyecto constó de tres componentes, con base en los cuales se dividieron las etapas de la práctica. La primera etapa consistió en el análisis de vulnerabilidad y amenazas a los principales medios de vida para aldea El Paredón Buena Vista y La Soledad. Para ello se llevaron a cabo talleres comunitarios en donde se trabajó con base en grupos focales. Es importante mencionar que los resultados presentados de esta etapa, se basan en los grupos focales que estuvieron a mi cargo.

En aldea El Paredón Buena Vista, los medios de vida principales encontrados fueron la pesca y agricultura. En La Soledad, el principal medio de vida es la agricultura, el cual se alterna con otras actividades como jornaleo, guías de turismo, etc. Ambas aldeas se ven amenazadas por fuertes lluvias, fuertes vientos y sequías (en diferentes intensidades) a diferencia que la primera también se afecta por aumentos de temperatura y la segunda, por heladas. En ambos lugares la actividad considerada más vulnerable fue la agricultura.

La segunda etapa, consistió en la elaboración de planes de adaptación que respondieran a las vulnerabilidades en El Paredón Buena Vista y La Soledad. Para ello se propusieron alternativas de medios de vida basados en ecosistemas para cada área. Finalmente, la tercera etapa, se basó en la realización de acciones piloto de adaptación basada en ecosistemas únicamente en El Paredón Buena Vista. Las acciones escogidas fueron: a) siembra de árboles frutales de traspatio y b) acuicultura de subsistencia mediante estanques de traspatio para producción de tilapia

(*Oreochromis niloticus*). Este proceso se planteó para apoyar en el mejoramiento de la calidad de vida de algunas personas consideradas más vulnerables.

## **2. ANTECEDENTES**

### **2.1 REVISIÓN DE LA LITERATURA**

#### **2.1.1 Calentamiento Global**

De acuerdo al Quinto informe de evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) citado por Fundación Biodiversidad (2013) el calentamiento del sistema climático es inequívoco. Desde 1950 se han observado cambios en el sistema climático como el calentamiento de la atmósfera y los océanos, la disminución de la cantidad y extensión de masas de hielo y nieve, el ascenso del nivel del mar, entre otros.

Las emisiones continuas de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>) y el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) causan un calentamiento adicional al actualmente existente. El factor que contribuye en mayor medida al aumento de la temperatura es la concentración atmosférica de CO<sub>2</sub> ocurrido a partir de 1750. Desde los años 60 es la variable que ha contribuido en mayor medida a causa de la actividad antropogénica (Fundación Biodiversidad, 2013).

El aumento y la variabilidad de la temperatura presentan amenazas para la humanidad; sin embargo, también podrían existir oportunidades. El efecto neto de dichos cambios de temperatura no se conoce y depende, en gran medida, de cómo la misma población reaccione ante ellos (Castellanos y Guerra, 2009). Una amenaza se define como un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales (ISDR, 2009).

#### **2.1.2 Cambio climático**

El IPCC (2013), define al cambio climático como un “cambio en el estado del clima que se puede identificar a raíz de un cambio en el valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, y que persiste durante un período prolongado, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos naturales internos

o a cambios en los forzantes externos, o bien, a cambios antropogénicos persistentes en la composición de la atmósfera o en el uso del suelo” (ONU, 2009).

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) lo define como un “cambio del clima atribuido directa o indirectamente a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera mundial, y que viene a añadirse a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (ONU, 2009).

Entre los efectos más directos que puede haber por el cambio climático está la alteración de los componentes del ciclo hidrológico. Las variaciones en la evapotranspiración y precipitación cambian la escorrentía superficial y subterránea, así como los niveles de los cuerpos de agua. El aumento o la reducción de los caudales tiene impacto directo en los sistemas de suministro de agua y en la producción agrícola. Aparte de los eventos que podrían ocasionar problemas como inundaciones, deslizamientos y pérdida de suelo (Castellanos y Guerra, 2009).

El cambio climático es de carácter mundial, sin embargo sus repercusiones negativas se hacen sentir en mayor grado entre las personas y los países pobres. Éstos son más vulnerables debido a que dependen en gran medida de los recursos naturales y a su limitada capacidad para hacer frente a la variabilidad y los fenómenos extremos del clima. El establecimiento y mantenimiento de los ecosistemas fundamentales pueden ayudar a las comunidades en los esfuerzos de adaptación, así como apoyar medios de vida que dependen de los servicios de esos ecosistemas (Zahedi, 2009).

El calentamiento en el sistema climático es indiscutible y, desde la década de 1950, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. Cada uno de los tres últimos decenios ha sido sucesivamente más cálido en la superficie de la Tierra que cualquier decenio anterior desde 1850. El calentamiento del océano domina sobre el incremento de la energía almacenada en el sistema climático y representa más del 90% de la energía acumulada entre 1971 y 2010. Desde mediados del siglo XIX, el ritmo de la elevación del nivel del mar ha sido superior a la

medida de los dos milenios anteriores. Durante el período 1901-2010, el nivel medio global del mar se elevó 0.19 m (IPCC, 2013).

En los últimos años, las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono, metano y óxido nítrico han aumentado considerablemente debido a la influencia humana en el sistema climático. Las concentraciones de dióxido de carbono han aumentado en un 40% desde la era preindustrial. Y los océanos han absorbido alrededor del 30% del dióxido de carbono antropogénico emitido provocando su acidificación. Las emisiones continuas de gases de efecto invernadero causarán un mayor calentamiento y nuevos cambios en todos los componentes del sistema climático generando así, amenazas para los seres humanos y los ecosistemas (IPCC, 2013).

La ocurrencia de fenómenos naturales, como huracanes, inundaciones, deslizamientos, erupciones volcánicas y terremotos, a lo largo de la historia, así como su magnitud y frecuencia han sido favorecidas por la ubicación geográfica y características geológicas de las zonas afectadas. Centroamérica representa un claro ejemplo de vulnerabilidad a fenómenos naturales extremos, los cuales se hacen cada vez más evidentes a causa de las condiciones socioeconómicas en las que vive la mayoría de la población (Buch y Turcios, 2003).

La región centroamericana comprende un área de 500,000 km<sup>2</sup> con una población aproximada de 35 millones. Es una región que ha sido históricamente afectada por desastres de diferente magnitud, lo cual unido a la difícil condición socioeconómica en que la mayoría de los habitantes se encuentra, constituye una región altamente vulnerable ante el cambio climático (Cuadro 1). Se considera que la constante amenaza por la existencia de placas tectónicas de Cocos, Caribe y Norteamérica en constante interacción, la extensa red de fallas activas, la cadena volcánica donde muchos volcanes permanecen activos, la presencia constante de huracanes del Caribe y la presencia de fenómenos como la Niña y el Niño afectan significativamente el sistema socioambiental de la región (Buch y Turcios, 2003).

Cuadro 1. Desastres socio-naturales en Centroamérica. Período 1990-2009

Período	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009
<b>Muertes</b>				
Lluvias	10	200	8	423
Inundación	58	483	47	230
Deslizamiento	96	303	797	388
<b>Casas destruidas</b>				
Lluvias	364	1,726	53	10,653
Inundación	2,982	13,345	1,282	2,601
Vendaval	1,381	160	76	388
Deslizamiento	139	754	1,942	809
<b>Población afectada</b>				
Lluvias	3,713	673,747	4,704	164,600
Inundación	25,518	262,358	197,256	377,872
Deslizamiento	925	541,160	348,542	230,804

(IARNA-URL, 2012)

El ser humano con su intervención en la naturaleza, sin retribuir los beneficios obtenidos, sólo incrementa su vulnerabilidad a los desastres. La vulnerabilidad a desastres debe ser considerada como un factor importante en el desarrollo sostenible, tomando en cuenta que existe una relación inversa entre sostenibilidad y vulnerabilidad (Buch y Turcios, 2003).

La vulnerabilidad es la incapacidad o debilidad intrínseca de un elemento determinado para absorber mediante el auto ajuste, los efectos de un determinado cambio de su ambiente, o sea su “inflexibilidad” para adaptarse a ese cambio. La vulnerabilidad significa ser susceptible de sufrir daño y tener dificultad para recuperarse ante la presencia de un fenómeno natural peligroso (Buch y Turcios, 2003). A ello se asocia la definición de riesgo. El riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas (ISDR, 2009).

Existen numerosos factores que pueden contribuir a conformar un nivel de vulnerabilidad alto, entre ellos se encuentran: alteración de las condiciones ambientales por la intervención negativa del hombre; deficiencias en las estructuras físicas como casas y obras de infraestructura; las relaciones, comportamientos, creencias, formas de organización y maneras de actuar de las personas y comunidades; la escasez de recursos económicos o mala utilización de los recursos disponibles para una correcta gestión del riesgo; la debilidad o informalidad de las organizaciones comunitarias para afrontar los obstáculos de participación en el manejo de recursos; entre otros (Buch y Turcios, 2003).

### **2.1.3 Cambio climático en Guatemala**

Guatemala es el país más poblado (16, 176,133 según proyección oficial para 2015) y el tercero más extenso (108,889 km<sup>2</sup>) de Centroamérica (INE, 2014). Las condiciones sociales del país (índice alto de pobreza, inequidad y exclusión social) hacen que gran parte de la población sufra fácilmente ante situaciones de tensión política, económica y natural, incluyendo fenómenos climáticos. Algunos factores que hacen vulnerable a una población mayormente rural son: la dependencia de la lluvia para cultivar, la falta de acceso a servicios de salud, el analfabetismo, falta de acceso a créditos, etc. La vulnerabilidad del país, hará que las condiciones que traiga el cambio climático tengan impactos muy fuertes en todos los aspectos de la vida nacional (Castellanos y Guerra, 2009).

En cuanto al tema de gases de efecto invernadero, en Guatemala se estima un significativo desbalance entre la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera (el principal gas que provoca el calentamiento global y por ende el cambio climático) y la capacidad para absorberlo. Esto se debe al incremento de actividades contaminantes, a la manera en la que se desarrollan actividades productivas con alto potencial de emisión de CO<sub>2</sub>. En el Cuadro 2 se pueden observar las cifras que evidencian que Guatemala emite más CO<sub>2</sub> del que tiene capacidad de remover y, si bien las contribuciones a nivel global son mínimas, seguirán acrecentando en la medida en que no se logre revertir esta tendencia (IARNA-URL, 2012).

Cuadro 2. Balance entre las emisiones y remociones de Dióxido de carbono en Guatemala (toneladas). Período 2005-2010

Año	Emisiones	Remociones	Balance
2005	47,184,979.01	17,672,289.16	-29,512,689.85
2006	48,540,582.17	18,349,003.47	-30,191,578.70
2007	51,950,759.17	19,280,951.22	-32,669,807.95
2008	50,662,662.30	17,446,938.78	-33,215,723.52
2009	52,361,336.34	15,725,677.96	-36,635,658.38
2010	53,251,749.49	12,283,204.45	-40,968,545.04

(IARNA-URL, 2012)

Los análisis de los efectos del cambio climático muestran que el país está ubicado en una región donde la temperatura está en aumento, las precipitaciones son más intensas y el número de días húmedos consecutivos ha disminuido. En esta zona, los impactos de la variación climática se manifestarán en plazos relativamente cortos, y la biodiversidad, especialmente a nivel de especies y ecosistemas, se situará fuera de su zona de confort (IARNA-URL, 2012).

Es importante destacar que los impactos socioeconómicos de fenómenos meteorológicos como huracanes, tormentas o depresiones tropicales, más que tener un origen directo en el cambio climático, son una manifestación concreta de los problemas estructurales de la sociedad guatemalteca, entre ellos: la pobreza, la mala distribución de la tierra (tenencia), la exclusión y discriminación, la impunidad, la corrupción, etc. Estos elementos se fusionan entre sí y se expresan, a nivel nacional, en deforestación, erosión de suelos, contaminación hídrica y atmosférica, entre otros.

La combinación de estas variaciones climáticas y los problemas estructurales del país, ha empujado rápidamente a muchas comunidades, particularmente a las más pobres y marginadas, hacia condiciones de vida que se encuentran más allá de su capacidad de respuesta (IARNA-URL, 2012).

La vulnerabilidad ambiental en Guatemala tiene su mayor manifestación en la exposición de una gran parte de los suelos a la sobreexplotación. Los altos índices de

erosión repercuten en problemas en las partes bajas de las cuencas con efectos como contaminación y gran acumulación de sedimentos, se han reportado niveles de erosión superiores a 680 ton/km<sup>2</sup>/año en algunas cuencas de la vertiente del Pacífico (Buch y Turcios, 2003).

Las repercusiones del cambio climático continuarán aumentando si no se atiende de manera racional y proactiva la necesidad de iniciar con procesos de mitigación y adaptación al cambio climático a nivel nacional. En el caso de la adaptación, abarca la creación o fortalecimiento de capacidades sociales locales para internalizar y administrar los efectos del cambio climático. También implica la implementación de medidas para mejorar la capacidad de resiliencia de los ecosistemas, gestión de eventos hidrometeorológicos, gestión de territorios costeros y zonas urbanas, entre otros (IARNA-URL, 2012).

#### **2.1.4 Costa del Pacífico de Guatemala**

Una zona costera es la franja de tierra seca y el espacio de océano adyacente (agua y tierras sumergidas) donde los procesos terrestres y los usos de la tierra afectan directamente a los procesos y usos oceánicos, y viceversa. La zona marino-costera incluye los sistemas socioeconómicos y los sistemas naturales como estuarios, cuencas, lagunas costeras y áreas oceánicas.

La costa o el litoral del Pacífico, se caracteriza por una extensa planicie que abarca aproximadamente 253 km de longitud a lo largo del océano y una plataforma continental de 12,300 km<sup>2</sup> (FUNDAECO y ONCA, 2002).

Con base en un proyecto llevado a cabo por el Instituto Nacional de Bosques (INAB), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y la Unión Europea (UE) se identificaron cuatro grandes áreas problemáticas para la zona del litoral del Pacífico de Guatemala: cambio de uso de la tierra, marginalidad socioeconómica, políticas inapropiadas y ausencia de manejo de los recursos disponibles (FUNDAECO y ONCA, 2002).

Como se mencionó anteriormente, las áreas marino-costeras están vinculadas por sus zonas de influencia terrestre y acuática, que involucran las actividades humanas que en

ella se desarrollan. Las áreas del sur de Guatemala son muy vulnerables a los impactos generados en sus porciones terrestre y marina. Esto se debe al manejo actual de los recursos marinos, tanto como el manejo que hacen las poblaciones, la agroindustria y la industria en las partes altas y medias de la vertiente del Pacífico (FUNDAECO y ONCA, 2002).

En las partes altas de las cuencas, la deforestación creciente y el manejo inapropiado de los suelos aumentan la erosión y el transporte de sólidos hasta el litoral. Esto altera el equilibrio hidrológico en el estuario y ocasiona azolvamiento paulatino del bosque y los canales. El desvío de caudales para riego de cultivos en pequeñas parcelas o grandes fincas industriales, contribuye también a perturbar la hidrología en las partes bajas, la que responde con el aumento de la salinidad del estuario. Representan evidentes amenazas a los ecosistemas costeros los cultivos de caña de azúcar, palma aceitera, banano, tabaco y camarones.

La ubicación de los ecosistemas costeros en las partes bajas de las cuencas hace que sean altamente vulnerables a los patrones de uso de la tierra y aguas, así como su localización en las partes más altas de las cuencas (FUNDAECO y ONCA, 2002).

#### **a) Ecosistema Manglar en aldea El Paredón Buena Vista, La Gomera, Escuintla**

El municipio de La Gomera se encuentra ubicado en el norte del departamento de Escuintla, con una altitud de 35 msnm, tiene una extensión territorial de 640 km<sup>2</sup> y se encuentra a una distancia de 57 km de la cabecera departamental y a 112 km de la ciudad capital (Valladares, 2011) (Figura 1). Sus límites y colindancias son: al norte con el municipio de Santa Lucía Cotzumalguapa, al sur con el Océano Pacífico, al este con los municipios de Puerto San José y Escuintla y al oeste con el municipio de Nueva Concepción (Valladares, 2011).

El municipio de La Gomera está constituido por 7 aldeas, 6 caseríos, 7 parcelamientos, 10 colonias y más de 150 fincas agrícolas y ganaderas. Las aldeas son: Sipacate, El terrero, Texcuaco, Cerro Colorado, Ceiba Amelia, El Naranja y Paredón Buena Vista

(Valladares, 2011). El área de estudio para esta práctica será aldea El Paredón Buena Vista (Figura 2).

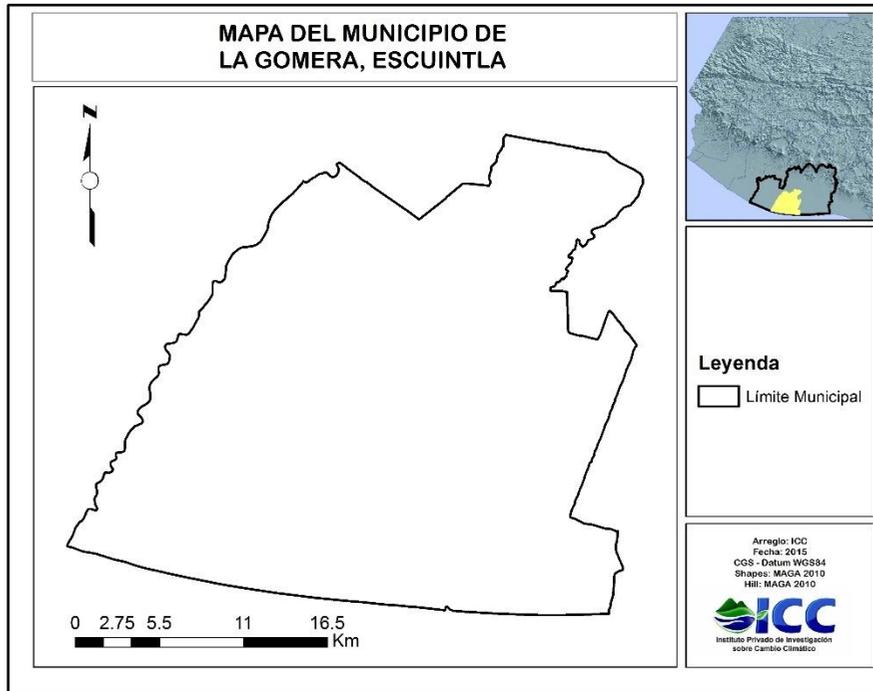


Figura 1. Localización del municipio de La Gomera, Escuintla (Valladares, 2011).



Figura 2. Localización aldea El Paredón Buena Vista (ICC, 2015)

En aldea El Paredón Buena Vista se encuentra un importante remanente de ecosistema de manglar y por esta razón es tan importante regular su aprovechamiento. Muchas de las especies se reproducen en el estuario que alberga diversas especies de mangle.

Guatemala cuenta con cuatro especies de mangle: mangle rojo (*Rhizophora mangle* L. Rhizophoraceae), mangle blanco (*Laguncularia racemosa* Combretaceae), mangle negro (*Avicennia germinans* Acanthaceae) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus* L. Combretaceae). En El Paredón Buena Vista predomina el mangle negro (FUNDAECO y ONCA, 2002).

El mangle es un bosque que marca la transición entre mar y tierra. Las especies de mangle están adaptadas a tolerar la salinidad. Conforman la zona costera en muchas regiones del trópico. Estos bosques perennifolios son valiosos por su importancia ecológica y por sus contribuciones socioeconómicas. En Guatemala, los departamentos con mangle son: San Marcos, Retalhuleu, Escuintla, Santa Rosa, Jutiapa e Izabal. El ecosistema manglar brinda numerosos servicios como regulación del ciclo del agua, protección de las costas, conservación de la calidad del agua y el aire, control de inundaciones, contribución a la actividad costera, conservación de la biodiversidad, entre otros. Asimismo brinda algunos bienes como recursos forestales, leña, carbón, madera para construcción de viviendas, tutores para cultivos, recursos agrícolas, pesquería, miel, etc. (INAB, 2011).

Los ecosistemas de manglares han sido sujetos a la presión de los habitantes de la zona costera. El mangle es utilizado para la producción de carbón y leña, para la construcción de viviendas y como tutor del cultivo de pashte (*Luffa cylindrica* Cucurbitaceae) y tabaco (*Nicotiana tabacum* Solanaceae). Sin embargo, el mayor problema para este ecosistema lo constituye el cambio de uso de la tierra para usos agropecuarios, el establecimiento de salineras, la construcción de camaroneras y casas de veraneo y centros turísticos. Otra de las causas de desaparición del mangle es el proceso de sedimentación e inundación que se produce en los esteros. Esto provoca la muerte de plantas por ahogamiento e impide la regeneración natural, fenómeno resultante de la erosión de los suelos a causa de la

deforestación. La degradación de los manglares altera el paisaje y remueve bosques naturales altamente productivos y bien adaptados a condiciones anfibias y suelos salinos (FUNDAECO y ONCA, 2002).

Con el acelerado avance de los impactos del cambio climático en numerosos ecosistemas se prevé que en los manglares los impactos más serios serán los relacionados con la subida en el nivel del mar. Se prevé la pérdida de entre el 30% y el 100% de los manglares, dependiendo de varios factores biológicos y físicos. El aumento en la erosión e inundación en la sorillas del mar causará una migración de los manglares hacia tierra adentro. El aumento de la temperatura del agua y del aire permitirá a algunas especies expandir su distribución en nuevas latitudes, aunque esto dependerá también de los cambios de la salinidad del agua que será afectada por variaciones en la precipitación y la evaporación. La predicción de un aumento en la frecuencia e intensidad de eventos extremos no sólo contribuirá a una mayor erosión de suelos y playas, sino que también influirá directamente en la desaparición de árboles (INAB, 2011).

Ante esta situación, se deben planificar acciones de desarrollo enfocadas en aumentar la resiliencia de los ecosistemas, es decir, a mejorar su capacidad de respuesta ante estos cambios e impactos y a adaptarse a ellos.

#### **b) Bosque nuboso en aldea La Soledad, Acatenango, Chimaltenango**

Acatenango, municipio del departamento de Chimaltenango está situado al sur de la cabecera departamental, se encuentra a 85 km de distancia de la ciudad capital y a 30 km de la cabecera departamental (Figura 3). La población que predomina es indígena kaqchikel.

Acatenango cuenta con 6 colonias, 14 aldeas, 10 caseríos y 39 fincas. Una de las aldeas es La Soledad. En Acatenango predomina la población indígena kaqchikel (COMUDE Acatenango Chimaltenango, SEGEPLAN y Dirección de Planificación Territorial, 2010).

Acatenango cuenta con una riqueza privilegiada de recursos naturales como ríos, flora, fauna, clima, suelo, etc. Los suelos predominantes en el municipio son arenosos y son

utilizados principalmente para cultivos de café, granos básicos, bosques naturales, entre otros (COMUDE Acatenango Chimaltenango, *et. al.* 2010).

El volcán de Acatenango es el área protegida del municipio, donde prevalecen bosques mixtos, asociación de bosques mixtos y cultivos y bosques latifoliados. El volcán de Acatenango es considerado como el tercero de los más altos de Centroamérica, lo que hace que su vista y paisaje sea único y por ello es visitado por turistas mayormente en época de verano (COMUDE Acatenango Chimaltenango, *et. al.* 2010).

La fauna silvestre está representada por grupos endémicos tales como armadillos (*Dasypus noven*), ardillas (*Sciurusdeppei*), coyotes (*Canislatrans*), mazacuatas (*Boa constrictor*), trogón de montaña (*Trogonmexicanus*), venados (*Odocoileusvirginianus*), jabalíes (*Tayassutajacu*) y pavo cornudo (*Orephasisderbianus*). Muchos de ellos están en peligro de extinción por la caza

En Acatenango se identifican tres tipos de bosques característicos por ser húmedos y tropicales: Bosque húmedo montano bajo subtropical (área que ocupa 75.76 km<sup>2</sup>), Bosque muy húmedo montano bajo subtropical (12.54 km<sup>2</sup>) y Bosque muy húmedo subtropical cálido (42.69 km<sup>2</sup>) (COMUDE Acatenango Chimaltenango, *et. al.* 2010).

Aldea La Soledad se encuentra en el municipio de Acatenango, departamento de Chimaltenango. Al norte limita con Chimachoy Cerro Sanay, Calderas; al este con el volcán Acatenango (Figura 4); al oeste con Los Planes y Pajales I y II; al sur con aldea Campamento, Tesoro y Quisache, Yepocapa. El idioma que se habla en la aldea es predominantemente español y kaqchikel. La Soledad se abastece del nacimiento de agua Cartuchales I, II, III y Laguneta (Cotzojay, 2009).

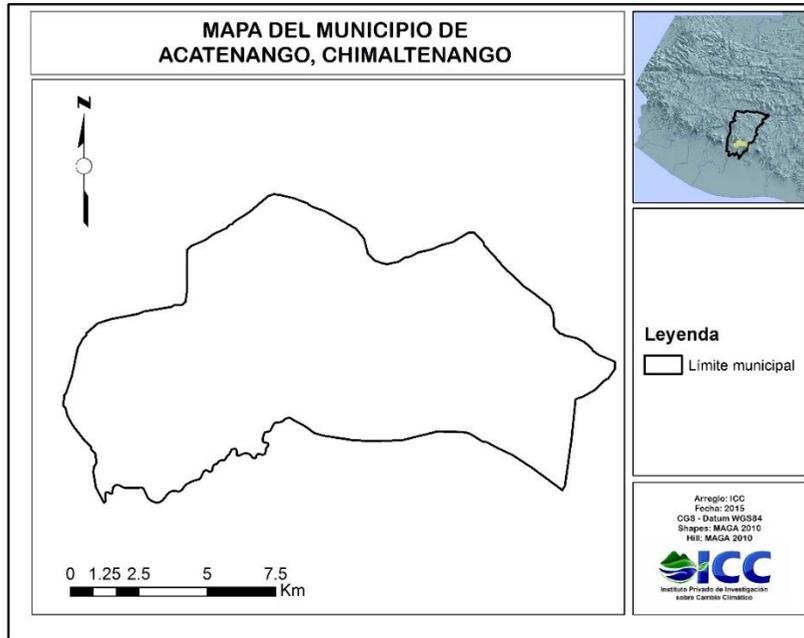


Figura 3. Localización del municipio de Acatenango, Chimaltenango (ICC, 2015)

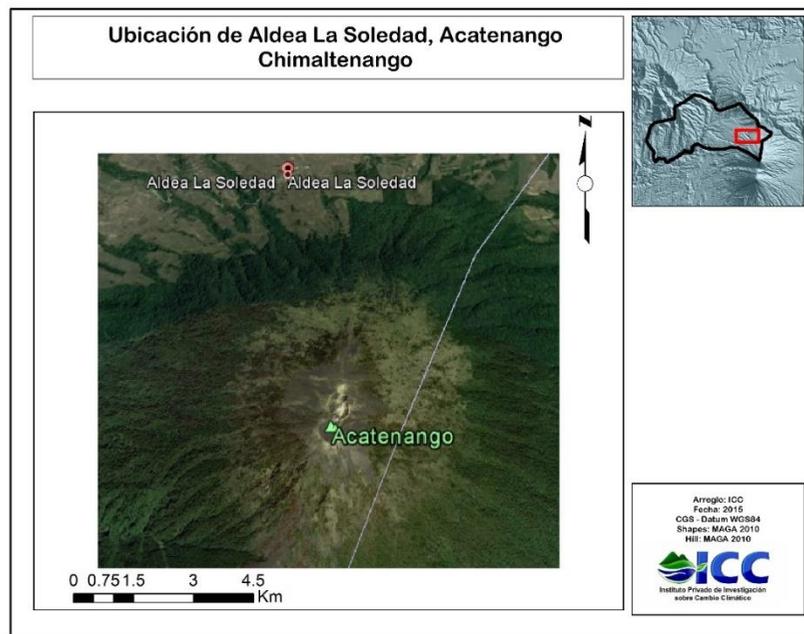


Figura 4. Localización de aldea La Soledad y Volcán Acatenango, Chimaltenango (ICC, 2015)

### 2.1.5 Mapa amenazas climáticas o eventos del Cambio Climático en Guatemala

El mapa que se presenta en la Figura 5 fue elaborado por el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar en el año 2009. En él se presentan los riesgos ante eventos inducidos por el cambio climático en todo el territorio del país con base en el análisis de la población. En la leyenda se observan letras iniciales mayúsculas para identificar las amenazas, éstas significan lo siguiente: D) Deslizamientos o derrumbes; H) Heladas; I) Inundaciones; S) Sequías y N) Ninguna.

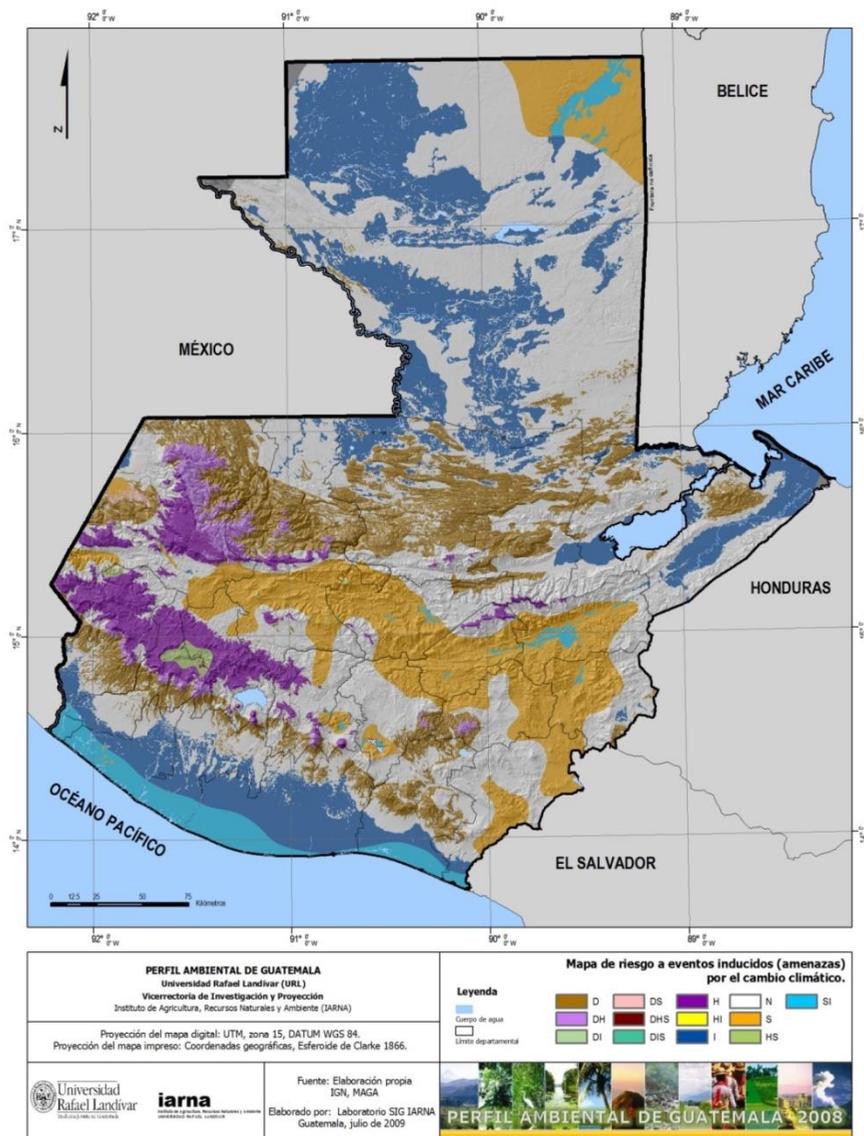


Figura 5. Mapa de amenazas climáticas en Guatemala (IARNA, 2009)

### **2.1.5 Adaptación basada en Ecosistemas (AbE)**

Cuando se habla de cambio climático existen dos términos indispensables a tratar: mitigación y adaptación. Según el IPCC (2013), la mitigación al cambio climático es la intervención antropogénica para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero.

La adaptación al cambio climático se define como el ajuste de los sistemas humanos o naturales frente a entornos nuevos o cambiantes. También se refiere a los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos (IPCC, 2014).

Los seres humanos deben adaptarse a los impactos del cambio climático, por ejemplo, con soluciones tecnológicas como defensas costeras o cambios en los hábitos de consumo. Los seres humanos ya han empezado a adaptarse al cambio climático, pero en las próximas décadas se necesitarán más esfuerzos de adaptación.

La Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) es definida como la utilización de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, como parte de una estrategia más amplia de adaptación, para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático. La AbE integra tanto el manejo sostenible y la conservación, como la restauración de ecosistemas para mantener y aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y las personas. La AbE puede aplicarse a diferentes escalas geográficas (local, regional y nacional) y en diferentes plazos (corto, mediano y largo). Puede implementarse en proyectos específicos o como parte de programas de adaptación y desarrollo (Lhumeau y Cordero, 2012).

Al promover el manejo sostenible, la conservación y la restauración de ecosistemas, la AbE está alineada con el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, la Convención sobre los Humedales (Convención Ramsar), la Declaración de las Naciones Unidas sobre Derechos de los Pueblos Indígenas y el Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques. Esto conlleva sinergias y complementariedades entre las actividades y

estrategias de AbE y otras acciones tendientes al manejo, conservación y restauración de ecosistemas con fines diversos (Lhumeau y Cordero, 2012).

Para planificar la adaptación al cambio climático es importante conocer a la población, es decir, sus condiciones económicas, sociales, ambientales e institucionales. El marco de los medios de vida es una herramienta para mejorar la comprensión de los medios de vida particularmente de las personas más pobres. Fue desarrollado durante un período de varios meses por el Sustainable Rural Livelihoods Advisory Committee (Comité Consultivo sobre Medios de Vida Rurales Sostenibles) apoyándose en las labores previas del Institute of Development Studies (Instituto de Estudios sobre Desarrollo) (DFID, 1999).

El marco de los medios de vida sostenibles representa los factores principales que afectan a los medios de vida de los pueblos, así como las relaciones más comunes entre éstos. Puede utilizarse tanto para planificar nuevas actividades de desarrollo como para evaluar la contribución de las actividades ya existentes a la sostenibilidad de los medios de vida. La teoría de los medios de vida se centra principalmente y por encima de todo en las personas. Su objetivo consiste en lograr una comprensión precisa y realista de los puntos fuertes de los pueblos (activos o dotaciones de capital) y de su lucha por convertir éstos en logros positivos en materia de medios de vida.

El pentágono de activos ocupa un papel central en el marco de los medios de vida, "dentro" del contexto de vulnerabilidad. Este pentágono se creó para facilitar la presentación visual de la información sobre los activos de los pueblos, dando vida así a importantes interrelaciones entre los distintos activos (Figura 6) (DFID, 1999).

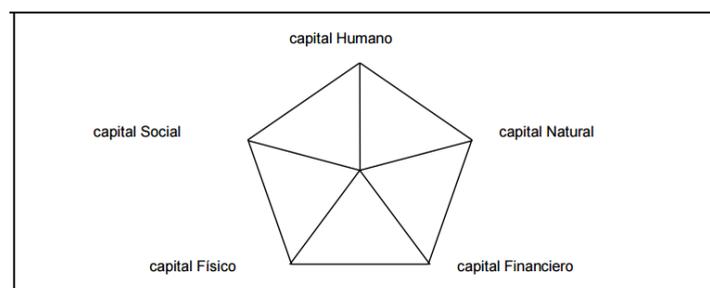


Figura 6. Pentágono de activos en el marco de medios de vida. (DFID, 1999).

### **2.1.6 Marco legal en Guatemala relacionado con el cambio climático**

Centroamérica junto con Chile fueron las regiones que abordaron el problema ambiental más tardíamente en Latinoamérica. Las legislaciones ambientales más modernas se empezaron a introducir en la región principalmente a principios de los años noventa. Actualmente, casi todos los países del Istmo cuentan con una legislación específica sobre medio ambiente. Sin embargo, la implementación de las nuevas leyes marcha lentamente debido a que todas ellas aún carecen de muchos reglamentos que se requieren para poder operar (Schatán, 2000).

La legislación ambiental de Guatemala es relativamente reciente. Con la entrada en vigencia de la Constitución Política de la República de Guatemala en 1986, comienza una nueva era en el derecho guatemalteco. Esta constitución regula por primera vez el tema ambiental específicamente, y a raíz de ello, surgen leyes que no existían antes, como la ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente decreto 68-86. Sin embargo es hasta el año 2013 que surge la primera ley relacionada con el tema de cambio climático (USAID, 2010).

En el tema de cambio climático, Guatemala ha suscrito y ratificado diversos instrumentos tales como la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Protocolo de Kyoto, el Convenio Centroamericano Sobre Cambios Climáticos, la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, el Convenio Sobre la Diversidad Biológica, el Convenio de las Naciones Unidas para Combatir la Desertificación en Países con Sequías Severas y/o Desertificación Particularmente en África, con lo cual ha adquirido diversos compromisos para atender los efectos del cambio climático. Todo esto para garantizar los derechos humanos a la salud, al ambiente sano, a la alimentación, entre otros (USAID, 2010).

A partir de ello, se promulgó la Ley Marco para regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación obligatoria ante los efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero (Decreto 7-2013). Esta ley tiene como objetivo establecer regulaciones necesarias para prevenir, planificar y responder de manera urgente, adecuada, coordinada y sostenida a los impactos del cambio climático en el país (USAID, 2010).

## **2.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE LA INSTITUCIÓN ANFITRIONA**

La práctica profesional se realizó en el Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático (ICC). Ésta es una entidad no lucrativa, apolítica y no religiosa dedicada a utilizar la ciencia para orientar acciones que ayuden a enfrentar el cambio climático a nivel local. El ICC fue creado en el año 2010 con el objetivo de desarrollar programas de investigación que contribuyan al diseño de estrategias de reducción de la vulnerabilidad, de mitigación y adaptación al cambio climático en comunidades, sistemas productivos e infraestructura de la región. Sus miembros fundadores son todos los ingenios que integran la Asociación de Azucareros de Guatemala (ASAZGUA) (ICC, 2012).

Se encuentra ubicado en el Edificio 2 de Cengicaña, Finca Camantulul en el kilómetro 92.5 Carretera a Mazatenango, en jurisdicción del municipio de Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla, Guatemala. El área inicial de trabajo del Instituto la constituye la vertiente del Pacífico de Guatemala.

El Instituto es una organización de apoyo para el sector azucarero de Guatemala, por lo tanto existen algunos mecanismos contemplados para ello que consisten en: generar información y estudios para la planificación y toma de decisiones; impulsar proyectos y acciones con base científica, técnica y viabilidad económica; y contribuir con el desarrollo de capacidades en grupos clave de la sociedad (ICC, 2012).

Los objetivos principales del ICC son:

- Aportar a la disminución del impacto de eventos climáticos sobre poblados, sistemas de producción e infraestructura;
- Contribuir a la reducción de gases de efecto invernadero;
- Facilitar la adaptación de las comunidades, sistemas de producción e infraestructura al clima futuro  
(ICC, 2012).

Para lograr los objetivos mencionados, se crearon cinco programas: a) Investigación en Clima e Hidrología, b) Sostenibilidad de Sistemas Productivos, c) Manejo

Integrado de Cuencas, d) Gestión de Riesgo de Desastres y e) Desarrollo de Capacidades y Divulgación (Figura 7).



Figura 7. Organigrama del Instituto Privado de Investigación Sobre Cambio Climático(ICC, 2012)

A continuación se describen cada uno de los programas:

a) Programa Investigación en Clima e Hidrología:

Tiene como objetivo generar información y análisis sobre el clima y los recursos hídricos que contribuyan al bienestar de la población y a la sostenibilidad de los sistemas productivos (ICC, 2012).

b) Programa Sostenibilidad de Sistemas Productivos:

Pretende contribuir a la sostenibilidad de los sistemas productivos prioritarios del ICC a través de la gestión ambiental. Entre sus principales actividades está la elaboración de la Política Ambiental de ASAZGUA, la realización del inventario de gases de efecto invernadero de la producción de azúcar, entre otras (ICC, 2012).

c) Programa Manejo Integrado de Cuencas:

Persigue impulsar acciones para mantener la integridad de los recursos naturales en las cuencas a través de la generación de información básica de las cuencas, el fomento de procesos de organización social para el manejo de cuencas, el apoyo al manejo integrado del agua, entre otros (ICC, 2012).

d) Programa Gestión de Riesgo de Desastres:

Plantea influir en la reducción de desastres impulsando acciones basadas en el análisis de factores naturales y sociales. Dicho propósito se pretende alcanzar a través de análisis de vulnerabilidad de poblados, infraestructura y sistemas de producción para identificar puntos débiles y priorizar acciones que reduzcan el riesgo (ICC, 2012).

e) Programa Desarrollo de Capacidades y Divulgación:

Tiene como objetivo, incidir en el aumento de la capacidad de la población y de los sistemas productivos para reaccionar ante los cambios en el clima. Para lograr lo anterior realizan actividades como divulgación de información pertinente, ejecución de programas de educación y concientización, asesoría a instituciones y empresas miembros del instituto y coordinación de capacitación constante del personal del ICC para desempeñar su labor de la manera más profesional posible (ICC, 2012). La práctica se llevará a cabo dentro de este programa.

### **3. CONTEXTO DE LA PRÁCTICA**

#### **3.1 NECESIDAD EMPRESARIAL**

El Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático es una entidad que persigue facilitar la adaptación al cambio climático mediante la promoción de acciones y procedimientos que aumenten la resiliencia de las poblaciones.

El ICC, a través de su Programa de Desarrollo de Capacidades y Divulgación, ejecutó un proyecto de adaptación basada en ecosistemas que inició el 31 de octubre de 2014 y finalizó el 30 de octubre de 2015. Para ello se necesitó la participación de personas con conocimientos sobre adaptación al cambio climático y recursos naturales que puedan apoyar al equipo del proyecto en la realización del mismo.

El proyecto se enfocó en dos ecosistemas clave (dos áreas inscritas por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas) y dos aldeas de influencia. Ambos son importantes en las cuencas de río Coyolate y del río Acomé, cuencas que están priorizadas por el ICC.

Una de las aldeas fue El Paredón Buena Vista en el municipio de La Gomera, departamento de Escuintla. Ésta se encuentra cercana a los manglares del Parque Nacional Sipacate Naranja. Una de las razones de desarrollar el proyecto en este lugar, es la amplia gama de beneficios ecosistémicos que brinda el mangle, por ejemplo contribuye a mitigar el impacto de inundaciones, además de ser una fuente de recursos para la población local. Sin embargo, el ecosistema está bajo presión humana. Con el proyecto se pretendió fortalecer los medios de vida para ayudar a la población a adaptarse a los efectos del cambio climático y reducir la presión sobre los manglares.

La segunda fue aldea La Soledad cercana al parque municipal del Volcán Acatenango (bosque nuboso) en el municipio de Acatenango, departamento de Chimaltenango. Ésta es un área importante para recarga hídrica, conservación de suelos y conservación de la biodiversidad.

Cabe resaltar que para aldea La Soledad ya estaban planteadas las acciones piloto de adaptación al cambio climático, por lo que el apoyo fue requerido para las otras fases

del proyecto. En aldea El Paredón Buena Vista sí se apoyó en todas las fases del proyecto. Esto se explica detalladamente en el inciso 3.3.

### **3.2 JUSTIFICACIÓN**

Según Zahedi (2009), el cambio climático es de carácter mundial, sin embargo sus repercusiones negativas se hacen sentir en mayor grado entre las personas y los países pobres.

Guatemala forma parte de los países con mayor vulnerabilidad ante los eventos del clima ya que la mayoría de la población vive en condiciones de pobreza y pobreza extrema. Asimismo, en nuestro país la capacidad de respuesta ante dichos eventos no es suficiente para resguardar la integridad de toda la población y sus medios de vida. Al verse afectados los ecosistemas también se perjudica a las comunidades vecinas puesto que basan sus actividades económicas en la utilización de los recursos naturales. Es por esto que se necesitan personas capacitadas para brindar apoyo a las personas más vulnerables fortaleciendo sus medios de vida para aumentar su resiliencia.

El ICC fue creado para crear y promover medidas que faciliten la mitigación y adaptación al cambio climático en el país, por lo tanto tiene a su cargo la realización de proyectos que favorezcan la adaptación de las comunidades, sistemas de producción e infraestructura. Como se mencionó con anterioridad, el proyecto de adaptación basada en ecosistemas fue importante para el ICC ya que a través de él se presentó una oportunidad para apoyar en el mejoramiento de la calidad de vida de personas vulnerables de dos comunidades involucrando a varios actores, tanto públicos como privados para contribuir a la planificación del desarrollo socioeconómico y ambiental de ambas localidades.

### **3.3 EJE DE SISTEMATIZACIÓN**

De acuerdo a la Necesidad empresarial descrita en el inciso 3.1, la práctica profesional consistió en apoyar la realización del proyecto de adaptación basada en ecosistemas llamado *“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*". Se apoyó en la ejecución de actividades de dicho proyecto en las dos áreas de intervención pero con mayor incidencia en la comunidad asociada al ecosistema manglar, El Paredón Buena Vista, La Gomera.

El proyecto se dividió en tres componentes (Figura 8). El primero consistió en la realización de análisis de vulnerabilidad, amenazas climáticas y posibles medidas de adaptación basada en ecosistemas para aldea El Paredón Buena Vista y La Soledad. El segundo componente radicó en el desarrollo de planes de adaptación que respondieran a las vulnerabilidades y amenazas locales de las dos aldeas. El tercer componente se basó en la realización de acciones piloto de Adaptación basada en Ecosistemas únicamente para aldea El Paredón Buena Vista.

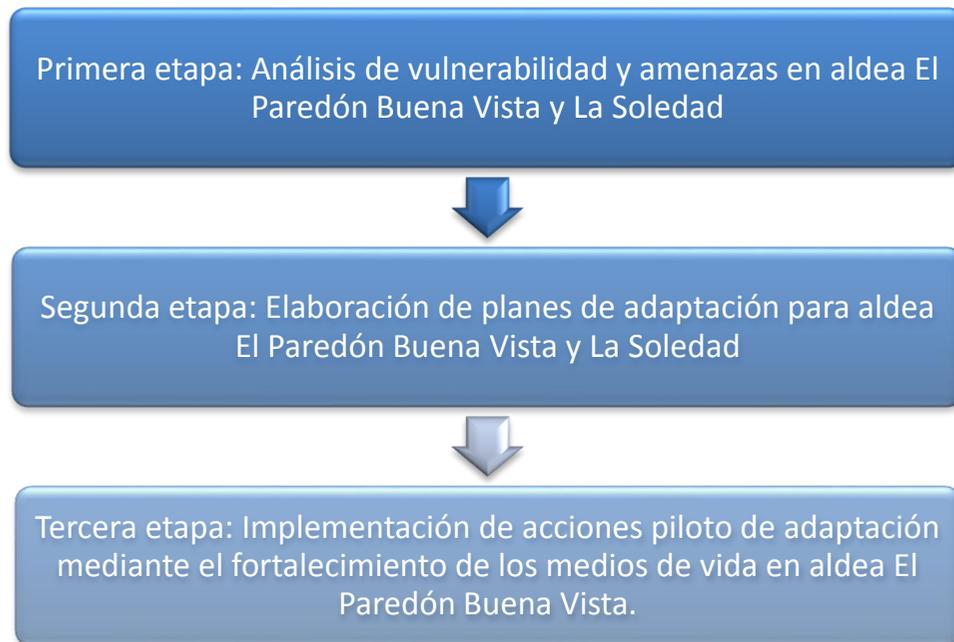


Figura 8. Etapas de la práctica con base en los componentes del proyecto "Adaptación al cambio climático mediante el fortalecimiento de los medios de vida asociados a ecosistemas manglar y bosque nuboso en la vertiente del Pacífico de Guatemala"

Durante el primer componente, a través de la práctica se contribuyó con revisión bibliográfica sobre aldea El Paredón Buena Vista y La Soledad, visitas de campo, talleres de consulta y validación de la información, digitalización e interpretación de la información y otras actividades relacionadas.

En el segundo componente se desarrollaron planes de adaptación y para ello se apoyó en la realización de talleres para la planificación de la adaptación en ambas aldeas y se asistió mediante la búsqueda de acciones o experiencias de medios de vida basadas en ecosistemas realizadas en otros lugares con manglar y bosque nuboso.

En el tercer componente, se brindó apoyo en la capacitación de la población local de El Paredón Buena Vista e implementación de acciones piloto seleccionadas.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 GENERAL**

Apoyar en el fortalecimiento de los medios de vida como adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en aldea El Paredón Buena Vista, La Gomera, Escuintla y aldea La Soledad, Acatenango, Chimaltenango.

### **4.2 ESPECÍFICOS**

Contribuir en la determinación de la vulnerabilidad y posibles amenazas climáticas en aldea El Paredón Buena Vista y La Soledad.

Apoyar en la propuesta de medios de vida alternativos para fortalecer la adaptación al cambio climático en aldea El Paredón Buena Vista.

Brindar apoyo para la ejecución de acciones piloto, como medios de vida alternativos, seleccionadas en aldea El Paredón Buena Vista.

## **5. PLAN DE TRABAJO**

### **5.1 PROGRAMA DESARROLLADO**

La práctica se dividió en tres etapas con base en los tres componentes del proyecto.

Durante la primera etapa del proyecto se apoyó en la revisión bibliográfica sobre condiciones socioeconómicas y ambientales en aldea El Paredón Buena Vista y aldea La Soledad. Asimismo se consultó bibliografía existente sobre riesgo ante amenazas climáticas que pudiera brindar información sobre las áreas de intervención del proyecto. Esto con el objetivo de cotejar con los resultados que surgieran de los talleres a realizar.

Se apoyó en la ejecución de talleres de análisis de vulnerabilidad al cambio climático y validación de los mismos para determinar los principales medios de vida y sus amenazas climáticas especialmente. Estos talleres se realizaron mediante grupos focales utilizando matrices como herramientas de consulta (Anexo 2).

Es importante señalar que después de los talleres se contribuyó con la digitalización de la información con el propósito de generar gráficos para la interpretación y análisis de los datos obtenidos. A partir de ello se determinaron los principales medios de vida y amenazas climáticas en las dos comunidades.

En el segundo componente se llevó a cabo el desarrollo de los planes de adaptación. Para ello se apoyó en la realización de talleres para la planificación de la adaptación en aldea El Paredón Buena Vista y La Soledad. También se hizo una revisión bibliográfica sobre medidas de adaptación basadas en ecosistemas en otros lugares con características similares, con mayor énfasis en manglares. La búsqueda se realizó en sitios web, proyectos realizados en otros lugares, consultas directas con instituciones que hayan tenido a su cargo proyectos relacionados, etc. Luego de la revisión bibliográfica se seleccionaron las mejores propuestas.

En el tercer componente se colaboró en la capacitación sobre medios de vida alternativos en aldea El Paredón Buena Vista, así como en la implementación y seguimiento de las acciones piloto seleccionadas.

La planificación de actividades se estableció entre los meses de enero y agosto. (Anexo 1).

Además de la participación directa en la ejecución del proyecto, durante la práctica se apoyó en diversas actividades (Cuadro 3).

Cuadro 3. Otras actividades a realizar durante la Práctica Profesional en ICC

---

<b>Actividades</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Realización de dos conferencias, sobre educación ambiental, en los centros educativos: Colegio Mixto Cotzumalguapa y Colegio Diosesano María Auxiliadora en Santa Lucía Cotzumalguapa.</li><li>• Actualización de seis noticias en la página web del ICC las cuales fueron tomadas semanalmente, a través de entrevistas con coordinadores y técnicos de cada programa.</li><li>• Realización de aproximadamente 45 entrevistas en 8 aldeas de Nueva Concepción, Escuintla para el proyecto de investigación “Evaluación de la resiliencia comunitaria ante eventos de inundación y sequía en la cuenca del río Coyolate”.</li><li>• Apoyo en la calificación de trabajos entregados y actualización de notas de los participantes en el Diplomado en Cambio Climático que se llevó a cabo en Barberena Santa Rosa (Marzo-Agosto de 2015).</li><li>• Inicio del Plan de Gestión de Residuos Sólidos en oficinas de ICC en colaboración con otra practicante.</li></ul>

---

## **5.2 INDICADORES DE RESULTADO**

a) Primera etapa:

- Realización de talleres de análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático, en las comunidades de aldea El Paredón Buena Vista y La Soledad: el medio de verificación son las listas con los nombres de los participantes en cada taller y un informe de la comparación de los resultados del taller con la bibliografía existente sobre amenazas climáticas en las áreas de ejecución del proyecto.

- Resumen de la caracterización de los principales medios de vida y amenazas climáticas de la población en aldea El Paredón Buena Vista: el medio de verificación es un informe.

b) Segunda etapa:

- Realización de talleres para la planificación de la adaptación: el medio de verificación son listados con los nombres de los participantes de cada taller.
- Propuestas de medidas de adaptación para aldea El Paredón Buena Vista: el medio de verificación es un cuadro que enliste las principales propuestas.

c) Tercera etapa:

- Realización de capacitaciones sobre las acciones piloto seleccionadas para El Paredón Buena Vista: el medio de verificación son listados con los nombres de los participantes en cada taller y fotografías.
- Implementación de acciones piloto seleccionadas en aldea El Paredón Buena Vista: el medio de verificación es un informe con fotografías.

## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 PRIMERA ETAPA: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y AMENAZAS EN LAS ALDEAS EL PAREDÓN BUENA VISTA Y LA SOLEDAD

Se realizó una búsqueda de información sobre condiciones socioeconómicas y ambientales de ambos lugares. Dicha búsqueda se hizo principalmente en los Planes de Desarrollo Municipal de Acatenango y La Gomera. En el Cuadro 4 se presentan los principales hallazgos.

Cuadro 4. Resultados de la investigación sobre medios de vida y amenazas presentes en los lugares de intervención del proyecto.

La Gomera	Acatenango
La población de El Paredón B. V. se dedica principalmente a la pesca, agricultura, turismo, lanchería y manejo de medio ambiente (Valladares, 2011).	En la comunidad de La Soledad la mayoría de habitantes se dedican a la agricultura (cultivo de verduras, maíz y frijol) (COMUDE Acatenango Chimaltenango, <i>et. al.</i> 2010).
Amenazas climáticas: sequías e inundaciones (IARNA)	Amenazas: Deslaves, caída de cenizas del volcán Acatenango, incendios forestales, descensos de temperatura.

Tanto el municipio de La Gomera como Acatenango, se vieron afectados por el huracán Mitch, la tormenta Stan y la tormenta Agatha.

Posteriormente se realizaron tres talleres en cada comunidad (Cuadro 5). Es importante mencionar que la participación se enfocó únicamente en los talleres con comunitarios y no contécnicos debido a que éstos últimos eran grupos reducidos y podían facilitarse sólo con dos o tres personas del programa. Los talleres con comunitarios se realizaron

en las siguientes fechas: 28 de enero (La Soledad) y 04 de febrero (El Paredón Buena Vista).

El objetivo de los talleres de Análisis de vulnerabilidad fue identificar las características de cada comunidad con base en el marco de los Medios de Vida. Este marco es una herramienta de planificación y gestión, para las poblaciones menos favorecidas (fue desarrollada por el *Sustainable Rural Livelihoods Advisory Committee*). Asimismo se pretendió identificar las principales amenazas climáticas a esos medios de vida.

Los talleres de validación de la información sirvieron para confirmar la información encontrada de manera que fuera verídica y confiable. La participación en dichos talleres consistió en exponer la lista de actores que tienen influencia en cada comunidad así como el trabajo que realizan.

Los talleres fueron planificados y ejecutados por los miembros del Programa de Desarrollo de Capacidades y Divulgación (ICC): Ing. Carlos Rodríguez, Perito Agrónomo Oscar Morales y con el apoyo del coordinador general del proyecto Ing. Pablo Yax. El apoyo, previo a los talleres, consistió en convocar a los participantes haciendo llamadas telefónicas, apoyando en la redacción de cartas de invitación, logística para el material de apoyo. Durante los Talleres de Análisis de Vulnerabilidad, estuve a cargo de un grupo focal en cada comunidad. Para ello lideré la discusión sobre diversos temas, los cuales se mencionarán más adelante. Es importante mencionar que los resultados de la discusión en los grupos focales fueron generados a partir de la percepción de las participantes y por lo tanto mantienen cierto nivel de incertidumbre.

Cuadro 5. Talleres de Análisis de Vulnerabilidad realizados durante la primera etapa de la práctica.

<b>Taller</b>	<b>Aldea El Paredón Buena Vista</b>	<b>Aldea La Soledad</b>
1ro	Análisis de vulnerabilidad ante amenazas climáticas <u>Grupo objetivo:</u> comunitarios (Anexo 3)	Análisis de vulnerabilidad ante amenazas climáticas <u>Grupo objetivo:</u> comunitarios (Anexo 4)
2do	Análisis de vulnerabilidad ante amenazas climáticas <u>Grupo objetivo:</u> técnicos*	Análisis de vulnerabilidad ante amenazas climáticas <u>Grupo objetivo:</u> técnicos
3ro	Validación de la información encontrada <u>Grupo objetivo:</u> técnicos y comunitarios (Anexo 5)	Validación de la información encontrada <u>Grupo objetivo:</u> técnicos y comunitarios (Anexo 6)

\*El término “técnicos” hace referencia a representantes de instituciones con posible interés en el desarrollo del proyecto.

A) Aldea El Paredón Buena Vista

*Taller de Análisis de Vulnerabilidad*

Este taller se realizó en la sub sede del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) en aldea El Paredón Buena Vista. La contribución radicó en estar a cargo de un grupo focal conformado por mujeres lideresas para facilitar la discusión sobre los temas siguientes: a) Eventos importantes que generalmente se dan a lo largo del año, b) vulnerabilidad de los medios de vida ante amenazas climáticas y c) actores clave que influyen en la comunidad. (Figura 9).



Figura 9. Grupo focal conformado por mujeres de aldea El Paredón Buena Vista en Taller de Análisis de Vulnerabilidad

Los resultados obtenidos de la discusión en este grupo focal se presentan en la Figura 10 y los Cuadros 6, 7, 8 y 9. Sin embargo previamente se precisa conocer cuáles son los medios de vida a los que la población de aldea El Paredón Buena Vista se dedica para satisfacer sus necesidades. Estos son: agricultura y pesca (predominantes), ganadería, lanchería, venta de comida, servicios turísticos (alquiler de bananas, sombras, etc.), tours a visitantes nacionales y extranjeros, venta de leña y bisutería.

a) Eventos importantes que generalmente se dan a lo largo del año

El calendario estacional se elaboró con base en la discusión generada entre las integrantes del grupo a partir de su percepción del presente año y años anteriores recientes.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Bajas de temperatura	Aumento de temperatura			Inicio época lluviosa		Época lluviosa (fuertes lluvias sept-nov)					
Pesca (mar)					Canicula					Pesca (mar)	
Turismo		Turismo			Siembra de maíz		Liberación de tortugas				Turismo
	Más deforestación						Siembra de ajonjolí		Pesca (canal)		
								Más deforestación			

Figura 10. Calendario estacional generado a partir del grupo focal constituido por mujeres líderes de aldea El Paredón Buena Vista(Taller de Análisis de Vulnerabilidad, El Paredón Buena Vista, 2015)

En El Paredón Buena Vista no existe ninguna estación meteorológica por lo tanto, se utilizaron algunos datos de la estación La Giralda de la Red de Estaciones Meteorológicas de ICC, ubicada en Puerto de San José (aprox. a 30 km de la aldea). Esto con el propósito de determinar si la percepción del grupo coincide con los datos meteorológicos. La estación funciona desde el año 2015, por lo tanto, para el análisis de resultados de este documento también se consultó la estación meteorológica del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) localizada en el mismo lugar, con el objetivo de comparar con datos anteriores.

Cuadro 6. Datos de temperatura mínima, máxima y precipitación en los meses de enero a agosto, 2015.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Temperatura mínima (°C)	23.7	23.3	25.3	27.6	24.2	24.3	22.2	25
Temperatura máxima (°C)	27.27	27.47	28.97	29.84	29.77	29.62	29.23	30.15
Precipitación (mm)					0.036	0.045	0.046	0.032

(Estación La Giralda, ICC)

Según lo argumentado por las mujeres lideresas, las bajas de temperatura se presentan en el mes de enero. Al compararse con la temperatura mínima del mes de

enero del presente año se encontró que ésta fue de 23.7°. Los datos observados en el Cuadro 6 indican que efectivamente enero sí es uno de los meses fríos en comparación con los otros. Sin embargo, el mes de julio presentó la temperatura mínima más baja entre los meses de enero a agosto. Al consultar la estación meteorológica de INSIVUMEH siempre del Puerto de San José se pudo constatar que en años anteriores (1990-2010) el mes de enero ha presentado temperaturas aún más bajas, siendo el promedio de estos 20 años, 18.03°C. Esto significa que año con año la temperatura va aumentando en el esta área del litoral pacífico. Es importante mencionar que los datos de 2011 a 2015 no estaban disponibles en INSIVUMEH.

Ahora bien, respecto del aumento de las temperaturas, según la percepción del grupo, los meses más calurosos son de febrero a abril, y efectivamente abril presentó la mayor temperatura de los tres; sin embargo, este año los demás meses también han presentado altas temperaturas. El aumento de la temperatura puede pronunciarse por los efectos del Fenómeno del Niño, aunado al efecto invernadero. Todo esto puede influir también en los patrones de precipitación pluvial, ocurrencia de huracanes, variación del nivel medio del mar e inestabilidad en los ecosistemas costeros, como los manglares.

Con el aumento de temperaturas, algunas poblaciones de manglares extenderán su distribución a latitudes mayores, habrá cambios en los patrones fenológicos, reproductivos y de crecimiento, se incrementará la productividad neta global del ecosistema manglar, cambiará la composición florística y faunística, etc. (Yáñez, Twilley y Lara, 1998).

Respecto de las lluvias, se concluyó que se dan en los meses de mayo a noviembre. Sin embargo, de acuerdo a los datos de la estación para este año, las lluvias no se produjeron en los meses citados. Al consultar la estación meteorológica de INSIVUMEH del Puerto de San José (de 1990 al 2010) se observó que la época lluviosa iniciaba oficialmente en el mes de mayo finalizando en octubre. Por esta razón

la siembra de maíz la hacen generalmente en junio porque esperan un poco después de que inicien las primeras lluvias oficialmente.

Los promedios de acumulados mensuales en mm entre 1990 y 2010 son: mayo (189.98 mm), junio (318.17), julio (258.80), agosto (258.95), septiembre (302.99) y octubre (251.9). Esta comparación denota que ha habido una disminución en la cantidad de lluvia, lo cual ha traído graves impactos en el área de El Paredón Buena Vista (más adelante se ampliará la información). Para el ecosistema del lugar, la variabilidad en el patrón de lluvias genera cambios en el contenido de agua y salinidad del suelo, lo cual influye en el crecimiento de los manglares y en su productividad primaria (Yáñez, Twilley & Lara, 1998).

En cuanto a los meses de más deforestación se determinó que se debe a que en febrero y marzo se dedican al corte de mangle para fabricar ranchos para sombra a los turistas, previo a la época de Semana Santa. Con ello las personas de la aldea perciben ingresos por alquiler de dichos ranchos. La atracción turística del lugar también se ve favorecida por la liberación de tortugas parlamas (*Lepidochelys Olivacea*) que se hace anualmente de agosto a noviembre. Esta liberación es coordinada por CONAP quienes tienen a su cargo el tortugario en la sub sede de la aldea, donde se incuban los huevos y al cabo de unos meses liberan a las tortugas nacidas, al mar.

La pesca de mar se hace de noviembre a abril y la pesca de canal se hace en octubre y noviembre, dependiendo de la disponibilidad de especies.

#### b) Vulnerabilidad de los medios de vida ante amenazas climáticas

De acuerdo a la opinión de los participantes, los medios de vida de la comunidad son vulnerables ante las siguientes amenazas climáticas: fuertes lluvias, fuertes vientos, sequías y aumento de la temperatura. Para generar la discusión se hizo una ponderación de 0 a 3 (donde 0= impacto nulo; 1= bajo impacto; 2= mediano impacto y 3= alto impacto), para determinar cuál era el grado de impacto de las amenazas sobre

los medios de vida. Seguido de algunos cálculos se ordenaron los 7 medios de vida en cuestión, con base en su vulnerabilidad de 1 a 7, donde 1 es el más vulnerable y 7 el menos vulnerable. Se determinó, a nivel grupal, que el medio de vida más amenazado es la agricultura. (Cuadro 7)

Cuadro 7. Vulnerabilidad de los medios de vida ante amenazas climáticas en aldea El Paredón Buena Vista.

<b>Medio de vida</b>	<b>Orden de acuerdo a la vulnerabilidad</b>
Agricultura	1
Pesca	2
Ganadería	
Lancheros	3
Venta de comida a lo largo del año	
Servicio de banana	4
Alquiler de sombra	
Venta de comida para Semana Santa	5
Tours a turistas nacionales y extranjeros	
Venta de leña	6
Bisutería	7

(Taller de Análisis de Vulnerabilidad, El Paredón Buena Vista, 2015)

En aldea El Paredón Buena Vista la agricultura representa uno de los principales medios de vida, alternado con la pesca y viceversa (dependiendo de la época del año). Los comunitarios cultivan maíz, ajonjolí, yuca y sandía. La agricultura es una actividad que realizan en familia pues tanto los padres como los hijos participan en la preparación del suelo, siembra, riego y cosecha. Debido a la importancia que tiene la agricultura para la economía familiar de aldea El Paredón Buena Vista, las amenazas climáticas que la afectan interfieren significativamente en la producción agrícola y los ingresos derivados de ésta. Según la opinión del grupo focal, los impactos de las amenazas climáticas repercuten en una disminución del rendimiento de las cosechas y

alza en los precios debido a la escasez de productos agrícolas. Para contrarrestar dichos impactos, el grupo propuso las siguientes medidas: reforestación, mejoramiento genético y uso de nuevas tecnologías.

La agricultura en comunidades rurales en zonas frágiles, como en zonas costeras, se verá afectada significativamente por el cambio climático, ya que éste trae consigo cambios en los patrones de precipitación, mayor incidencia de sequías o tormentas, entre otros. Estos efectos generarán proliferación de plagas en cultivos, pérdida de cosechas, reducción en la disponibilidad de agua, necesidad de utilizar agroquímicos, por mencionar algunos. Estas situaciones harán que aumente la vulnerabilidad de la población y en especial, las mujeres y poblaciones indígenas pueden ser las más afectadas. En aldea El Paredón Buena Vista, las mujeres se dedican principalmente a ser amas de casa pero también algunas aportan económicamente a sus hogares o con mano de obra para las labores de agricultura o pesca.

Con base en la convivencia que se ha tenido con las comunitarias de la aldea, se ha determinado que las oportunidades de educación y empleo han sido insuficientes para lograr que ellas contribuyan integralmente al desarrollo socioeconómico del lugar, pues tienen una alta dependencia económica de sus esposos e hijos. Sin embargo, cabe resaltar que en muchos hogares se ha notado el empoderamiento que tienen sobre el control y acceso a los recursos así como en la toma de decisiones a nivel familiar y comunitario. Esto se vio reflejado en la asistencia a los talleres realizados (Asistencia al Taller de Análisis de Vulnerabilidad: 46.5% conformada por mujeres) y en las discusiones que se generaron. La participación de las mujeres en los procesos de consulta y toma de decisiones es de vital importancia para generar estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático ya que pueden ser implementadas con mayor eficacia e involucrando a la población de manera integral. Con el proyecto se ha contribuido sobremano a fomentar la participación de algunas comunitarias en la obtención de información sobre el cambio climático, sus efectos y posibles acciones para disminuirlos.

Respecto de la pesca en aldea El Paredón Buena Vista, se llegó a la conclusión que es afectada por las fuertes lluvias y fuertes vientos porque causa escasez de producto y alza en los precios. Las fuertes lluvias hacen que el pescado se introduzca y distribuya en el manglar lo cual hace difícil su captura, lo cual permite que sólo unos pocos pescadores tengan producto para vender y acaparan el mercado. Esto deja a los demás sin la oportunidad de venta, y para el consumo deben pagar precios más altos. Por el contrario, cuando hay fuertes lluvias los pescadores se dedican a capturar cangrejos, quienes salen a las raíces del mangle.

Durante la discusión no se mencionó el efecto que tienen las sequías sobre la pesca, sin embargo en el Taller de Validación sí se incluyó esta amenaza. La sequía o ausencia de precipitación pluvial influye en la disponibilidad de peces pues al haber un recalentamiento del agua superficial, ellos migran hacia zonas más profundas donde encuentran el agua a una temperatura más fresca. Por lo tanto los pescadores capturan menos.

Se prevé que el cambio climático tendrá graves efectos sobre la pesca, ya que ocasionará modificaciones físicas y biológicas en la distribución de especies marinas y de aguas dulces. El incremento de la temperatura también afectará la fisiología de los peces, que según las regiones y latitudes, tendrá efectos positivos y negativos en las pesquerías y actividades acuícolas. Estas actividades también se verán influenciadas por el estrés hídrico y la competencia por el recurso agua (FAO, 2012).

Según la FAO (2012) la diversificación de medios de vida constituye una opción para adaptarse a los efectos del cambio climático, pero si las opciones para diversificarse son pocas, la factibilidad de migrar de una actividad a otra no se manifiesta tan atractiva económicamente. Es por esta razón que deben buscarse alternativas económicamente viables y ambientalmente amigables que contribuyan a aumentar la resiliencia comunitaria. Por ejemplo en zonas costeras donde la utilización de productos hidrobiológicos se verá alterada, las personas deberán ajustar sus hábitos

alimenticios introduciendo nuevas fuentes de proteína que sustituyan la carne de pescado, ya que las capturas se modificarán.

c) Actores clave que influyen en la comunidad

Cuadro 8. Actores identificados que tienen influencia en aldea El Paredón Buena Vista.

<b>Organización</b>	<b>Tipo</b>	<b>Acciones</b>
Consejo Comunitario de Desarrollo, COCODE	Socio-cultural comunitario	Organización de la comunidad, reuniones con grupos beneficiados, etc.
Grupo de Guías de turismo	Socio-cultural comunitario	Reciben turistas para Semana Santa y les ofrecen tours
Choza Chula	Internacional	Construcción de Instituto, biblioteca, enseñanza de bisutería.
Surf forLife	Internacional	Ofrecen clases de surf a jóvenes de la aldea.
Red de Mujeres	Comunitario	Reciben capacitaciones, organizan a los vecinos, comunican noticias importantes.
Consejo Nacional de Áreas Protegidas, CONAP	Gubernamental	Coordinan la recolección de huevos de parlama, liberación de tortugas, actividades de reforestación, dan permisos para el corte de mangle.
Puesto de Salud	Gubernamental	Ofrecen servicios de salud a la comunidad, tienen un plan para reducir la desnutrición, jornadas de vacunación, Papanicolaou, etc.
Comando de Base Naval	Gubernamental	Patrullan en las noches, si hay emergencias ayudan a evacuar a las personas.

Asociación de Pescadores Artesanales	Socio-cultural comunitario	Reuniones, colaboran con lanchas cuando hay emergencias, etc. Actualmente no está bien organizada.
--------------------------------------	----------------------------	--

(Taller de Análisis de Vulnerabilidad, El Paredón Buena Vista, 2015)

Cuadro 9. Identificación de actores clave con influencia en aldea El Paredón Buena Vista.

<b>Actor</b>	<b>Influencia</b>	<b>Posición frente al proyecto</b>	<b>Es clave o no</b>
COCODE	Alta	A favor	Clave
Grupo de guías	Baja	Neutral	
Choza Chula	Baja	Neutral	
Surf forLife	Baja	Neutral	
Red de Mujeres	Alta	A favor	Clave
CONAP	Alta	A favor	Clave
Puesto de Salud	Baja	Neutral	
Base Naval	Baja	Neutral	
Asociación de Pescadores artesanales	Media	Neutral	

Los actores fueron identificados para que pudieran participar en la planificación y ejecución de la adaptación al cambio climático. Asimismo saber qué instituciones podrían contribuir en futuros proyectos de adaptación. El Cuadro 9 muestra los actores clave, éste cuadro fue hecho con base en la propia percepción de la comunidad. El COCODE fue un actor clave pues la única institución autoritaria dentro de la aldea y por lo tanto tiene la facultad de organizar y brindar información sobre la comunidad. La Red de Mujeres fue un actor clave porque está conformado por lideresas comunitarias madres de familia que desean el bienestar para la aldea y por lo tanto participan en las actividades que se organizan. Asimismo conocen a las familias y permiten socializar los beneficios del proyecto. El CONAP también fue un actor clave porque tiene información valiosa sobre la comunidad y los recursos naturales con los que cuenta.

La Asociación de Pescadores Artesanales hubiese sido un actor clave si hubiera estado correctamente organizada; sin embargo, no juega un rol importante pues los pescadores trabajan individualmente y no tienen incidencia en la aldea.

Al comparar los resultados de los talleres con el mapa de amenazas climáticas en Guatemala elaborado por IARNA (Instituto de Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Rafael Landívar) (2009) se puede comprobar que El Paredón Buena Vista está en riesgo de sufrir las consecuencias de las sequías. Efectivamente las comunitarias adjudicaron las bajas en el rendimiento de las cosechas a la escasez de agua. Asimismo la pesca se ve afectada por las sequías debido a que la disponibilidad de peces se hace menor. Por otro lado, la amenaza de inundaciones mostrada por el mapa no se puede validar con los hallazgos del Taller de Análisis de Vulnerabilidad, pues las personas argumentaron que en la comunidad rara vez se presenta esta amenaza y únicamente en 5 casas que se encuentran en un “bajillo”.

## B) Aldea La Soledad

### *Taller de Análisis de Vulnerabilidad*

Este taller se realizó en la Escuela Oficial Rural Mixta de aldea La Soledad. La participación se basó en facilitar la discusión en un grupo focal conformado por comunitarios de la aldea. Los temas tratados fueron: a) Acceso a los medios de vida principales, b) Eventos y acontecimientos históricos que han afectado a la comunidad, c) Eventos climáticos que generalmente se dan a lo largo del año y d) Amenazas climáticas que afectan a los medios de vida principales. (Figura 11)



Figura 11. Grupo focal conformado por agricultores de aldea La Soledad en Taller de Análisis de Vulnerabilidad

Previo a exponer los resultados es importante conocer cuáles son los medios de vida de la población de aldea La Soledad. Estos son: agricultura (predominante), guías de turismo, albañilería, pilotos de camiones y pick ups, ventas de comida, tiendas de consumo diario y costurería.

a) Acceso a los medios de vida principales en aldea La Soledad

Cuadro 10. Acceso a los medios de vida principales en aldea La Soledad.

<b>Libre acceso</b>	<b>Acceso restringido</b>	<b>Control sobre el medio de vida restringido</b>
Guías de turismo	Albañilería	Personas que pueden comprar herramientas de albañilería.
Venta de comida	Agricultura/Terrenos para agricultura Pilotos	La mayoría de dueños son de otro lugar. Sólo las personas que pueden conducir. (hombres).
	Tiendas de consumo	8 tiendas en la aldea, pocos tienen

---

diario	capital para invertir.
Costurería	4 amas de casa que tienen máquina de coser.

---

(Taller de Análisis de Vulnerabilidad, La Soledad 2015)

El principal medio de vida de aldea La Soledad es la agricultura. Los comunitarios cultivan hortalizas, maíz, haba, frutales, frijol y arveja. El acceso a este medio de vida es restringido pues la mayoría de familias que cultivan para subsistencia y venta (en menor proporción) no cuentan con terrenos propios. Mayormente los hombres son quienes trabajan en agricultura, sin embargo las mujeres también les apoyan en algunas labores agrícolas, por ejemplo en la fertilización.

Los guías de turismo son agricultores que se han capacitado para ofrecer el servicio de guía turístico, considerando que el Volcán Acatenango recibe numerosas visitas durante el año. El acceso a este medio de vida se catalogó como libre porque cualquier persona que desee recibir las capacitaciones y ofrecer sus servicios puede hacerlo. Sin embargo, al conformarse la asociación de guías de turismo de aldea La Soledad, AGROECOTOUR por únicamente hombres, sí es posible considerarla como de acceso restringido, pues las mujeres no han tenido participación en esa actividad, hasta el momento.

Como se mencionó anteriormente, la agricultura está limitada por el acceso a la tierra. La tenencia de la tierra en la aldea es muy reducida pues la mayoría de comunitarios no son dueños de los terrenos donde cultivan, sino que arrendan. Los dueños son de otros lugares. Los pocos dueños que son de la aldea no dan en arrendamiento sus tierras sino que ellos mismos las trabajan en agricultura.

Respecto de la albañilería, se considera de acceso restringido porque no todos tienen la oportunidad de adquirir herramientas como palas, carretillas, paletas, martillos, etc. debido a los altos precios y poca oportunidad de trabajo. De acuerdo a la percepción de los comunitarios, en la aldea un 5% se dedica a este trabajo y únicamente hombres.

b) Eventos y acontecimientos históricos que han afectado a la comunidad de aldea La Soledad.

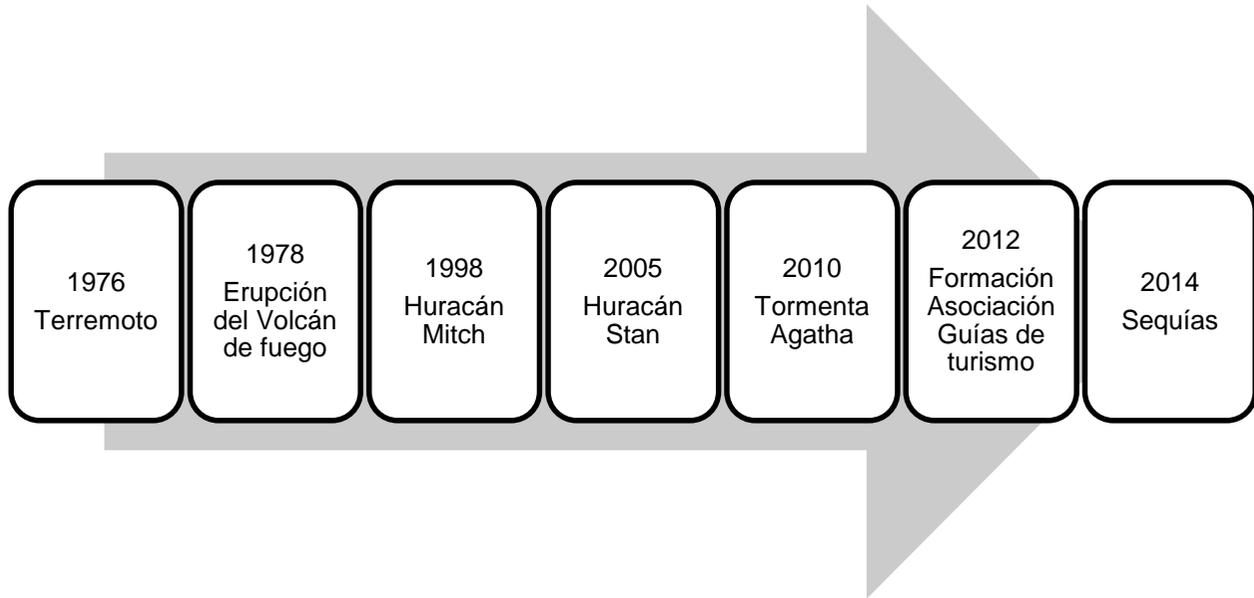


Figura 12. Eventos y acontecimientos históricos que han afectado a la comunidad de aldea La Soledad. (Taller de Análisis de Vulnerabilidad, La Soledad, 2015)

La aldea se ha visto afectada por numerosos eventos y entre ellos la mayoría son meteorológicos. Los huracanes Mitch y Stan así como la tormenta Agatha.

Por ejemplo, el paso de la tormenta Stan afectó a varios municipios de Chimaltenango, entre ellos Acatenango. Sucedieron varias pérdidas materiales en diversos aspectos como infraestructura, viviendas, establecimientos escolares, cultivos, ganadería, etc. debido a deslaves, soterramientos e inundaciones. Se afectó la carretera que va desde La Soledad hacia Acatenango (SEGEPLAN, 2006). Es importante mencionar que los huracanes y la tormenta provocaron pérdidas de infraestructura porque en su mayoría, se ubicaban en áreas de alto riesgo.

La asociación de guías de turismo AGROECOTOUR se formó debido a la afluencia de turistas que visitan el Parque Regional Municipal Volcán de Acatenango. Está conformado por agricultores, que notando una oportunidad de percibir beneficios

económicos, se han organizado desde el año 2013 para ofrecer servicios turísticos principalmente. Esta organización les ha traído numerosos beneficios pues reciben apoyo de varias instituciones como la Municipalidad de Acatenango, el Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT), el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), ICC, entre otros.

c) Eventos climáticos que generalmente se dan a lo largo del año

Respecto de los eventos climáticos que generalmente se presentan a lo largo del año se determinó que las fuertes lluvias se dan en los meses de junio, agosto, septiembre y noviembre; los fuertes vientos se producen de diciembre a febrero; las altas temperaturas (calores) se sienten en los meses de marzo a mayo; las bajas temperaturas se dan en diciembre y enero; las caídas de granizo se han producido en el mes de febrero y septiembre; y la canícula, se presenta normalmente en julio.

Aldea La Soledad se encuentra en la parte alta de Chimaltenango, se caracteriza por tener clima frío. Cuando se presentan las heladas y fuertes vientos (diciembre a febrero) también se manifiestan enfermedades respiratorias (gripe, tos) principalmente en los niños. Asimismo ocurren daños en los cultivos porque se forma hielo dentro del tejido de las plantas, dañando sus células. Los daños por heladas tienen un efecto drástico para la planta entera o pueden afectar únicamente a una pequeña parte del tejido de la planta, lo cual reduce el rendimiento o deprecia la calidad del producto.

La época de siembra de maíz se da en enero y febrero. El maíz constituye la base de la dieta alimenticia de los pobladores de La Soledad, por lo que la mayoría siembra para consumo y a veces para venta, considerando que las áreas de cultivo son relativamente pequeñas, un 72% siembra menos de 5 cuerdas (información tomada de las entrevistas realizadas a una muestra de la población de aldea La Soledad). Ahora bien, las hortalizas las siembran en el inicio de la época lluviosa (junio). Aunque los comunitarios reportaron que han visto cambios en el inicio de la época lluviosa, a veces llueve antes o después.

d) Amenazas climáticas que afectan a los medios de vida principales

Cuadro 11. Amenazas climáticas que afectan a los medios de vida principales en aldea La Soledad.

<b>Medios de vida</b>	<b>Amenazas climáticas</b>	<b>Impactos</b>
Agricultura	Sequías, fuertes lluvias y fuertes vientos	Reducción en el rendimiento de las cosechas, menos venta. Las fuertes lluvias erosionan los suelos.
Medios de transporte (pick ups, camiones, caballos, carretas)	Fuertes lluvias	Arruina los medios de transporte y las personas se quedan sin su medio para trabajar.
Turismo	Ninguna	
Tiendas de consumo	Ninguna	
Caminos	Fuertes lluvias	Destrucción de caminos y carreteras. Se hacen zanjas.

(Taller de Análisis de Vulnerabilidad, La Soledad, 2015)

Las amenazas climáticas afectan a las personas de aldea La Soledad en sus medios de vida, principalmente a la agricultura. Las sequías hacen que los cultivos se sequen porque no hay disponibilidad de agua, por lo mismo provocan un bajo rendimiento en los cultivos y los suelos se van empobreciendo. Por el contrario, las fuertes lluvias también representan una amenaza para los comunitarios porque provocan deslaves que dejan soterrada la infraestructura del lugar, así como arrastre de cultivos y erosión del suelo. El exceso de humedad en el suelo hace que se pudran los cultivos.

Los deslaves han dejado las carreteras y caminos en mal estado lo cual dificulta el transporte de las personas fuera de la aldea. También daña los medios de transporte de la gente, lo que provoca gastos en reparación de los vehículos.

En cuanto a los fuertes vientos, les causan daños en la agricultura porque bota los cultivos (principalmente la milpa), bota la floración y hojas de cultivos en etapa temprana. Además les ocasiona problemas eléctricos y bota los techos de las casas, ya que en su mayoría están construidas con paredes de block y techos de lámina.

Según la Secretaría Ejecutiva de CONRED, la vulnerabilidad es una condición de fragilidad o susceptibilidad construida histórica o socialmente, determinada por factores socioculturales y ambientales, asociados al desarrollo que caracteriza y predispone a un individuo o sociedad a sufrir daños en caso del impacto de un fenómeno natural, amenaza socio-natural o antropogénica afectando su capacidad de recuperación. El cambio climático podría afectar a los comunitarios de la aldea con bajos rendimientos en los cultivos y enfermedades, menor disponibilidad de agua, aumento de temperaturas y problemas de salud y socioeconómicos.

En este contexto, no sólo el grado de exposición a los impactos es el que determina la vulnerabilidad de un grupo poblacional. Existen también otros factores importantes como condiciones socioeconómicas y políticas y las relaciones de género que ubican a las mujeres en posición de desventaja frente a los hombres. A pesar de que las desigualdades de género en nuestro país cada vez se van haciendo menores, aún existen secuelas de los patrones de comportamiento ancestrales. Según datos del 2008 de Naciones Unidas para los Derechos Humanos, se estima que el 70% de las personas pobres en el mundo son mujeres. Esto las hace más vulnerables pues para ellas significa un menor control y acceso a los recursos, empleo, educación y toma de decisiones, lo cual podría incrementar los efectos del cambio climático.

El predominio de los hombres sobre las mujeres se vio muy marcado en esta área de intervención del proyecto pues se observó que la asistencia a los talleres realizados fue dominada por los hombres, también las visitas a los hogares permitió notar la incipiente oportunidad de opinión de las mujeres y la exclusividad de los hombres para tomar decisiones. Las mujeres de aldea La Soledad si bien apoyan a sus esposos en las labores agrícolas, su deber principal es ser responsables del cuidado y alimentación

familiar. Por lo tanto, con los efectos del cambio climático, la disponibilidad de agua y alimentos podría afectarlas sobremanera pues en ellas recae la responsabilidad de encontrar soluciones. La desigualdad de género una barrera que debe romperse para crear políticas de adaptación al cambio climático e involucrar en la toma de decisiones tanto a hombres como mujeres para que haya un mayor control equitativo sobre los recursos económicos.

Al comparar los resultados de los talleres con el Mapa de amenazas climáticas en Guatemala elaborado por IARNA (Instituto de Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Rafael Landívar) se puede comprobar que el área de La Soledad es vulnerable a deslizamientos y heladas. Según SEGEPLAN (2005) los derrumbes y deslizamientos en la aldea se producen por estar en las faldas del volcán Acatenango.

Las heladas son bajas en la temperatura que, como se mencionó anteriormente, en la aldea ocasionan daños en los cultivos, principalmente al maíz por ser la base de la dieta alimenticia de los pobladores. El grado de daño que es causado al maíz por una helada es determinado en cierta manera por la cantidad de rastrojo, humedad y estructura del suelo. Por esto es tan importante llevar a cabo labores agrícolas de conservación de suelos. Cuando se presentan bajas temperaturas en una región donde hay posibilidad de una helada y congelamiento (caída de granizo), existen varios factores que determinan la severidad del daño. En el cultivo de maíz uno de los factores más importantes es el estado de desarrollo de la planta. Las plantas jóvenes son menos susceptibles a los daños ya que el punto de crecimiento se encuentra más cerca del suelo y están más protegidas del punto de congelamiento. En plantas con desarrollo más avanzado, las hojas están más expuestas y tienen el ápice por encima de la superficie del suelo (aprox. 30 cm de altura). Otro factor que determina el potencial de recuperación de las plantas, es la sanidad que tenían antes de que ocurriera la helada. Si las plantas estuvieron en estrés por bajas temperaturas, fueron tratadas con herbicidas, exceso de humedad o tuvieron alguna enfermedad será más difícil que se recuperen (Carter y Wiersma, 2000). En aldea La Soledad, los agricultores no reportaron actividades de agricultura de conservación para evitar los daños por los

eventos meteorológicos extremos. Por lo tanto cada vez que suceden no están preparados para afrontar estos cambios y sufren pérdidas que alteran su situación económica.

## **6.2 SEGUNDA ETAPA: ELABORACIÓN DE PLANES DE ADAPTACIÓN PARA ALDEA EL PAREDÓN BUENA VISTA Y LA SOLEDAD**

En la segunda etapa se colaboró con una búsqueda exhaustiva sobre proyectos, acciones y experiencias en otros lugares con similares condiciones ambientales a las áreas de intervención del proyecto (bosque de mangle y bosque nuboso) (Cuadro 12). Esto con el motivo de tener un respaldo sobre el cual implementar una adecuada propuesta de acciones piloto que fortaleciera o diversificara los medios de vida de las personas y mejorara su calidad de vida. Se hizo un documento titulado “Sistematización de Experiencias de Prácticas de Adaptación Basada en Ecosistemas”. En cada experiencia sistematizada se incluyó lugar y período de ejecución, objetivos, beneficiarios, actividades de adaptación, resultados o resultados esperados, entre otros detalles. En el Cuadro 13 se resumen las experiencias de prácticas de adaptación investigadas.

Cuadro 12. Algunos países encontrados que albergan ecosistemas de manglar y bosque nuboso a nivel mundial.

<b>Continente</b>	<b>Ecosistema de manglar</b>	<b>Ecosistema de bosque nuboso</b>
África	Gambia, Nigeria, Madagascar, República de Guinea, Senegal, Kenya.	Camerún, República del Congo,
Asia	Indonesia, Malaysia, Myanmar, Papúa Nueva Guinea, Tailandia, Bangladesh, India, Korea, Sri Lanka, Cambodia, Filipinas.	
Centroamérica	Guatemala, Costa Rica, Honduras, Nicaragua.	Guatemala, El Salvador, Honduras, Costa Rica,
	Norteamérica: México	
Islas del Caribe	Cuba,	
Islas del Pacífico	Samoa, Fiji, Tonga, Vanatu, Islas Salomón.	
Suramérica	Colombia, Brasil, Ecuador, Guyana,	Perú, Ecuador, Brasil, Colombia, Argentina, Bolivia,

(FAO, 1994; Bernal y Carvajal, 2000; Bubb, May, Miles y Sayer, 2004; Corcoran, Ravilious y Skuja, 2007; Calderón, 2008; Clare, 2010; Conservation International, 2011; AdaptationFund y UCAR, 2013)

Cuadro 13. Principales prácticas de adaptación al cambio climático para ecosistemas de manglar y bosque nuboso.

<b>Ecosistema de manglar</b>	<b>Ecosistema de bosque nuboso</b>
Abonos orgánicos	Agroforestería
Acondicionamiento de suelos	Aplicación de iniciativas REDD+
Agricultura de conservación y orgánica	Captación de agua de lluvia
Apicultura en mangle	Captación de agua de niebla
Acuacultura en la comunidad (fauna nativa e introducida)	Construcción de capacidades sobre temas de meteorología
Agregar valor a los productos hidrobiológicos	Ecoturismo
Aprovechamiento medicinal del mangle	Establecimiento de reservas biológicas
Barreras rompe-vientos	Establecimiento de Áreas de Conservación Municipal o Comunitaria
Biodigestores	Conservación de suelos
Comercialización de productos a base de pescado (local y regional)	Fortalecimiento a las capacidades de tala controlada para el mejor aprovechamiento forestal
Cultivo de arroz en manglares	Franjas corta fuego
Deshidratadores solares	Manejo forestal sostenible
Diversificación de cultivos	Muros de contención natural
Desarrollo de Eco turismo (hospedaje, alimentación, tours) con enfoque empresarial	Plantación de especies forestales
Desarrollo de energía eólica a pequeña escala	Planificación agrícola
Formación de Comités funcionales en cada comunidad para resguardar el mangle reforestado	Protección de suelos
Hidroponía	Reforestaciones
Huertos familiares	Reutilización del agua
Plantaciones alternativas para madera	

---

Producción de harina de pescado

Procesamiento del maní

Programas de capacitación sobre manejo  
y conservación del ecosistema costero

Reforestación de manglares

Reservorios para agua de lluvia

Silvopesca

Sistema de impuestos o cuotas

---

(FAO, 1994; Bernal y Carvajal, 2000; Bubb, May, Miles y Sayer, 2004; Corcoran, Ravilious y Skuja, 2007; Calderón, 2008; Clare, 2010; Conservation International, 2011; AdaptationFund y UCAR, 2013)

Como parte de esta segunda etapa también se llevaron a cabo cuatro talleres (2 en cada comunidad) sobre la Planificación de la Adaptación al cambio climático. Los primeros talleres se realizaron con comunitarios y los segundos, con comunitarios y técnicos de cada área de intervención. La participación tuvo lugar en los talleres de El Paredón Buena Vista y sólo en uno de La Soledad. El apoyo previo a cada taller consistió en la convocatoria de participantes y preparación de material a utilizar.

*a) Aldea El Paredón Buena Vista*

El primer taller se realizó el 07 de julio de 2015 en la sub sede de CONAP en la aldea (Anexo 7). Para ello se apoyó en la organización logística (convocatoria de participantes, preparación de material didáctico, organización de asistentes para trabajos grupales, etc.). El segundo taller se realizó el 04 de agosto de 2014 en el salón del Hotel Reaberyju, La Gomera, Escuintla. (Anexo 8). Durante su ejecución se facilitaron dos actividades:

- 1) Ficha de actores (instituciones): Los representantes de cada institución llenaron un cuadro con información sobre su institución u organización para, principalmente, identificar si incluían en sus planes y/o estrategias, acciones de

adaptación al cambio climático y otros aspectos relacionados. (Cuadro 14)(Anexo 10)

Cuadro 14. Análisis de la adaptación al cambio climático de las principales instituciones en aldea El Paredón Buena Vista.

<b>Nombre de la Institución</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
FUNDAZÚCAR	X	
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	X	
Consejo Comunitario de Desarrollo	X	
ONG Choza Chula		X
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social	X	
Red de Mujeres de aldea El Paredón B. V.		X
Consejo Nacional de Áreas Protegidas	X	
Organización de Leñateros	X	
Municipalidad de La Gomera	X	
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación	X	

(Taller de Planificación de la adaptación al cambio climático, El Paredón Buena Vista 2015)

2) Propuesta de acciones de adaptación al cambio climático con base en los principales medios de vida: Los participantes (en dos grupos) completaron un cuadro con propuestas de acciones de adaptación. Es importante mencionar que estuvo a cargo sólo del grupo 1. (Cuadro 15) (Anexo 11)

Cuadro 15. Propuesta de medidas de adaptación en respuesta a las principales amenazas climáticas para aldea El Paredón Buena Vista (Grupo 1).

<b>Medio de vida</b>	<b>Amenaza</b>	<b>Medida de adaptación</b>	<b>Responsables</b>
Agricultura	Aumento de temperatura	Reforestación del manglar	Oficina de Medio Ambiente
		Creación de bosques energéticos	

	y fuertes lluvias		(Municipalidad), CONAP, escuelas y comunitarios.
		Diversificación de cultivos	MAGA, ICTA, ENCA, FAUSAC
Pesca		Crianza de peces en estanques de casas	MAGA, UNIPESCA, Comunidades
		Crianza de alevines para repoblar el canal	MAGA, UNIPESCA, Comunidades
		Diseñar y fortalecer la infraestructura de la comunidad	
Agua para consumo humano	Aumento del nivel del mar	Fortalecer y ampliar el ecosistema manglar	CONAP
		Investigar el desarrollo de infraestructura apropiada para inundaciones	
		Instalar y desarrollar Sistemas de Alerta Temprana	Municipalidad y CONRED
		Cosecha de agua de lluvia	

(Taller de Planificación de la adaptación al cambio climático, 2015)

Entre los efectos del cambio climático pronosticados por el IPCC están los ciclones y huracanes, más frecuentes y poderosos, e inundaciones y sequías más numerosas e intensas. Los países en vías de desarrollo serán los que más sufran las consecuencias de estos eventos porque poseen pocos recursos tecnológicos, humanos y económicos para enfrentar y reponerse de las perturbaciones. En las zonas costeras, la mayor parte de las personas se dedican a la pesca de subsistencia y también de comercio. Con los efectos de las sequías y fuertes lluvias, la disponibilidad de especies acuáticas se verá afectada y por consiguiente la economía de las familias. La propuesta realizada por el Grupo 1 sobre prácticas acuícolas es una posible solución para disminuir la presión sobre el ecosistema ya que la crianza de peces bajo condiciones controladas les podría

traer mayores beneficios económicos. Sin embargo, esto requiere de una alta inversión inicial que considere la compra de todo el material de infraestructura, así como disposición de terreno para colocarla. Además es de vital importancia determinar la especie que se desea criar pues de ello dependen los cuidados y la obtención de ganancias en el futuro. Asimismo, si no es especie nativa tomar precauciones para no introducirla en el ecosistema.

Ahora bien, en nuestro país, gran parte de la población depende de la agricultura, en especial en áreas rurales. Estas poblaciones son muy pobres y carecen de recursos para adaptar sus labores agrícolas al cambio climático. Debido a esta situación es necesario proponer e implementar medidas que disminuyan los riesgos ante los eventos climáticos y fortalezcan las capacidades de los sistemas humanos y naturales de reponerse ante dichos eventos. En zonas costeras, como en otras zonas, la agricultura se ve altamente afectada tanto por sequías como por fuertes lluvias. La ausencia de precipitaciones repercute en la disponibilidad de agua dulce y las personas no pueden regar sus cultivos. Y no sólo afecta el agua para riego sino el agua para consumo humano y uso doméstico. Como ejemplo se puede mencionar que desde abril del presente año, en El Paredón Buena Vista, se empezó a salinizar el agua del pozo comunal. Los comunitarios se han visto perjudicados, especialmente las mujeres y niños, porque son quienes pasan más tiempo en sus casas y utilizan el agua para oficios domésticos. Este problema ha hecho que muchas personas dejen de utilizar el agua del pozo comunal y se decidan a abrir sus propios pozos. Asimismo el gasto en agua embotellada ha aumentado aproximadamente a Q60.00 semanales (según entrevista con una madre de familia de aldea El Paredón Buena Vista).

Una solución propuesta para la deficiencia de agua para consumo fue la recolección de agua de lluvia; no obstante, no consideraron que la precipitación en esta zona es muy baja y sólo se capturaría agua para una temporada. Además con la canícula prolongada de este año, los comunitarios, consideran que ha llovido muy poco y que esta opción no contribuiría de forma significativa a solucionar el problema.

b) *Aldea La Soledad*

Como se mencionó anteriormente, la participación se enfocó únicamente en el segundo taller, el cual se realizó el 06 de agosto de 2015 en el salón de la Municipalidad de Acatenango, Chimaltenango. (Anexo 9). Durante su ejecución facilité las mismas dos actividades que se realizaron en El Paredón Buena Vista:

- 1) Ficha de actores (instituciones). (Cuadro 16)

Cuadro 16. Análisis de la adaptación al cambio climático de las principales instituciones en aldea La Soledad.

<b>Nombre de la Institución</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
AGROECOTOUR	X	
Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Acatenango	X	
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	X	
Instituto Nacional de Bosques	X	

(Taller de Planificación de la adaptación al cambio climático, La Soledad, 2015)

- 2) Propuesta de acciones de adaptación al cambio climático con base en los principales medios de vida (estuve a cargo de los dos grupos). (Cuadros 17 y 18) (Anexo 11)

Cuadro 17. Propuesta de medidas de adaptación en respuesta a las principales amenazas climáticas para aldea La Soledad (Grupo 1).

<b>Medio de vida</b>	<b>Amenaza</b>	<b>Medida de adaptación</b>	<b>Responsables</b>
	Aumento de temperatura	Diversificación agrícola	MAGA
		Conservación de semillas nativas	MAGA y comunidad
		Reforestación	ICC, UGAM,
		Captación de agua de lluvia	Municipalidad

Agricultura	Fueres lluvias	Conservación de suelos	UGAM, MAGA, CONAP
		Ordenamiento Territorial	Municipalidad
	Fueres vientos	Creación de cercados vivos, barreras rompe vientos	UGAM, INAB, CONAP
	Granizo	Diversificación agrícola	MAGA
	Sequía	Reforestación	INAB, MAGA, UGAM, ICC, CATIE
		Captación de agua de lluvia	
		Conservación de bosques	
		Diversificación agrícola	
		Siembra de semillas nativas	

(Taller de Planificación de la adaptación al cambio climático, La Soledad, 2015)

Cuadro 18. Propuesta de medidas de adaptación en respuesta a las principales amenazas climáticas para aldea La Soledad (Grupo 2).

Medio de vida	Amenaza	Medida de adaptación	Responsables
Agricultura	Aumento de temperatura	Reforestaciones	UGAM
		Captación de agua de lluvia	
		Conservación de semillas nativas	
	Fueres lluvias	Conservación de los recursos naturales (bosques)	MARN
		Manejo de desechos sólidos	
		Conservación de suelos con pozos de infiltración	
	Fueres vientos	Barreras vivas	COCODE
		Proyectos de vivienda	
	Granizo	Construcción de invernaderos agrícolas	MAGA
		Ordenamiento agrícola	
Sequía	Medidas de mitigación como brechas corta	MAGA	

		fuegos en los bosques	
		Creación de reservas de agua	
		Prácticas de conservación de suelos	
		Reforestaciones	

(Taller de Planificación de la adaptación al cambio climático, La Soledad, 2015)

La agricultura en Guatemala es altamente vulnerable ante los eventos climáticos extremos porque es muy dependiente del clima. Las malas prácticas agrícolas propician una mayor exposición al riesgo de sufrir bajos rendimientos y pérdidas de cosechas debido a sequías, fuertes lluvias, inundaciones, caídas de granizo, heladas, etc. La adaptación al cambio climático se hace cada vez más necesaria y en la agricultura, las acciones deben centrarse en fomentar medios de vida rurales resilientes a la variabilidad climática y a los desastres. Por el contrario, si se continúa con las prácticas tradicionales se pone en riesgo la seguridad alimentaria de las poblaciones aumentando la malnutrición.

La diversificación agrícola en La Soledad puede ser una medida de adaptación muy importante y benéfica porque permitiría una alternativa de producción que mejore la dieta alimenticia de las familias. Asimismo el asocio de cultivos les traería beneficios como protección de plagas y enfermedades, con lo cual reducirían la aplicación de plaguicidas (disminución de costos).

La conservación de semillas criollas o nativas es una buena propuesta para adaptarse al cambio climático, pues éstas brindan a los pobladores la oportunidad de usarlas como alimento y para cultivar sus propias tierras sin tener que conseguir semillas de otros lugares. Además estas semillas se adaptan a las condiciones del lugar pues soportan las condiciones climáticas, son resistentes a plagas y enfermedades y cuentan con valores nutricionales especiales. Esto permite a las familias contar con un resguardo de alimento disminuyendo su vulnerabilidad a la malnutrición.

En cuanto al ordenamiento territorial, sería ideal restablecer la distribución de actividades que realizan los comunitarios y ordenar todo con base en un plan que tome

en cuenta de forma estratégica el dónde, cómo y con qué temporalidad se necesita desarrollar acciones con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas. Sin embargo, esto conlleva una serie de procesos políticos-legales, técnicos y sobre todo necesita la voluntad de los actores involucrados a través de negociaciones. Esto causa dificultades porque las personas están acostumbradas a lo tradicional y los cambios les provocan inseguridad. Sin embargo no está de más proponer que en la aldea se hiciera también un ordenamiento agrícola con base en la vocación de los suelos.

### **6.3 TERCERA ETAPA: IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES PILOTO DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE EL FORTALECIMIENTO DE LOS MEDIOS DE VIDA EN ALDEA EL PAREDÓN BUENA VISTA**

Las prácticas de adaptación para aldea El Paredón Buena Vista fueron seleccionadas, con base en las características de la población, por miembros del equipo técnico del proyecto (Coordinador general del proyecto: Pablo Yax; Supervisor: Alex Guerra y los coordinadores de programas de ICC). Las prácticas a implementar fueron: establecimiento de árboles frutales de traspatio como barreras rompe-vientos: mangotommy (*Mangifera indica L.*), limón persa (*Citrus latifolia Tan.*) y guayaba (*Psidium guajava*) y acuicultura de subsistencia mediante estanques de traspatio para producción de tilapia (*Oreochromis niloticus*) como fortalecimiento al medio de vida predominante: pesca.

Se contribuyó con visitas de campo para identificar los posibles hogares donde se sembrarían los frutales, así como la selección de beneficiarios. Para identificar los hogares se requirió que las personas hubieran participado en los talleres anteriores, que tuvieran terrenos con espacio para los árboles y mostrar interés en la ejecución de dicha acción piloto. Previo a la siembra se estableció el registro de beneficiarios para lo cual se entrevistó a un miembro de cada familia. En total fueron 32 hogares beneficiados. Posteriormente, se convocó a una persona por hogar para la capacitación sobre Mantenimiento de Árboles Frutales. Para ello se dividieron en dos grupos. El grupo A (conformado por 21 personas) fue capacitado el 09 de julio en las instalaciones del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) de Cuyuta, Escuintla por el

ingeniero Ottoniel Sierra (encargado del área de frutales tropicales) y el grupo B (conformado por 11 personas) fue capacitado el 21 de julio de 2015, por mi persona en la sub sede de CONAP en la aldea. (Anexos 12 y 13)

Previo a la capacitación, del 21 de julio, se convocó a los participantes y se elaboró el material de apoyo con asistencia de Oscar Morales (Anexo 14). Los temas de la capacitación fueron los siguientes:

- Reproducción sexual y asexual en plantas
- Injertos, tipos y metodología para hacerlos
- Generalidades sobre producción de mango Tommy, limón persa y guayaba.
- Podas en árboles frutales

Luego de las capacitaciones, se hizo la siembra en las fechas: 16 y 21 de julio de 2015. (Anexo 15) La siembra del 16 se realizó junto con los ejecutores del proyecto (Rodríguez y Morales). La siembra del 21 se coordinó y ejecutó con asistencia de Melvin Navarro (técnico del Programa de Desarrollo de Capacidades y Divulgación). Se sembraron dos árboles de cada especie, para un total de 6 árboles por hogar.

La siembra de árboles frutales es una medida de adaptación porque con ellos se reduce la fuerza eólica sobre los cultivos, pastos y animales. Además es una práctica para el control de la erosión eólica y contribuye a regular las condiciones climáticas a nivel local. Asimismo atenúa el efecto de las sequías.

Respecto del establecimiento del estanque acuícola, se contribuyó inicialmente a hacer visitas de campo para determinar en qué hogar u hogares se podría establecer la producción de tilapia, inicialmente se seleccionó uno. Después de haber instalado el primer sistema de producción fueron seleccionados otros hogares. Los requisitos para seleccionar los hogares fueron: que al menos una persona de la familia haya participado en los talleres realizados, que tuviera espacio en su terreno, y desde luego mostrar interés en el establecimiento de dicha acción piloto.

Por otro lado, también se apoyó en la convocatoria a los participantes para la capacitación sobre Acuicultura y se acompañó en la segunda parte de la capacitación, la cual consistió en una gira de campo hacia los estanques de producción acuícola de Ingenio Pantaleón. Estas capacitaciones tuvieron como objetivo desarrollar capacidades sobre inicio y manejo de crianza de peces para diversificar los medios de vida de la población en la aldea. (Anexo 16)

La creación de estanques de traspatio se consideró una medida de adaptación porque en época de disminución de pesca (a causa de las sequías o fuertes lluvias) las familias podrán contar con una fuente de proteína para garantizar su seguridad alimentaria. Asimismo, permitirá diversificar sus ingresos al vender el excedente de animales.

La mayor contribución en cuanto a esta acción piloto radicó en la elaboración de un instrumento de evaluación ambiental para identificar los impactos ambientales que la producción acuícola de subsistencia puede generar, así como las propuestas para mitigar dichos impactos. (Anexo 17) La actividad correspondió, de acuerdo al Listado Taxativo, al “Diseño, construcción y operación de empresas dedicadas al engorde de peces en estanques exceptuando los sistemas circulares”, categoría C1 (Espejos de agua hasta 0.1 ha). El instrumento ambiental desarrollado fue una Evaluación Ambiental Inicial. Los principales impactos identificados se observan en el Cuadro 19.

Cuadro 19. Impactos ambientales potenciales de la acción piloto: Acuicultura de subsistencia mediante estanques de traspatio en aldea El Paredón Buena Vista.

<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto ambiental</b>	<b>Manejo ambiental</b>
<b>A I R E</b>	Generación de dióxido de carbono por la utilización de bomba (gasolina) para extraer el agua del pozo.	Utilizar la bomba cuando sea necesario y darle mantenimiento periódicamente. Llevar un control de dicho mantenimiento.

	Emisión de ruido por la bomba.	Bombear en horario diurno para evitar molestias a los vecinos. Colocar amortiguador de ruido.
	Si no se hace el recambio periódico, el estanque producirá malos olores por la mezcla de heces, exceso de microalgas, descomposición de animales muertos, etc.	Hacer el recambio al observar poca transparencia en el agua.
<b>A</b>	Reducción de la disponibilidad de agua	La familia deberá participar en
<b>G</b>	del manto freático.	campañas de reforestación de
<b>U</b>		manglares u otras especies.
<b>A</b>	A pesar de que el agua se reutilizará para riego del cultivo de maíz, podría haber cierto caudal de escorrentía que no sea absorbido por el terreno y por lo tanto fluya hacia el estero (al estar sobresaturado el suelo). Por otro lado, cuando no sea época de siembra de maíz, el agua no se reutilizará para riego. El alto contenido de partículas en suspensión (alimento no ingerido y heces) de la columna y sedimentos del estanque aumentará la DBO, los nutrientes como P, N y el contenido de materia orgánica de una parte del estero. Esto favorecerá el crecimiento de algas y disminuirá el contenido de oxígeno disponible para los demás organismos.	Instalar biodigestores para tratar las aguas con altos niveles de materia orgánica. Pasar el efluente por un humedal artificial (tanque de sedimentación) con especies filtradoras. Integrar acuicultura e hidroponía en un sistema de recirculación cerrado. Reutilización del efluente para riego. Uso de organismos descomponedores de materia orgánica. Tener buenas prácticas de higiene y desinfección, monitorear la transparencia del agua, alimentar adecuadamente a los peces.
<b>S</b>	Bolsas vacías de concentrado, alevines	Colocar las bolsas en un tonel
<b>U</b>	o peces muertos, vísceras de pescado	temporal y luego destinarlas a la

<b>E L O</b>	previo a la venta.	basura a través del tren de aseo. Colocar bien el filtro en el desagüe para evitar fuga de peces. Con las vísceras se puede fabricar harina de pescado.
	Los peces que se escapen del drenaje contaminarán el terreno circundante. Esto generará proliferación de vectores (moscas, cucarachas, ratas).	Asegurarse del buen mantenimiento del drenaje y cedazo para evitar la pérdida de peces. Almacenar los peces muertos en toneles temporales para luego elaborar harina de pescado.
	En cuanto a la modificación del relieve o topografía del área, habrá menos espacio disponible para las actividades cotidianas del hogar. El estanque ocupa el 36% del total del terreno.	Ordenamiento del terreno.
<b>B I O D I V E R S I D A D</b>	Modificación del ambiente externo de la casa por remoción de árboles frutales.	Sembrar las especies removidas de forma ordenada en otro lugar disponible.
	El mantenimiento de organismos en cautiverio atrae depredadores como aves y mamíferos del área lo cual puede causar daños en la estructura del estanque, así como dispersión de enfermedades a las tilapias en cautiverio.	Estar al cuidado del estanque para evitar cualquier molestia por acercamiento de otras especies.

Otra actividad desarrollada fue la elaboración de una compilación de 48 medidas de fortalecimiento o diversificación a los principales medios de vida de aldea El Paredón Buena Vista para reducir su vulnerabilidad climática. Este documento incluyó descripción de cada medida y costo aproximado de implementación (Cuadro 20). Para la búsqueda, inicialmente se tomó como referencia, el documento de “Sistematización de Experiencias de Prácticas de Adaptación Basada en Ecosistemas” elaborado en la segunda etapa de la práctica. Asimismo se hicieron entrevistas telefónicas a algunos comunitarios (pescadores y amas de casa) para proponer las medidas más adaptables a las condiciones de la aldea. Asimismo se plasmaron otras medidas planteadas por mí, con base al conocimiento adquirido en los componentes anteriores del proyecto.

Cuadro 20. Medidas de fortalecimiento o diversificación a los principales medios de vida de aldea El Paredón Buena Vista.

<b>Medio de Vida</b>	<b>Medidas de fortalecimiento</b>
<b>P</b>	Acceso a información meteorológica
<b>E</b>	Diversificación del mercado meta
<b>S</b>	Promover el consumo de los recursos hidrobiológicos
<b>C</b>	Dar valor agregado a los productos
<b>A</b>	Ordenación pesquera
	Fortalecer la Asociación de Pescadores
	Mejorar las condiciones de las lanchas
	Crianza de animales (pollos, cerdos, conejos)
	Aprovechamiento de excrementos animales para un biodigestor
	Fomentar el ecoturismo
	Hacer ferias gastronómicas para dar a conocer los productos del mar
	Acuaponía
<b>A</b>	Seguros contra las malas cosechas a causa del clima
<b>G</b>	Agricultura de conservación
<b>R</b>	Utilizar con eficacia los fertilizantes

<b>I</b>	Hidroponía
<b>C</b>	Desarrollo de especies ornamentales para vender (floricultura)
<b>U</b>	Utilización de filtros de barro, plástico o cerámica de agua para consumo.
<b>L</b>	Captación de agua de lluvia en terrenos cultivados
<b>T</b>	Siembra de árboles en áreas cultivadas que sirvan como barreras
<b>U</b>	Crianza de gallinas ponedoras
<b>R</b>	Diversificación de cultivos
<b>A</b>	Deshidratación de fruta para vender
	Reforestación
	Venta de comida en kiosquitos
	Huertos familiares
<b>J</b>	Alternar con huertos familiares
<b>O</b>	Alternar con agricultura de conservación
<b>R</b>	Capacitarse en turismo, gastronomía, atención al cliente, emprendimiento
<b>N</b>	de negocio propio
<b>A</b>	Dedicarse a la pesca
<b>L</b>	Buscar empleo en hoteles y restaurantes
<b>E</b>	Ofrecer servicios ecoturísticos
<b>O</b>	Dedicarse a la crianza de animales
<b>L</b>	Dedicarse a la recolección de cangrejos
<b>A</b>	Dedicarse a la agricultura de conservación
<b>N</b>	Alternar con pesca
<b>C</b>	Promover el turismo en la zona
<b>H</b>	Dar mantenimiento a sus lanchas
<b>E</b>	
<b>R</b>	
<b>O</b>	
<b>S</b>	
<b>L</b>	Fabricar eco-leños
<b>E</b>	Construcción de viviendas con eco-ladrillos para dar estabilidad
<b>Ñ</b>	Alternar con pesca

---

**A** Establecer plantaciones alternativas para aprovechamiento forestal  
**T**  
**E**  
**R**  
**O**  
**S**

---

(FAO, 1994; Bernal y Carvajal, 2000; Bubb, May, Miles y Sayer, 2004; Corcoran, Ravilious y Skuja, 2007; Calderón, 2008; Clare, 2010; Conservation International, 2011; AdaptationFund y UCAR, 2013)

Como parte del tercer componente se incluye también darle seguimiento a las acciones piloto implementadas. Para ello los días 18 y 19 de agosto con el apoyo de dos lideresas comunitarias, visité todos los hogares donde se sembraron los árboles frutales para verificar su estado días después de la siembra. Se utilizó una cinta métrica para registrar datos (en una boleta) de altura; diámetro del tronco; longitud del injerto; número de ramas y presencia de malezas, plagas o enfermedades en cada árbol (Anexo 18). En cada hogar se hizo un croquis para identificar la distribución de la siembra para próximas visitas. Finalmente se concluyó que, de los árboles monitoreados, (192 árboles), hubo una sobrevivencia del 95%. El 5% restante se vio afectado por la salinidad del suelo, presencia de animales en el terreno y robo.

#### **6.4 PROPUESTA DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL PAREDÓN BUENA VISTA**

Como resultado del conocimiento adquirido durante las tres etapas de la práctica y el reconocimiento de aldea El Paredón Buena Vista principalmente, se describen a continuación una serie de medidas para apoyar en el desarrollo de la población promoviendo la adaptación al cambio climático.

- **Ofrecer servicios turísticos comunitarios:** El Paredón Buena Vista, por encontrarse en una zona costera, tiene potencialidades turísticas que actualmente, han sido aprovechadas por un reducido número de personas. En el área pueden establecerse senderos interpretativos (dentro del manglar),

restaurantes comunitarios para ofrecer alimentación a los visitantes, tours de pesca en el canal, alojamiento comunitario, venta de artesanías con materiales locales, entre otros servicios. Para ello es necesario una inducción inicial a jóvenes que deseen ser guías de turismo, para prestar un mejor servicio a los visitantes. Asimismo se debe capacitar a las mujeres con cursos de cocina y normas de higiene para que ofrezcan alimentos preparados adecuadamente.

- **Agricultura de conservación:** Considerando que la agricultura junto con la pesca, representan los medios de vida principales de la aldea y que también es una actividad que se ve seriamente afectada por la variabilidad climática, es necesario que la población se adapte a esos nuevos cambios para evitar pérdidas económicas e inseguridad alimentaria. La agricultura de conservación contribuye a la conservación del medio ambiente a través de tres aspectos fundamentales: labranza reducida a cero para conservar el suelo; cobertura permanente del suelo con residuos del cultivo anterior o con abonos verdes y rotación de cultivos para evitar la diseminación de plagas, enfermedades y malezas. La agricultura de conservación disminuye el impacto de heladas, sequía, vientos fuertes, lluvias intensas, cambios en patrones de lluvias y cambios bruscos de temperatura. Esto se debe, principalmente, a la protección del suelo y al establecimiento de una capa permanente de materia orgánica que ayudan a regular tanto humedad como temperatura en la zona de raíces. (PNUMA, 2013).
- **Diversificación de cultivos:** En El Paredón Buena Vista se cultiva principalmente maíz (*Zea mays*), ajonjolí (*Sesamum indicum*), yuca (*Manihot esculenta* Crantz) y sandía (*Citrullus lanatus*). La diversificación de cultivos es la siembra de varias especies agrícolas en un terreno o finca, destacándose la producción de dos o más cultivos de manera intercalada. Para el área pueden establecerse socios de maíz con árboles frutales tales como: mango (*Mangifera indica* L), limón (*Citrus latifolia* Tan), guayaba (*Psidium guajava*), papaya (*Papaya aurantiaca*). El maíz también puede

cultivarse con frijol (*Phaseolusvulgaris*). También puede cultivarse pepino (*Cocumissativus*), berenjena (*Solanummelongena*), tabaco (*Nicotianatabacum*), chile pimiento (*Capsicumannuum*), tomate (*Solanumlycopersicum*), entre otros.

- **Huertos familiares:** El huerto familiar es un sistema de cultivo intensivo a pequeña escala, donde se aprovechan al máximo el espacio, los estratos productivos y la mano de obra disponible en la familia. En la aldea, los hogares cuentan con espacio reducido para establecer siembras directas, por lo que un huerto familiar es una opción viable y práctica para producir hortalizas, hierbas y especias que se utilicen a nivel familiar. El huerto puede hacerse con diversos materiales, por ejemplo, de madera. Los cultivos a sembrar pueden ser: Hierbamora (*Solanumnigrum*), chipilín (*Crotalarialongirostrata*), pepino (*Cocumissativus*), tomate (*Solanumlycopersicum*), chile pimiento (*Capsicumannuum L.*), cebolla (*Allium cepa*), entre otros.
- **Viveros ornamentales:** Se ha observado que las amas de casa tienen cierto interés en las plantas ornamentales, puesto que podría establecerse un vivero comunitario para desarrollar especies que se adapten a las condiciones ambientales del lugar, como: heliconia (*Heliconiasp.*), ave del paraíso (*Strellitziareginae*), antorchas (*Alpiniasp.*), gingershampú (*Zingiberspectabile*), buganvilia (*Bougainvilleasp.*), clavel de panamá (*Hibiscus rosa-sinensi*), cordiline (*Cordylineterminalis*), chatías (*Impatienssp.* y *Vinca minor*), hoja millonaria (*Dieffenbachiaseguine*), cola (*Nephrolepsissp.*), anturios (*Anthuriumsp.*), gusnay (*Spathiphyllumwallisii*), entre otras. Éstas servirán para vender dentro y fuera de la aldea, lo cual permitirá generar ingresos a las mujeres y así aportar económicamente a sus familias.
- **Fabricación de eco leños:** A través de las visitas a los hogares de la aldea, se ha podido observar que la mayoría de amas de casa cocina en estufas de leña extraída del manglar. Esto genera una demanda constante de corte de madera para la venta. Una opción para sustituir en algún porcentaje a la leña de mangle

es la fabricación de ecoleños. Los ecoleños son combustibles para generar calor utilizados en estufas, chimeneas, hornos y calderas. Es un producto 100% ecológico y renovable, ya que están hechas de desperdicios forestales tales como el aserrín, viruta, ramas, restos de poda, raleo fino, etc., catalogada como bio-energía sólida, que viene en forma cilíndrica o de ladrillo y sustituye a la leña con muchas ventajas: poder calorífico similar, fácil y rápido encendido, baja humedad, alta densidad, ocupa menos espacio, homogéneas, fácil manipulación, sin olores, humos ni chispas y menor porcentajes de cenizas. (Anexo 19)

- **Estufas ahorradoras de leña:** En Guatemala una gran parte de la población depende directamente de la leña como fuente de energía para cocinar sus alimentos, esto hace que las tasas de deforestación sean cada vez más altas y se pierdan importantes ecosistemas naturales de nuestro país. En El Paredón Buena Vista, la mayoría de personas cocinan sus alimentos en estufas de leña del manglar, lo cual repercute en el equilibrio de este ecosistema. Para eficientizar el uso de leña se propone instalar estufas ahorradoras en los hogares. El costo unitario de las estufas se desglosa de la siguiente manera:

Cuadro 21. Costo de implementación de estufa eficiente de leña.

<b>Concepto</b>	<b>Monto (Q)</b>
Costo de la estufa	1,120.00
Instalación	280.00
Asistencia técnica (1 año)	560.00
<b>Costo total</b>	<b>1,960.00</b>

(Propuesta de Estrategia nacional de producción sostenible y uso eficiente de leña 2013-2024)

- **Educación ambiental en centros educativos:** Se ha observado la constante participación de niños y jóvenes en las actividades comunitarias. Es importante promover la educación ambiental desde la niñez para fomentar el cuidado de los recursos naturales y prevenir la contaminación.

- **Manejo integral de residuos sólidos a nivel de aldea:** Existe un botadero en la aldea a donde llevan los residuos sólidos de la comunidad; sin embargo, algunas personas cercanas al estero, optan por tirarlos al manglar o incluso en el patio de su casa. El mal manejo de los residuos provoca proliferación de vectores como moscas, cucarachas y ratas los cuales atentan contra la higiene de los hogares. Es importante contar con un plan de manejo de residuos sólidos para evitar el deterioro de los recursos naturales y así promover el turismo en el sitio.
- **Banco comunitario de semillas:** Las semillas criollas son las que creciendo de forma natural, son aprovechadas por los pobladores quienes las usan como alimento y material para cultivar sus propias parcelas y abastecerse sin necesidad de conseguir semillas de otros lugares. En aldea El Paredón Buena Vista, se puede establecer un banco de semillas nativas para que los agricultores tengan a su disposición semillas sanas y accesibles económicamente cuando las necesiten y sin depender del mercado convencional. Además podrían generar vínculos importantes que les permitan asociarse para obtener mayores beneficios económicos, asimismo mejorar la calidad de las semillas (Galileo, Rodríguez, Padilla, Hernández y Suchini, 2013).
- **Capacitación a las mujeres:** Con base en la convivencia con las mujeres lideresas de aldea El Paredón Buena Vista, se ha visto que tienen influencia en las actividades comunitarias y en la toma de decisiones que involucran a todos los sectores del lugar. Por esta razón es importante que se les dé el apoyo necesario para impulsar el emprendimiento de nuevos negocios a través de capacitaciones, y fondos económicos de manera que logren alcanzar una mayor estabilidad económica para ellas y sus familias. Asimismo se les debe informar sobre las condiciones climáticas y acciones de adaptación ya que su participación es vital para aumentar la resiliencia comunitaria.

## 7. CONCLUSIONES

Los medios de vida predominantes en la población de aldea El Paredón Buena Vista son pesca y agricultura; sin embargo, las personas también se dedican a otras actividades como ganadería, lanchería, venta de comida, servicios turísticos (alquiler de bananeros, sombreros, etc.), tours a visitantes nacionales y extranjeros, venta de leña y bisutería.

El medio de vida principal de aldea La Soledad es la agricultura. Los cultivos predominantes son: hortalizas, maíz, haba, frutales, frijol y arveja. La mayor parte de aldeanos alternan con otros medios de vida: jornaleros, guías de turismo, negocio propio, etc.

Las dos áreas de intervención del proyecto se ven afectadas por los impactos del cambio climático en diferente magnitud. Aldea El Paredón Buena Vista es vulnerable ante los impactos generados por las sequías (y ocasionalmente a fuertes lluvias) ya que afecta significativamente a la pesca y agricultura. El grado de vulnerabilidad de la población se ve aún más marcado porque alternan estas dos actividades para subsistir, de las cuales son altamente dependientes. En aldea La Soledad los eventos climáticos que más impactan son las sequías, fuertes vientos, fuertes lluvias y heladas. Para disminuir los impactos de dichos eventos, los pobladores deberían ampliar sus ingresos económicos a través de nuevos medios de vida que integren el manejo racional de los recursos naturales y reduzcan el riesgo a sufrir crisis económicas por pérdidas en sus capitales.

Para disminuir la vulnerabilidad y fortalecer la adaptación al cambio climático de la agricultura y pesca en aldea El Paredón Buena Vista pueden implementarse actividades como: agricultura de conservación y orgánica, apicultura, acuicultura, agregación de valor a los recursos hidrobiológicos, barreras rompe vientos (sistemas agroforestales), diversificación de cultivos, plantaciones energéticas, desarrollo de ecoturismo, entre otras.

Las acciones piloto, como medios de vida alternativos, seleccionadas para aldea El Paredón Buena Vista fueron: a) siembra de árboles frutales (mango tomy (*Mangifera indica* L.), limón persa (*Citrus latifolia* Tan.) y guayaba (*Psidiumguajava*)) y b) acuicultura de subsistencia mediante estanques de traspatio para producción de tilapia (*Oreochromisniloticus*).

En la Evaluación Ambiental Inicial para la acuicultura de subsistencia mediante estanques de traspatio para producción de tilapia (*Oreochromisniloticus*) se determinó que los impactos potenciales más significativos son: a) emisión de malos olores si no se hace el recambio periódico del agua del estanque; b) reducción de la disponibilidad de agua del manto freático; c) 93.6 m<sup>3</sup> de aguas residuales contaminadas con heces fecales, restos de concentrado y peces muertos; d) proliferación de vectores (moscas, ratas, cucarachas) a causa de los peces que se escapan a través del drenaje del estanque y lleguen al terreno circundante y d) menor disponibilidad de espacio para las actividades cotidianas del hogar. Sin embargo, estos impactos pueden reducirse si se tiene un manejo adecuado del estanque y se le brindan los cuidados y mantenimiento correspondiente.

La participación de las mujeres es vital para lograr estabilizar la situación económica de una población, ya que como administradoras de sus hogares, constituyen el soporte para prevenir las crisis económicas que repercuten en el desarrollo integral de sus familias y por ende, de la sociedad.

Tanto en aldea El Paredón Buena Vista como en aldea La Soledad se cuenta con potencial turístico que ser aprovechado mediante estrategias que involucren de forma equitativa a la comunidad y permitan el desarrollo de la misma sin explotar sus recursos naturales. Esto permitirá mejorar las condiciones de vida de las familias; sin embargo, existe una relación directamente proporcional entre la afluencia de visitantes y la demanda de recursos naturales y territoriales y la contaminación. Por esta razón, previo a ofrecerse bienes y servicios turísticos se debe elaborar integralmente un plan de desarrollo de turismo comunitario que tome en cuenta los aspectos ambientales y socioeconómicos de cada lugar.

## 8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda promover la participación equitativa de hombres y mujeres en los talleres y capacitaciones para fortalecer las relaciones de género a nivel comunitario.
- Es conveniente promover la participación de personas de la tercera edad, en uso de sus capacidades mentales y físicas, en las actividades de reconocimiento del área a trabajar para aprovechar sus conocimientos y secundariamente, fomentar la valoración y respeto hacia ellos.
- En este tipo de proyectos, donde el grupo objetivo lo constituye la comunidad de cada lugar, es necesario establecer comunicación con un lenguaje más apropiado y coloquial de manera que los comunitarios comprendan la información que se desea transmitir sin utilizar palabras técnicas.
- Es importante establecer, periódicamente, mesas de discusión con todos los involucrados en la planeación y ejecución del proyecto para tomar en cuenta los diferentes puntos de vista y desarrollar eficientemente las actividades.
- Mejorar la planificación de actividades y cumplir con los períodos establecidos. Se pueden utilizar evaluaciones de desempeño del proyecto para verificar el cumplimiento de las metas a diferentes plazos.
- Previo a la planificación y ejecución de acciones en campo se precisa de mayor información y sensibilización ambiental en las personas para tener una mejor aceptación en la comunidad. Para ello es necesario elaborar programas de educación ambiental a todo nivel.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- AdaptationFund, UCAR (Unidad para el Cambio Rural). (2013). Adaptación y Resiliencia de la Agricultura Familiar del Noreste de Argentina ante el Impacto del Cambio Climático y su variabilidad. Argentina.
- Bernal, P. y Carvajal, A. (2002). Comunidad de las Gilces, desarrollando el turismo sustentablemente. Tesis para la obtención del título de Licenciatura en Administración de Empresas Comercializadoras de Turismo. Universidad de Especialidades Turísticas, Ecuador.
- Bubb, P., May, I., Miles, L, y Sayer, J. (2004). Agenda del Bosque Nuboso. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)-WCMC, Cambridge, Inglaterra.
- Buch, M. y Turcios, M. (2003). Vulnerabilidad socioambiental: Aplicaciones para Guatemala. Universidad Rafael Landívar: Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, IARNA. Guatemala.
- Calderón, G. (2008). Informe de Evaluación Final: Proyecto “Desarrollo de un servicio eco turístico novedoso en los manglares de Térraba-Sierpe por parte de COOPEMANGLE R. L. para apoyar su conservación”. Programa de Pequeñas Donaciones Costa Rica y Fondo para el Medio Ambiente Mundial. San José, Costa Rica.
- Clare, C. (2010). Malaysia preparing to take big step backward on energy policy. Malasia. Consultado el 06 de mayo de 2015. Disponible en línea: [http://news.mongabay.com/2010/0813-cynthia\\_ong\\_pm\\_letter.html](http://news.mongabay.com/2010/0813-cynthia_ong_pm_letter.html)
- Castellanos, E., y Guerra, A. (2009). El cambio climático y sus efectos sobre el desarrollo humano en Guatemala. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Guatemala.

Carter, P., Wiersma, D. (2000). Daños por Heladas tardías en Maíz. (Volumen 10) Pioneer Hi-Bred International, Inc. University of Wisconsin. Estados Unidos.

COMUDE (Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio) Acatenango Chimaltenango, SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia) y Dirección de Planificación Territorial. (2010). Plan de Desarrollo Acatenango, Chimaltenango. Guatemala: SEGEPLAN.

Corcoran, E., Ravilious, C. y Skuja, M. (2007). Mangroves of Western and Central Africa. UNEP/Earthprint. África.

Conservation International. (2011). Integrated National Adaptation Project. Colombia.

Cotzajay, J. (2009). Instituto Tecnológico, Acatenango, Chimaltenango. Tesis Arquitecto, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. 134 p.

DFID (Department for International Development). (1999) Sustainable Livelihoods Guidance Sheets. England. Consultado el 10 de septiembre de 2015. Disponible en: <http://www.eldis.org/vfile/upload/1/document/0901/section2.pdf>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) (1994). Informe de Pesca (Procesamiento artesanal e industrial del pescado de aguas continentales y la utilización de los desechos en La Habana, Cuba). Roma.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2012). Consecuencias del cambio climático para la pesca y la acuicultura. (Documento técnico de pesca y acuicultura 530). Roma, Italia. Consultado el 22 de agosto de 2015. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/015/i0994s/i0994s.pdf>

Fundación Biodiversidad. (2013) Cambio Climático: Bases físicas, Guía Resumida del Quinto Informe de Evaluación del IPCC. Madrid, España. Consultado 23 de febrero 2015. Disponible en: <http://fundacion-biodiversidad.es/sites/default/files/informacion-institucional/ipcc5informeevaluacionresumen.pdf>

FUNDAECO (Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación) y ONCA (Organización Nacional para la Conservación y el Ambiente). (2002). Propuesta técnica: Corredor biológico Costa Sur Canal de Chiquimulilla. Guatemala. Consultado 22 enero 2015. Disponible en: <http://asociaciononca.org/investigaciones/otras/CORREDOR%20BIOLOGICO%20COSTA%20SUR-version3.5.pdf>

Galileo, G., Rodríguez, A., Padilla, D., Hernández, L. y Suchini, J. (2013) Bancos Comunitarios de semillas criollas: una opción para la conservación de la agrobiodiversidad. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza–CATIE-, Embajada de Noruega. Costa Rica. Consultado el 03 de septiembre de 2015. Disponible en: <http://www.catie.ac.cr/guatemala/attachments/article/17/bancos-comunitarios-de-semillas-criollas.pdf>

GreenFacts. (2007) Cambio Climático: Resumen del Informe de Evaluación 2007 del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Suiza. Consultado 21 enero 2015. Disponible en: <http://www.greenfacts.org/es/cambio-climatico-ie4/climate-change-ar4-foldout-es.pdf>

IARNA-URL (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar). (2012). Perfil Ambiental de Guatemala 2010-2012. Vulnerabilidad local y creciente construcción de riesgo. Guatemala.

ICC (Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático). (2012). Informe de labores 2011. Guatemala.

INAB (Instituto Nacional de Bosques). (2011). Manglares de Guatemala. Boletín Informativo. Consultado 22 enero 2015. Disponible en: <http://www.sifgua.org.gt/Documentos/Boletines/Manglares/Boletin%20No.%201.pdf>

INE (Instituto Nacional de Estadística). (2014). Caracterización República de Guatemala. Guatemala. Consultado 06 de marzo 2015. Disponible en:

<http://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/02/26/L5pNHMXzxy5FFWmk9NHCrK9x7E5Qqvvy.pdf>

IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático). (2013). Cambio Climático 2013: Base de ciencia física. Suiza. Consultado 21 enero 2015. Disponible en [https://www.ipcc.ch/news\\_and\\_events/docs/ar5/ar5\\_wg1\\_headlines\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/news_and_events/docs/ar5/ar5_wg1_headlines_es.pdf)

IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático). (2014). Cambio Climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Suiza. Consultado el 10/09/2015. Disponible en: [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5\\_wgll\\_spm\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgll_spm_es.pdf)

ISDR (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres). (2009). Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres. Ginebra, Suiza. Consultado el 05 de septiembre de 2015. Disponible en: [http://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologySpanish.pdf](http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf)

Lhumeau, A. y Cordero, D. (2012). Adaptación Basada en Ecosistemas: Una respuesta al cambio climático. UICN: Quito, Ecuador.

ONU (Organización de las Naciones Unidas). (2009). Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR). Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, Ginebra, Suiza.

ONU (Organización de las Naciones Unidas). (2014). Fortalecimiento de la Gobernabilidad Ambiental ante Riesgos Climáticos en Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 21 enero. 2015. Disponible en <http://www.onu.org.gt/contenido.php?ctg=1584-1583-1339-fortambiente>

PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (2013). Microfinanzas para la Adaptación Basada en Ecosistemas: Opciones, costos y beneficios. Panamá. Consultado el 16 de abril de 2015. Disponible en: <http://www.pnuma.org/meba/fichas/archivocompletofichas.pdf>

- Propuesta de Estrategia nacional de producción sostenible y uso eficiente de leña 2013-2024. Guatemala. Consultado el 10 de septiembre de 2015. Disponible en: <http://www.sifgua.org.gt/Documentos/Informes/Estrategia%20leña%20140812.pdf>
- Schatán, C. (2000). Desarrollo económico y Medio ambiente. Documento de trabajo No. 7. HamburgInstitute for Iberoamérica: Hamburgo, Alemania.
- SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia). (2006). Plan de Reconstrucción del Departamento de Chimaltenango. Guatemala.
- USAID (United States Agency for International Development). (2010). Compendio de legislación ambiental. Guatemala.
- Valladares, S. (2011). Módulo: Orientación para la utilidad y valoración de la fauna en Aldea El Paredón Buena Vista, La Gomera, Escuintla. EPS Lic. En Pedagogía y Administración Educativa, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. 109 p.
- Yáñez, A., Twilley, R., Lara, A. (1998). Los ecosistemas de manglar frente al cambio climático global Madera y Bosques. (Volumen 4). Instituto de Ecología. Xalapa, México.
- Zahedi, K. (2009). Cambio Climático. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA. España. Consultado 21 enero 2015. Disponible en: [http://www.unep.org/pdf/Climate\\_change\\_sp.pdf](http://www.unep.org/pdf/Climate_change_sp.pdf)

## 10. ANEXO

### Anexo 1

#### Cronograma de actividades durante la Práctica Profesional en apoyo a la realización del proyecto de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas

Actividades	Semana																															
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Revisión bibliográfica de las dos aldeas	X	X	X	X	X	X		X	X					X				X														
Entrevistas a los	X	X					X	X																								
Digitalización de la información de encuestas/talleres	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X	X			X	X				X	X					X				
Participación en talleres			X	X			X	X			X	X	X	X			X					X						X				
Revisión bibliográfica sobre medias de AbE	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X														
Implementación acciones piloto y seguimiento									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Capacitación								X	X			X	X												X	X	X	X				

### Anexo 2

#### Formato de matrices utilizadas en los Talleres de Análisis de Vulnerabilidad ante el cambio climático en El Paredón Buena Vista y La Soledad

Medio de vida

Medio de vida	Acceso sobre el medio de vida	Control sobre el medio de vida

Valoración de capitales

CAPITAL NATURAL	1	2	3
Acceso a la tierra			
Áreas naturales			

---

Conflicto con el agua

Suelos fértiles

CAPITAL FÍSICO

Suministro de agua

Vías de acceso

Equipo o maquinaria

CAPITAL SOCIAL

Organizaciones sociales

Organizaciones productivas

Instituciones gubernamentales

ONG'S

Participación de mujeres

CAPITAL HUMANO

Capacidades

Capacitaciones

Alimentación

CAPITAL FINANCIERO

Crédito

Cooperación internacional

Proyectos del estado

Ahorros

---

Calendario estacional

---

<b>Eventos</b>	<b>Ene</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>
----------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

---

Amenazas a los medios de vida de la comunidad

---

<b>Medios de vida</b>	<b>Amenazas no</b>	<b>Amenazas climáticas</b>	<b>Impactos de las amenazas</b>	<b>Posibles medidas de reducción de</b>
-----------------------	--------------------	----------------------------	---------------------------------	---

---

<b>climáticas</b>		<b>climáticas</b>	<b>impactos climáticos</b>	
Actores dentro de la comunidad				
<b>Organización</b>	<b>Tipo</b>	<b>Espacio de intervención</b>	<b>Acciones que realiza</b>	<b>Beneficios para la comunidad</b>

### Anexo 3

## Listados de asistencia al Taller de Análisis de Vulnerabilidad en aldea El Paredón Buena Vista (Comunitarios).

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

**ICC**  
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

Nombre del evento (actividad): Taller de Análisis de Vulnerabilidad Código de evento: \_\_\_\_\_  
 Descripción del evento: con Comunitarios Fecha: 04/02/2015 Hora: 2:00 PM - 6:30 PM  
 Lugar del evento: Sub-sede CONAP, El Paredón, La Gacera, Escuintla Organizador del evento: ICC

No	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Número telefónico	Correo electrónico	Firma
1	OSVALDO ESCOBAR DIAZ	---	---	---		<i>[Firma]</i>
2	JONIOR CASTILLO	---	---	40517764		<i>[Firma]</i>
3	MARIA DOLORES	---	---	57043375		<i>[Firma]</i>
4	AUDELA ALONZO	---	---	58902631		<i>[Firma]</i>
5	Jose Antonio Portillo Lopez	CONAP	Guardamuros	50583465		<i>[Firma]</i>
6	Griselda Cruz Blanco	El Paredón		---		<i>[Firma]</i>
7	María Luisa Pichiyá Gándara	El Paredón		45818226		<i>[Firma]</i>
8	Darín Yanesa Ayala Cruz	El Paredón				<i>[Firma]</i>
9	Jova Ayala	El Paredón		50390479		<i>[Firma]</i>
10	Seidy Argentina Cruz	El Paredón		45984484		<i>[Firma]</i>
11	FRAUSTINO CRUZ	EL PAREDÓN				<i>[Firma]</i>
12	Carlos Alberto Velázquez	CONAP	Administr. asist.	58656291	carvelaz@icc218.net	<i>[Firma]</i>
13	El Cerdo Antonio Portillo Jiménez	El Paredón		49617932		<i>[Firma]</i>
14	Carlos Humberto Corado Centeno	El Paredón		58383121		<i>[Firma]</i>

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Responsable del evento: \_\_\_\_\_  
 Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: \_\_\_\_\_

**ICC**

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

**ICC**  
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

Nombre del evento (actividad): Taller de Análisis de Vulnerabilidad Código de evento: \_\_\_\_\_  
 Descripción del evento: con Comunitarios Fecha: 04/02/2015 Hora: 2:00 PM - 6:30 PM  
 Lugar del evento: Sub-sede CONAP, El Paredón, La Gacera, Escuintla Organizador del evento: ICC

No	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Número telefónico	Correo electrónico	Firma
1	Santos Corado Centeno	COCODE	Presidente	45428789		<i>[Firma]</i>
2	RAFAEL PALMA	---	---	50155814		<i>[Firma]</i>
3	ESTELA VALLADARES	---	---	48769019		<i>[Firma]</i>
4	KAREN BARRERA	---	---	46227621		<i>[Firma]</i>
5	IRIS VALLADARES	---	---	48901519		<i>[Firma]</i>
6	JOSE BENTO PALMA	---	---	48239891		<i>[Firma]</i>
7	MAYNOR PERALTA	MUNICIPALIDAD	TEC. AMB.	59838193		<i>[Firma]</i>
8	STEFANO CRUZ	MUNICIPALIDAD	TEC. EN TURISMO	56935908		<i>[Firma]</i>
9	WILLIAMS GONZALEZ	MUNICIPALIDAD	TEC. AMB.	57107369		<i>[Firma]</i>
10	JUAN JOSE CORADO	---	---	48634124		<i>[Firma]</i>
11	MAETA BLANCO	---	---	---		<i>[Firma]</i>
12	CARLOS HUMBERTO PALMA	---	---	46547083		<i>[Firma]</i>
13	LUTH MONTEPEQUE	---	---	---		<i>[Firma]</i>
14	RONALDO ESCOBAR	---	---	45893677		<i>[Firma]</i>

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Responsable del evento: \_\_\_\_\_  
 Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: \_\_\_\_\_

**ICC**

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

  
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

Nombre del evento (actividad): Taller de Análisis de Vulnerabilidad Código de evento: \_\_\_\_\_  
 Descripción del evento: con Comunitarios Fecha: 04/02/2015 Hora: 2:00 PM - 6:30 PM  
 Lugar del evento: Sub-sede CONAP, El Paredón, La Grana, Escuintla Organizador del evento: ICC

No	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Número telefónico	Correo electrónico	Firma
1	Yuridia Corina Barrera Barrios	Red de Mujeres	Vocal	75999975		<i>Yuridia B.B.</i>
2	María Angelina Coracho <sup>con foto</sup>	" "	Presidenta	40356884		<i>María A.B.</i>
3	Laura Xiomara Santos <sup>participa</sup>	" "	Secretaria	39951242		<i>Laura Xiomara</i>
4	Teodora Orellana	COCODE	Vocal I	-		<i>Teodora O</i>
5	Rosa Consuelo Figueroa	Red de Mujeres	-	61799893		<i>Rosaconsuelo</i>
6	Benigno Sacorec	CONAP	Coordinador	44782285		<i>Benigno</i>
7	Arnulfo Vásquez	CONAP	Coordinador	57020215		<i>Arnulfo Vásquez</i>
8	Bernardino Velásquez	CONAP	" "	53866108		<i>Bernardino</i>
9	Blanca Celia Hernández Pimentel	Deforestación binabros	Vicepresidenta	50073900		<i>Blanca Celia</i>
10	Jesús García García	" "	Vocal			<i>Jesús</i>
11	Julio Alberto Sarrano <sup>con foto</sup>	CONAP	Coordinador	31021039		<i>Julio</i>
12	María Isabel Prieta	- - -		57016198		<i>María Isabel</i>
13	Higinio Cruz Ayala	- - -		-		<i>Higinio</i>
14	Gloria Cruz de Aguilar	- - -		29910839		<i>Gloria</i>

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Responsable del evento: \_\_\_\_\_  
 Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: \_\_\_\_\_

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

  
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

Nombre del evento (actividad): Taller de Análisis de Vulnerabilidad Código de evento: \_\_\_\_\_  
 Descripción del evento: con Comunitarios Fecha: 04/02/2015 Hora: 2:00 PM - 6:30 PM  
 Lugar del evento: Sub-sede CONAP, El Paredón, La Grana, Escuintla Organizador del evento: ICC

No	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Número telefónico	Correo electrónico	Firma
1	Nery Ernesto Palza	El Paredón	-	4546-4218		<i>Nery</i>
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Responsable del evento: \_\_\_\_\_  
 Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: \_\_\_\_\_

## Anexo 4

### Listados de asistencia al Taller de Análisis de Vulnerabilidad en aldea La Soledad (Comunitarios).

  
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

Nombre del evento (actividad): Taller de Análisis de Vulnerabilidad Código de evento: \_\_\_\_\_  
 Descripción del evento: Con Comunitarios Fecha: 28-01-2015 Hora: 2:00 PM - 6:30 PM  
 Lugar del evento: Escuela de Aldea La Soledad, Acatenango Organizador del evento: ICC

Nº	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Número telefónico	Correo electrónico	Firma
1	Melvin Morales Guarcas	Asociación de Guías Comunitarios	--	3088-2969		
2	David Israel Lux Peren	--	--	4786-7767		
3	Luis Rene Guarcas Cali	--	--	--		
4	José Ceal Suvuc	Municipalidad	Guadalupe	4581-7783		
5	Augusto Roldo Guachín	--	--	45680050		
6	Erwin Porras	Muni.	--	54255434		
7	Oscar Emilio Guarcas	--	--	52078300		
8	Emmer Araldo Quino Lux	--	--	5307-6103		
9	Abel Adonías Lux Pool	--	--	6535-3341		
10	Carlos Andres Guarcas Vargas	Asociación Amigos del Bosque	--	30686316		
11	Carlos Daniel Tiriquiz Gutiérrez	Asociación de Guías Comunitarios	--	3308-3350		
12	Victor Sis de Paz	Amigos del bosque	--	5706-6431		
13	Prudencia Morales Suvuc	Asociación de Guías Comunitarios	--	5899-5745		
14						

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Responsable del evento: \_\_\_\_\_  
 Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: \_\_\_\_\_

  
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

Nombre del evento (actividad): Taller de Análisis de Vulnerabilidad Código de evento: \_\_\_\_\_  
 Descripción del evento: Con Comunitarios Fecha: 28-01-2015 Hora: 2:00 PM - 6:30 PM  
 Lugar del evento: Escuela de Aldea La Soledad, Acatenango Organizador del evento: ICC

Nº	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Número telefónico	Correo electrónico	Firma
1	Dolores Tol chonay	COCODE	Presidente	2841570		
2	Timoteo Guarcas	Asociación Guías de Turismo Acatenango		4017-5472		
3	Alberto Quino	Guías comunitarios	Vicepresidente	45860263		
4	Otto Wilfredo López	COCODE	Secretario	57480547		
5	Wilson Ardo Guarcas	Asociación Guías de Turismo	Secretario	45924804		
6	Héctor Quino Aparicio	Asociación Guías de Turismo	Vocal 2	53275084		
7	Eladio Guigüi	Asoc. Guías de Turismo	--	58524179		
8	Domingo Sis Chapas	Asoc. Amigos del Bosque	--	49806652		
9	Prudencio Guigüi	Asoc. Amigos del Bosque	--	56809502		
10	Elmer Rodando Morales	--	--	51820540		
11	Augustino LUX	Asoc. Amigos del Bosque	Presidente	45218217		
12	Valerín López	Asoc. Amigos del Bosque	Secretario	57819088		
13	Edwin Leonel López	Guías de Turismo Acatenango	Guías de Turismo	47983547		
14	Hipólito Ceal	Asoc. Amigos del Bosque	--	46935925		

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Responsable del evento: \_\_\_\_\_  
 Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: \_\_\_\_\_

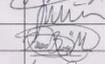
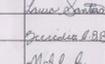
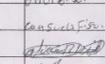
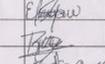
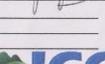
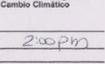
## Anexo 5

### Listados de asistencia al Taller de Validación de la información en aldea El Paredón Buena Vista

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

  
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

Nombre del evento (actividad): Taller de validación del Análisis de vulnerabilidad en aldea El Paredón Buena Vista Código de evento: 01180303  
 Descripción del evento: Presentación y validación de resultados Fecha: 13/03/2015 Hora: 2:00 pm  
 Lugar del evento: Sub sede CONAP Aldea El Paredón B.V. Organizador del evento: ICC

Nº	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Número telefónico	Correo electrónico	Firma
1	Samuel Vázquez Morales	Guías de Turismo	Guía	53749455		
2	Iris Monteparedé Blanco	" "	Guía	5972069		
3	Julia Harriman	Chrea Chula	Directora	54496390		
4	Roxana Blanco	Guías de Turismo	Guía	40859090		
5	Laura Tamara Santos G.	Red de Mujeres	Secretaria	31-951242		
6	Arandya L.B.B.	Red de Mujeres	Vocal	45999975		
7	María Angelina E.L.	Red de Mujeres	Presidenta	90356884		
8	Rosaconsuelo Figueroa	Red de Mujeres	Vocal	57799993		
9	Alibia Petrona Juliao	Red de Mujeres	Vocal			
10	Ana Elisa Galala U.	E.O.R.M. El Paredón	Maestra	50155814		
11	Ricardo A. Portillo Jimenez	- - -	- - -	49677937		
12	Maria Dolores Casado	- - -	- - -	57043375		
13	Hernando P. Pozo P.	Municipalidad	Tec. A.M.B.	54838193	mayorambrenkaldamini@gmail.com	
14	Silvia Cruz Blanco	Municipalidad	Tec. Turismo	56935708	silvia29@mail.com	

Observaciones:

Responsable del evento:

Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: DCTD

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

  
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

Nombre del evento (actividad): Taller de validación del análisis de vulnerabilidad de aldea El Paredón Buena Vista Código de evento: 01180303  
 Descripción del evento: Presentación y validación de resultados Fecha: 13/03/2015 Hora: 2:00 pm  
 Lugar del evento: Sub sede CONAP Aldea El Paredón B.V. Organizador del evento: ICC

Nº	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Número telefónico	Correo electrónico	Firma
1	Santos Corado	COOPTE	COOPTE	45428789		
2	Ardelio Beatriz Alonzo Lara	Red de mujeres	Red de M	58902631		
3	Damaris Rosales	Red de mujeres	Red de M	46-32-1830		
4	Maria Inés Villeda	Red de Mujeres		49679463		
5	Maria Perez					
6	Maria Isabel Pichillo					
7	Faustino Colindres					
8	Juan Martínez			53144283		
9	Benigno Sosa B.	Coop. P.M.S.M.		49852256		
10	Arnulfo Vázquez Blanco	Coop. P.M.S.M.		5712005		
11	Jose Antonio Portillo Jimenez	Coop. P.M.S.M.		50583465		
12	Carlos El Paredón	AGRICULTOR		4657083		
13	Barlin Zamora Riquelme			31553792		
14	Maria Inés Villeda	LANCHERO		45464218		

Observaciones:

Responsable del evento:

Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: DCTD

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

  
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

Nombre del evento (actividad): Taller validación del Análisis de Vulnerabilidad de Aldea La Paración Código de evento: \_\_\_\_\_  
 Descripción del evento: Presentación y validación de resultados Fecha: 11/03/2015 Hora: 2:00 pm  
 Lugar del evento: Sub sede de COWAP aldea La Paración B.V. Organizador del evento: ICC

No	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Numero telefonico	Correo electrónico	Firma
1	Higinio Cruz Ayzla	<u>ICFOP</u>				
2	<u>Miriam Solo Acosta</u>					<u>Miriam Solo</u>
3	<u>Marta Alicia Blanco</u>					
4	<u>Ruth Esther Hernandez</u>	<u>Salud Publica</u>	<u>Directora Distrito</u>	<u>50194816</u>	<u>estherchavez@yaho.es</u>	<u>Ruth Hernandez</u>
5	<u>Jorge Hernandez Aguirre</u>	<u>Salud Publica</u>	<u>OP IV</u>	<u>42710885</u>	<u>11067322@yahoo.com</u>	<u>Jorge Hernandez</u>
6	<u>Ruth Montenegro de G.</u>	<u>Paración</u>		<u>57043375</u>		<u>Ruth Montenegro</u>
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Responsable del evento: \_\_\_\_\_  
 Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: DCIP

## Anexo 6

### Listados de asistencia al Taller de Validación de la información en aldea La Soledad.

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

  
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

Nombre del evento (actividad): Taller de Validación del Análisis de Vulnerabilidad Código de evento: \_\_\_\_\_  
 Descripción del evento: Presentación y validación de resultados Fecha: 11/03/2015 Hora: 2pm-5pm  
 Lugar del evento: La Soledad, Aratenango Organizador del evento: ICC

No	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Numero telefonico	Correo electrónico	Firma
1	<u>José Calat</u>		<u>Guadalupe</u>	<u>45817783</u>		<u>José Calat</u>
2	<u>Edvin Hernández</u>		<u>Guadalupe</u>	<u>49963547</u>		<u>EDVIN</u>
3	<u>Victor Hugo Sis</u>	<u>Amigo del Bosque</u>	<u>Presidente</u>	<u>53519066</u>		<u>Victor Hugo Sis</u>
4	<u>Agripino Guarcas Cortez</u>			<u>53051447</u>		<u>Agripino Guarcas</u>
5	<u>Daniel Osvaldo Larios</u>	<u>Amigos del Bosque</u>	<u>Guía</u>	<u>63771105</u>		<u>Daniel Larios</u>
6	<u>Mairo Guarcas Guigui</u>	<u>Agricultor</u>	<u>Guía</u>	<u>30397487</u>		<u>Mairo Guarcas</u>
7	<u>Moises Larios López</u>	<u>Agricultor</u>	<u>Guía</u>	<u>32067728</u>		<u>Moises Larios</u>
8	<u>Domingo Sis Chapas</u>	<u>Amigos del Bosque</u>	<u>Guía</u>	<u>49866652</u>		<u>Domingo Sis</u>
9	<u>Kenny Castillo</u>	<u>UCAM</u>	<u>Técnico Agrícola</u>	<u>32467473</u>		<u>Kenny Castillo</u>
10	<u>Telsford Tiriquiz</u>	<u>Agricultor</u>	<u>Guía</u>	<u>30417614</u>		<u>Telsford Tiriquiz</u>
11	<u>Maryra Guarcas</u>	-	-	<u>53244248</u>		<u>Maryra Guarcas</u>
12	<u>Kenny Guarcas</u>	-	-	-		<u>Kenny Guarcas</u>
13	<u>Rosa Guarcas</u>	-	-	<u>4000343</u>		<u>Rosa Guarcas</u>
14	<u>Blanca Guarcas</u>	-	-	<u>45089038</u>		<u>Blanca Guarcas</u>

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Responsable del evento: \_\_\_\_\_  
 Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: DCIP

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

  
Instituto Privado de Investigación  
sobre Cambio Climático

Nombre del evento (actividad): Taller validación de resultados Análisis de Vulnerabilidad Código de evento: \_\_\_\_\_  
 Descripción del evento: Presentación y validación resultados análisis vulnerab. Fecha: 19/03/2015 Hora: 2pm - 5pm  
 Lugar del evento: La Salud, Acatonango Organizador del evento: ICC

No	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Número telefónico	Correo electrónico	Firma
1	Juan Vargas					
2	Prudencio Guigui	Agroecotur	Guia	54809502		
3	Melvin Morales	Agroecotur	Guia	46173929		
4	Heladio Guigui	Agroecotur	Guia	58534179		
5	Pet Timoteo Guarcas	" "	Guia	40175992		
6	Nelson Guarcas	" "	Guia	30778220		
7	Eulalio Morales	" "	Guia	49591794		
8	Wilson Guarcas	" "	Secretar. w	45924804		
9	Quirio Morales	" "	Guia			
10	Luis Guarcas	" "	Guia	40175992		
11	Hipólito Caliel	" "	Guia	46735925		
12	Héctor Quino	" "	Vocal	53275084		
13	Walter Alberto Quino	" "	Guia	44104400		
14	Cecilia Cristina Inay	UGAM	- -	59291008		

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Responsable del evento: \_\_\_\_\_  
 Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: DCYO

  
Instituto Privado de Investigación  
sobre Cambio Climático

### Anexo 7

## Listados de asistencia al primer Taller de Planificación de la adaptación en aldea El Paredón Buena Vista

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

  
Instituto Privado de Investigación  
sobre Cambio Climático

Nombre del evento (actividad): Taller de Planificación de la Adaptación Código de evento: \_\_\_\_\_  
 Descripción del evento: Para Proyecto REGATIA Fecha: 7/07/2015 Hora: 2-5pm  
 Lugar del evento: El Paredón Buena Vista - San Lorenzo Organizador del evento: ICC

No	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Número telefónico	Correo electrónico	Firma
1	Sandi Rodríguez	Prisila ayala				
2	Maria Isabel Pichillo	Olivia Hidalgo				
3	Mayra Perez Diaz					
4	Francela Cruz Santos					
5	Azuceli Reyes Santos					
6	Karen Roxsana Calderon					
7	Jedro de Jesus					
8	Adilia Rodriguez					
9	Jose Luis Valladares M.					
10	Ana Gracela Perez Lara					
11	Concepcion Calderon Barrios					
12	Monica Beatriz Echerry					
13	Anal Omar Barrera B.					
14	Florencia Gallo					

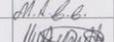
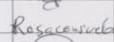
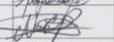
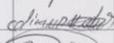
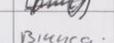
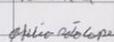
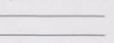
Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Responsable del evento: Ing. Pablo Yax  
 Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: DCYO

  
Instituto Privado de Investigación  
sobre Cambio Climático

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

  
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

Nombre del evento (actividad): Taller de Planificación de la Adaptación Código de evento: \_\_\_\_\_  
 Descripción del evento: Proyecto Regatta Fecha: 07/07/2015 Hora: 2-5 pm  
 Lugar del evento: Sede COMAR El Paredón B.V. Organizador del evento: ICC

Nº	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Número telefónico	Correo electrónico	Firma
1	Keren Andrea Botres Ortega			49725478		
2	Maria Angelina Corado Centeno					
3	Mauricio Antonio Rivera Ho					
4	Claudia Estelina Escobar					
5	Rosa consuela Figueras			51799893		
6	Ricardo Antonio Forja			4630-9933		
7	Vanessa Yamiletta Perez Lara			49762572		
8	Maria José Cristales Pérez			50373569		
9	WERY GONZALO PALAICO			45464218		
10	elvia Petrona Hidalgo			31965034		
11	Korana Betalbe Blanco M.			40859040		
12	Lanton Colorado centeno presidente		cocodo	45429799		
13	Bianca Hernandez		viccepro ciencia	50073900		
14	Alicia de la Paz			48403881		

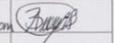
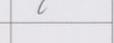
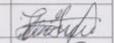
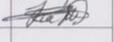
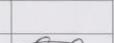
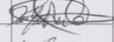
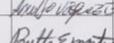
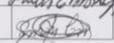
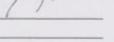
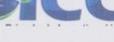
Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Responsable del evento: Ing. Pablo Yax  
 Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: DCYO

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

  
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

Nombre del evento (actividad): Taller de Planificación de la Adaptación Código de evento: \_\_\_\_\_  
 Descripción del evento: Proyecto Regatta Fecha: 07/07/2015 Hora: 2-5 pm  
 Lugar del evento: Sede COMAR El Paredón B.V. Organizador del evento: ICC

Nº	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Número telefónico	Correo electrónico	Firma
1	Audelia Beatriz Monroe Lara			70331824	audeliaalonso99@gmail.com	
2	Maria Antonia Valladares			51734116		
3	Marta Alicia Blanco			45665308		
4	IGNACIO YASQUIN					
5	Lilian Giron Betela			48042965		
6	Julio Alberto Sarcino			3410-0239		
7	Priscila axala			50735957		
8	Teodoro Osellana M.			33239402		
9	Emma Hokanda Sayas			55129493		
10	Griselda Cruz Blanco			3555772		
11	Darin Yareissa Cruz			3553772		
12	Arnulfo Lopez Blanco	COMAR	Gerente de curso	57020275		
13	AUTH Montepeque		Asma de curso	42736452		
14	Supn Doris Colorado			42736452		

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Responsable del evento: Ing. Pablo Yax  
 Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: DCYO

## Anexo 8

### Listados de asistencia al segundo Taller de Planificación de la adaptación en La Gomera, Escuintla

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

  
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

Nombre del evento (actividad): Taller de Planificación de la adaptación. Código de evento: \_\_\_\_\_  
 Descripción del evento: \_\_\_\_\_ Fecha: 02/08/2015 Hora: 8 am - 13hr.  
 Lugar del evento: Hotel Rebecario Organizador del evento: ICC

No.	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Número telefónico	Correo electrónico	Firma
1	Siel Fred Cruz Blanco	MUN. - Gomera	Encargado Ofic. Turismo	86935408	SielFreda@gmail.com	<i>[Firma]</i>
2	Maynor A. Peralta P.	MUN. - Gomera	TEC AUB	54838193	maynorambiente@gmail.com	<i>[Firma]</i>
3	Claudia Ramírez A.	Fundarecar	Coordinadora Gremial	30229165	coordinaciongremial@gmail.com	<i>[Firma]</i>
4	Nesi López	Fundarecar	Jefe de sede	30229134	nesi@escuintla@gmail.com	<i>[Firma]</i>
5	Branca Belia H.	Vicepresidenta		50073900		Branca.
6	Dorita Blancav.	Estudiante		50073900		
7	Santos Colorado	COCODE	Presidente	45428789		
8	Ing. Hector Leonel Gutiérrez B.	MARN - Escuintla	Participación Social	58255731	hectorleonelg@hntmex.com	<i>[Firma]</i>
9	Patty Esther Hernández	MASAP Comarca	Mediadora	50194810	estherpatty@gmail.com	<i>[Firma]</i>
10	Jose Luis Castro	ETV. GOMERA	Jefe Brigada	5768867		<i>[Firma]</i>
11	Maria Angelina Borabo B.	Red de Mujeres		40356594		M.A.B.
12	Laura Ximenes Santos B.	Red de Mujeres		31951242		Laura Santos
13	Susana Louisa Borabo B.	Red de Mujeres		50675001		Susana Louisa B.B.
14	Carla Thomas	La Chozza Acula	CO-Fundadora Jefa de Comunidad	57250305	Carla@lachozaacula.org	C.T.

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Responsable del evento: Andra Moreno e Ina Pabó Yax.  
 Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: DCFD

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

  
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

Nombre del evento (actividad): 2do Taller de Planificación de la Adaptación. Código de evento: \_\_\_\_\_  
 Descripción del evento: \_\_\_\_\_ Fecha: 02/08/2015 Hora: \_\_\_\_\_  
 Lugar del evento: La Gomera Organizador del evento: ICC

No.	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Número telefónico	Correo electrónico	Firma
1	Fabiola Milian	MAGA	Extranjero	42401308	faby.milian72@hotmail.com	<i>[Firma]</i>
2	Bernadette Velazquez	PNSN. Camp	PTA	53866109		<i>[Firma]</i>
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Responsable del evento: \_\_\_\_\_  
 Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: \_\_\_\_\_

 No aquís 

## Anexo 9

### Listados de asistencia al segundo Taller de Planificación de la adaptación en Acatenango, Chimaltenango.



**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

Nombre del evento (actividad): 2do taller Planificación de la Adaptación Código de evento: \_\_\_\_\_  
 Descripción del evento: \_\_\_\_\_ Fecha: 6/08/2015 Hora: 8-12pm  
 Lugar del evento: Salón municipal de Acatenango Organizador del evento: ICC

No	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Número telefónico	Correo electrónico	Firma
1	Clara Domínguez Upián Ajía	Inab Región V	Delegada	49772425	clara.upian@inab.gub.gt	
2	Rigoberto Pensamiento	MAEP - Chimalt.	EDPAM	58640874	rigorpcmsaniento@yahoo.com.mx	
3	Adolfo Simón Costop	USAM - Acatenango	coordinador	4683-6916	simon.adolfo@yahoo.com	
4	Kenny Castillo Oliva,	USAM - Acatenango	Técnico Agrícola	32167473	kennykenny1996@hotmail.com	
5	Gerardo Chanchó Pech	USAM - Acatenango	Técnico Agrícola	55971132	maidingervardof6@hotmail.com	
6	Reyna Celí	USAM - Acatenango	Técnico Forestal	4128-4019	maxlex.celi@kalamico.com	
7	Lesly Sibón	USAM - Acatenango	Asistente Forestal	37068062	leslie.sibon@hotmail.com	
8	Luzmila Celí	USAM - Acatenango	Asistente Forestal	30045726	luzmila.celi@hotmail.com	
9	Wilson Arribas Guarcas	AGROECOTUR Soledad	Guía de Turismo	45924804	guarcasw@gmail.com	
10	<del>Wilson Arribas Guarcas</del>	AGROECOTUR Soledad	Turismo	45924804		
11	Víctor Morales		Resero			
12	Alberfo Quino	AGROECOTUR Soledad	Turismo	45660667		
13	Hipólito Celí Guarcas	AGROECOTUR	Vocal	46735925	hipoguarcas@gmail.com	
14						

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Responsable del evento: Ingr. Pablo Tax y Andrea Moleno  
 Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: DCID




## Anexo 10

### Ficha de Actores (instituciones) elaborada durante los Talleres en La Gomera y Acatenango.



#### FICHA DE ACTORES

1. Nombre:	
2. Descripción:	
3. Historia o antecedentes:	
4. Aspectos <u>cuyunturales</u> que afectan su desempeño:	
5. Intereses generales (objetivos y otros datos):	
6. Intereses en torno al área de intervención	
7. Relación con otros actores (positivos y otros)	
8. Enliste las actividades que desarrollan en el área de ecosistema manglar/bosque nuboso	
9. ¿La institución tiene acceso sobre los riesgos climáticos actuales y futuros?	
10. Incluyen en su planes operativos o estrategias, acciones de adaptación a la variabilidad y cambio climático	
11. ¿Cuáles son sus planes a mediano y largo plazo para trabajar en el área?	

## Anexo 11

### Planificación de la Adaptación

Grupo 1 en La Gomera, Escuintla



## Grupos 1 y 2 en Acatenango, Chimaltenango



### Anexo 12

## Capacitación de Grupos A y B sobre “Mantenimiento de árboles frutales”

### Grupo A



## Grupo B



## Anexo 13

### Listados de asistencia a las Capacitaciones sobre Mantenimiento de árboles frutales

#### Capacitación Grupo A: ICTA, Cuyuta

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

  
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

Nombre del evento (actividad): Capacitación Frutales Código de evento: \_\_\_\_\_  
 Descripción del evento: Cap Proyecto REGATA Fecha: 09/07/2015 Hora: 9:00 AM - 12:00 PM  
 Lugar del evento: ICTA Cuyuta Organizador del evento: ICC

Nº	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Número telefónico	Correo electrónico	Firma
1	Roxana Betilde Blanco Montoya	Aldea El Paredón B.V		4085 9040		
2	Alicia Encelda Pérez Lara	Aldea El Paredón B.V		49658278		
3	Pr. Sila Ayala	Aldea el Paredón				
4	Ana Lucrecia Reinos Amínquez	Aldea el Paredón B.V		46294813		
5	Opelia Soto Lopez	Aldea el Paredón B.V		48403887		
6	Silvia Sireni Beteta	Aldea el Paredón B.V		48042965		
7	Óscar Alberto Sarcosá	Aldea El Paredón B.V		3110-0239		
8	José Luis Valladares M.	Aldea El Paredón B.V		5192 4360		
9	Carlos Humberto Gómez Arias	Aldea El Paredón B.V		45503325		
10	Serenilda Pérez J.	Aldea el Paredón		53566108		
11	Benigno Sacorec B.	Aldea el Paredón		49782285		
12	Yendi Rodríguez	Aldea El Paredón		31798084		
13	Teodora Orellana M.	Aldea El Paredón		33232402		
14	Estela Valladares	Aldea el Paredón		48769019		

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Responsable del evento: Ing. Carlos R.  
 Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: DCYD

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

  
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

Nombre del evento (actividad): Capacitación Frutales Código de evento: \_\_\_\_\_  
 Descripción del evento: Cap Proyecto Regatta Fecha: 09/07/2015 Hora: 09:00 AM - 12:00 PM  
 Lugar del evento: ICTA Cuyuta Organizador del evento: ICC

Nº	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Número telefónico	Correo electrónico	Firma
1	Fieren Andrea Botros O.	Aldea el Paredón		49225478		
2	Yennifer L. B. B.	Aldea el Paredón		50675001		
3	Alicia Argelina B. B.	Aldea el Paredón		40358884		
4	Gregorio Calderón Barríos	Aldea el Paredón		31337487		
5	Pedro de Jesús Pío Siqueira	Aldea el Paredón		57844282		
6	Tanyellé Henares	Aldea el Paredón		48265235		
7	Monica Echarry	Aldea el Paredón		49615595		
8	Yanessa Yamileth Pérez	Aldea el Paredón		49162572		
9	Daniela Osorio			45143080		
10	Jairo Fuentes			34212914		
11	Dorian Corado					
12	Nidia Santos					
13	Marta Santos					
14						

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Responsable del evento: Ing. Carlos Rodríguez  
 Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: DCYD

## Capacitación Grupo B: aldea El Paredón Buena Vista

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

**ICC**  
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

Nombre del evento (actividad): Segunda Capacitación sobre Frutales Código de evento: \_\_\_\_\_  
 Descripción del evento: \_\_\_\_\_ Fecha: 21-09-2015 Hora: 10-11  
 Lugar del evento: EL PAREDÓN BUENA VISTA Organizador del evento: ICC

Nº	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Número telefónico	Correo electrónico	Firma
✓ 1	Nalva Calado Montenegro			30938338		Nalva M.
✓ 2	María Isabel Pichilla			57076198		
✓ 3	Evelin Gaytán Aguilar			48522383		Evelin
✓ 4	Olivia Patricia Huidobro			37965034		Olivia P.
X 5	Graciela Larrea S. B.			50675001		Graciela B.
X 6	Laura Xiomara Santos Borrero			31951242		Laura Santos
✓ 7	Miguel Antonio Barrios			41454024		Miguel A.
✓ 8	Eva Monterroso			30923098		Eva Monterroso
X 9	Juan José Cerado			42736452		Juan José
X 10	Julio Alberto García	CONAP		3110-0281		Julio A.
X 11	Arnulfo Vásquez Blanco	CONAR	Gerente recursos	57202075		Arnulfo Vásquez
✓ 12	Marta Alicia Blanco					Marta Blanca
✓ 13	María Susana Apolunaco					María Susana
✓ 14	Blanca Monterroso			49080973		Blanca Monterroso

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Responsable del evento: Andrés Moreno  
 Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: DCO

**ICC**

## Anexo 14

### Material de apoyo para capacitación sobre “Mantenimiento de árboles frutales” realizada en aldea El Paredón Buena Vista

**Capacitación sobre mantenimiento de árboles frutales**

Por: Andrés Moreno

**ICC**

1

**Reproducción**

- Sexual (polinización, semillas)
- Asexual (injertos)

2

**Injertos**

Injertar consiste en unir o insertar una parte de una planta en otra, de manera que queden soldadas y se desarrollen juntas formando una planta única.

**Ventajas:**

- Propagar una variedad que por otro método resultaría difícil.
- Beneficiarse de características de ciertos patrones.
- Cultivar variedades sensibles a enfermedades de raíz.
- Mejoramiento de frutos.

3

**Tipos de injerto**

**Injerto de hendidura**

**Injerto lateral**

4

5

**Injerto de escudete**

6

7

**Al momento de injertar, tomar en cuenta lo siguiente:**

- Limpiar en los cortes.
- Contacto íntimo de las zonas del cambium del patrón y de la variedad.
- Inmovilización de la unión mediante ligaduras apropiadas.

8

### Mantenimiento y podas

**Objetivos**

- Formar un árbol más productivo
- Facilitar labores agrícolas (e.g. cosecha)
- Promover la entrada de luz y aire
- Reducir la incidencia de plagas
- Producir frutas de mejor calidad

9

- Mango Tommy Atkins
- Limón Persa
- Guayaba

10

### Poda en mango

11

12

Mango podado con 9 ramas

Mango podado con un total de 27 ramas

13

### Poda en limón persa

Etapa de Establecimiento (Poda de formación)

Poda epical en limón

Poda dejando tres ramas

Planta formada con 9 ramas

14

### Etapa de Desarrollo

15

### Etapa de Producción

Objetivo: controlar el tamaño del árbol para facilitar la cosecha.

16

### Recomendaciones

- El corte se hace por encima de una rama lateral o por encima de la yema que está situada en la dirección que nos interesa.
- El corte no debe hacerse ni demasiado cerca ni lejos de la yema, y debe ser inclinado.
- La inclinación del corte no debe estar dirigida hacia la yema.

17

Otras prácticas que deben ejecutarse en la etapa de podas son:

- Eliminación de chupones, hijos del patrón, ramas que se entrecruzan, ramas verticales y ramas muy próximas al suelo.

18

### Riego

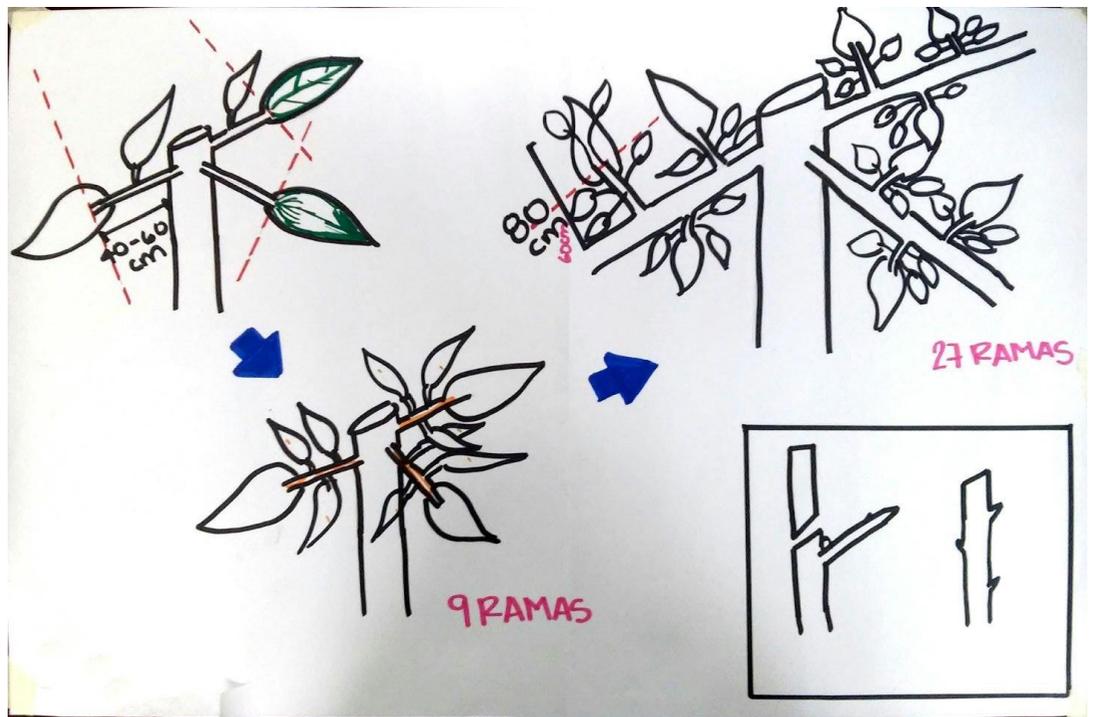
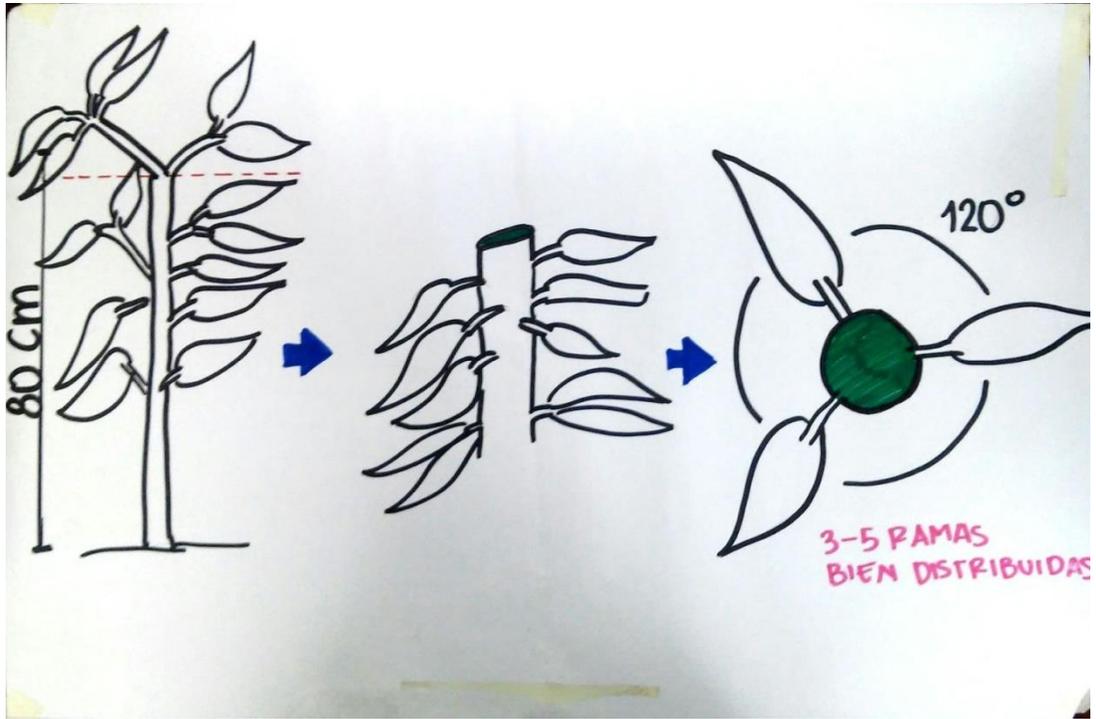
Cada 3 ó 4 días

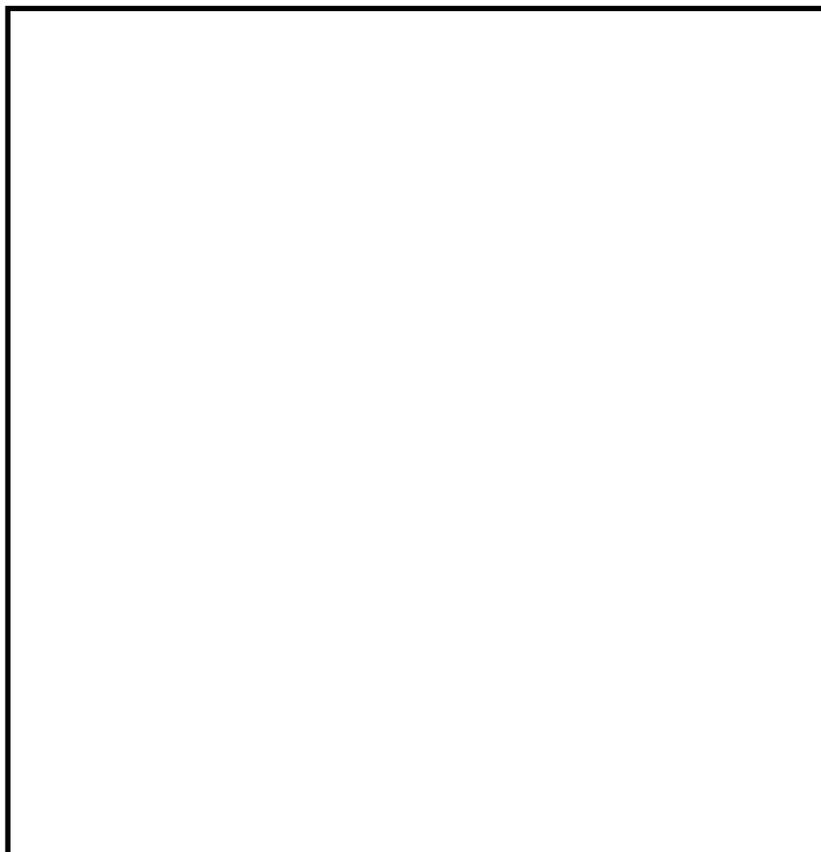
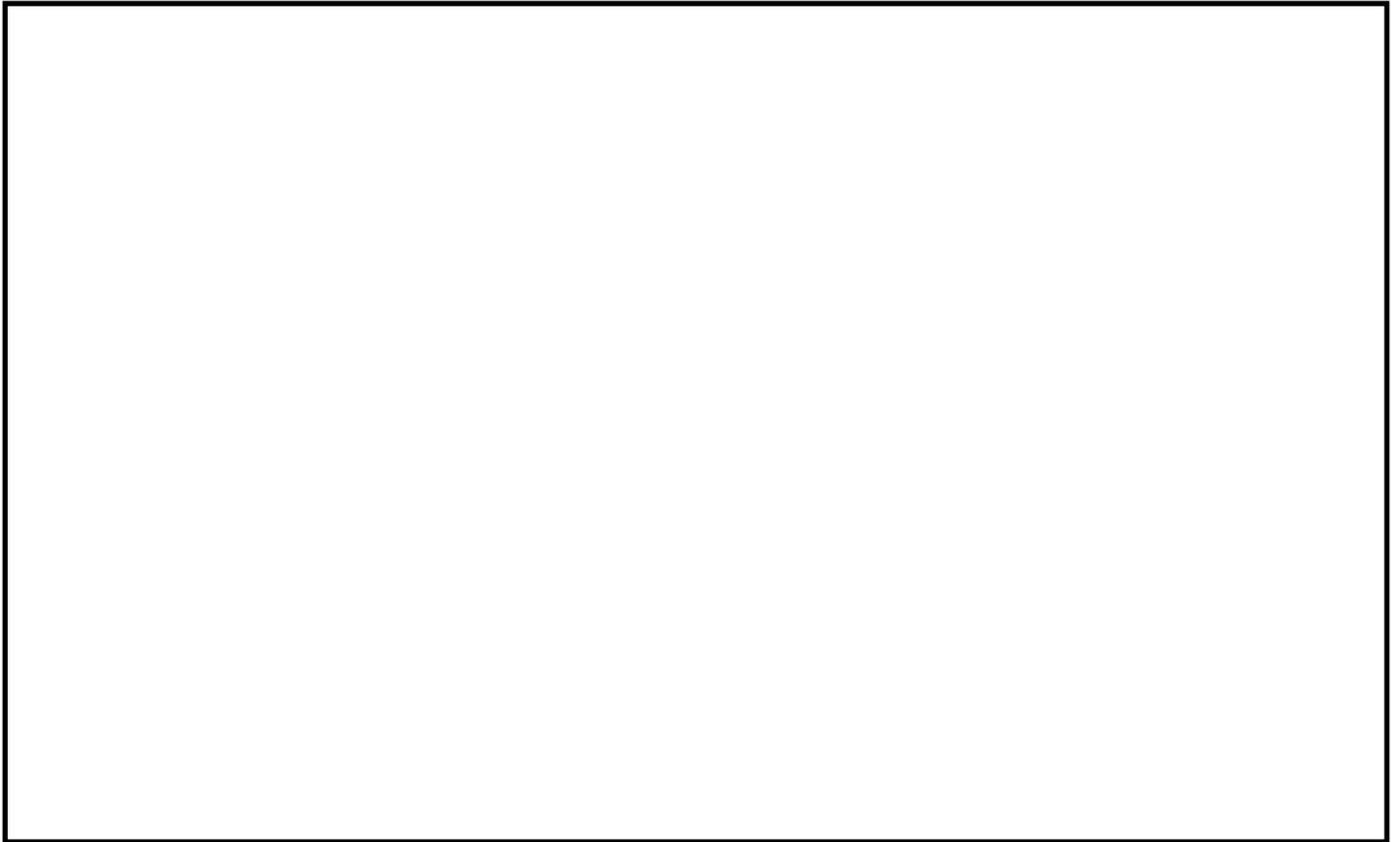
19

Los árboles frutales deben, en primera instancia, sostener sus aromáticos y exquisitos frutos. Por otra parte, también enriquecen el jardín con su apariencia estética y la abundancia de sus flores. Para que los frutales cumplan con ambos objetivos, y además, permanezcan vitales y sanos, necesitan una poda adecuada.

20

## Esquema de podas en árboles frutales





## Anexo 15

### Siembra de árboles frutales en aldea El Paredón Buena Vista

Siembra del 16 de julio de 2015



Siembra del 21 de julio de 2015



## Anexo 16

### Listados de asistencia a la Gira de Acuicultura en los estanques de Ingenio Pantaleón

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

**ICC**  
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

Nombre del evento (actividad): 2da Capacitación Código de evento: \_\_\_\_\_  
 Descripción del evento: \_\_\_\_\_ Fecha: 22/07/2015 Hora: 11 am  
 Lugar del evento: Estanques Pantaleón Organizador del evento: ICC

No.	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Número telefónico	Correo electrónico	Firma
1	Sandra Patricia Cruz Saitán	El Paredón B.V.		40059980		Sandra Cruz
2	Francela Cruz Santos	El Paredón B.V.		46530023		Francela
3	Harlin Esteban Blancocruz	El Paredón B.V.		40039980		Harlin
4	Jairon Martínez Díaz	El Paredón B.V.		40226557		Jairon
5	Sergio Daniel Díaz	El Paredón B.V.		31919225		Sergio Díaz
6	Maria Angelina B.B.	El Paredón B.V.		40356557		M.A.B.B.
7	Dorian Mariela B.B.	El Paredón B.V.		40356557		D.M.B.B.
8	Ruth Matyquedelo	El Paredón B.V.		40356557		Ruth Matyquedelo
9	Ever Esneider Blanco	El Paredón				Ever Blanco
10	Enrique Olmedo	El Paredón				enrique blanco
11	Minor Sofy Castiño	El Paredón B.V.		32793611		Minor Sofy
12	Alexandro Carranza	El Paredón B.V.		33921648		Alexandro
13	Olmedo B.V.	El Paredón B.V.		40059980		Olmedo B.V.
14	Abi Catalán	El Paredón B.V.		30940990		Abi Catalán

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Responsable del evento: Ing Carlos V. Prohija Moreno y Ing. Gabriel Evans  
 Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: \_\_\_\_\_

**ICC**

**LISTADO DE ASISTENCIA GENERAL**

**ICC**  
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

Nombre del evento (actividad): 2da Capacitación Código de evento: \_\_\_\_\_  
 Descripción del evento: \_\_\_\_\_ Fecha: 22/07/2015 Hora: 11 am  
 Lugar del evento: Estanques Pantaleón Organizador del evento: ICC

No.	Nombres y Apellidos	Institución	Cargo	Número telefónico	Correo electrónico	Firma
1	Orlando Giron Valladares	El Paredón		50646667		Orlando Giron
2	Lester A. 89791918	El Paredón		4489-8080		Lester A.
3	Miguel Antonio Barrios	El Paredón		41454024		Miguel Antonio
4	Juancho Corderon	El Paredón		37020302		Juancho Corderon
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Responsable del evento: \_\_\_\_\_  
 Programas del ICC que organizaron y/o coordinaron el evento: \_\_\_\_\_

**ICC**

Acompañamiento logístico



## Anexo 17

### Evaluación Ambiental Inicial para la acuicultura de subsistencia mediante estanques de traspatio para producción de tilapia (*Oreochromis niloticus*).



DGGA-GA-R-002

#### EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL

Instrucciones	Para uso interno del MARN
<p><b>El formato debe proporcionar toda la información solicitada en los apartados, de lo contrario ventanilla única no lo aceptará.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Completar el siguiente formato de Diagnóstico Ambiental (DA), colocando una X en las casillas donde corresponda y <b>debe</b> ampliar con información escrita en cada uno de los espacios del documento, en donde se requiera.</li> <li>• Si necesita más espacio para completar la información, puede utilizar hojas adicionales e indicar el inciso o sub-inciso a que corresponde la información.</li> <li>• La información <b>debe</b> ser completada, utilizando letra de <b>molde legible</b> o a máquina de escribir.</li> <li>• Este formato también puede completarlo de forma digital, el MARN puede proporcionar copia electrónica si se le facilita el disquete, CD, USB; o bien puede solicitarlo a la siguiente dirección: <a href="mailto:vunica@marn.gob.gt">vunica@marn.gob.gt</a></li> <li>• Todos los espacios deben ser completados, incluso el de aquellas interrogantes en que no sean aplicables a su actividad (explicar la razón o las razones por lo que usted lo considera de esa manera).</li> <li>• Por ningún motivo, puede modificarse el formato y/o agregarle los datos del proponente o logo(s) que no sean del MARN.</li> </ul>	<p>No. Expediente:</p> <p><b>Clasificación del Listado Taxativo</b></p> <p>Categoría C1</p> <p>Pequeña empresa.</p> <p>Diseño, construcción y operación de empresas dedicadas al engorde de peces en estanques exceptuando los sistemas circulares (espejos de agua hasta 0.1 Ha).</p> <p>Firma y Sello de Recibido</p>
<p><b>I. INFORMACION LEGAL</b></p>	

## **I.1. Nombre del proyecto, obra, industria o actividad:**

Acuicultura de subsistencia mediante estanques de traspatio en el marco del proyecto "Fortalecimiento de los medios de vida asociados a ecosistemas manglar y bosque nuboso en la vertiente del pacifico de Guatemala

### **I.1.1 Descripción del proyecto, obra o actividad para lo que se solicita aprobación de este instrumento**

Esta es una acción piloto que se plantea implementar en el marco del proyecto "*Fortalecimiento a los medios de vida asociados a ecosistemas de manglar y bosque nuboso en la vertiente del pacifico de Guatemala*", el cual es ejecutado por el Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático (ICC). El proyecto piloto consiste en la producción de tilapia (*Oreochromis niloticus*) para consumo familiar y venta. El propósito de ello es fortalecer y diversificar su medio de vida principal: la pesca. Es importante enfatizar en que la acuicultura es de subsistencia porque en períodos de escasez de pescado en el canal, la familia aún puede contar con una fuente de alimento proteico y vender el excedente para obtener algún ingreso económico,

Para el desarrollo de la tilapia se construirá un estanque de 13 m x 6 m con una altura de 1.50 m localizado en el patio de una casa en el Caserío El Milagro de aldea El Paredón Buena Vista, La Gomera, Escuintla. Éste será construido con sacos llenos de arena, nylon, tubería para drenaje y una bomba o motor para extraer el agua de un pozo que suministrará la misma y llenarlo en un 80%.

Inicialmente se contará con una cantidad aproximada de novecientosalevines para engordarlos y que en un lapso de cuatro o cinco meses puedan ser aptos para consumo y venta. De esta forma la familia logrará asegurar una fuente proteica de alimentación y obtener ingresos económicos.

Las actividades principales para la producción de tilapia consisten en: alimentación con concentrado, limpieza de sedimentos y recambio de agua (dependiendo del grado de transparencia), monitoreo de peces (peso, tamaño) y venta del producto al llegar a un peso ideal.

El agua residual que se genere del recambio semanal será reutilizada para regar el cultivo de maíz contiguo al estanque, el cual pertenece a otro propietario.

Por encontrarse, la aldea dentro del área protegida Parque Nacional Sipacate Naranja y dentro de las Reservas Territoriales del Estado, es imprescindible llevar a cabo medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales potenciales que disminuyan los daños en el ecosistema presente. La principal amenaza al equilibrio ecosistémico podrá manifestarse a través de la fuga de tilapias que puedan llegar al canal (por ser una especie introducida); sin embargo, para ello se tomarán precauciones al hacer el recambio de agua, como colocación de cedazo en el tubo y la reutilización del agua para riego, en donde se infiltrará en el suelo y por consiguiente, no llegará al canal.

## **I.2. Información legal:**

### **A) Nombre del Proponente o Representante Legal:**

Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

**B) De la empresa:**

Razón social:

\_\_\_\_\_

Nombre Comercial: Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

No. De Escritura Constitutiva: \_\_\_\_\_

Fecha de constitución:

\_\_\_\_\_

Patente de Sociedad      Registro No. \_\_\_\_\_      Folio No. \_\_\_\_\_      Libro No. \_\_\_\_\_

Patente de Comercio      Registro No. \_\_\_\_\_      Folio No. \_\_\_\_\_      Libro No. \_\_\_\_\_

No. De Finca: \_\_No aplica\_\_      Folio No. \_\_No aplica\_\_      Libro No. \_\_No aplica\_\_ de \_\_\_\_\_  
donde se ubica el proyecto, obra, industria o actividad.

No. De Expediente: \_\_1060-2015\_\_

Debido a que el territorio es parte de las Reservas Territoriales del Estado, no se trabaja con No. De finca, folio y libro, sólo con No. De expediente.

Número de Identificación Tributaria (NIT): 8259688-3

**I.3 Teléfono:** 7828 1000 **Fax:** No aplica **Correo electrónico:** [info@icc.org.gt](mailto:info@icc.org.gt)

**I.4 Dirección de donde se ubicará el proyecto:**

4ta Calle lote 118 Caserío El Milagro, aldea El Paredón Buena Vista, La Gomera, Escuintla

**Especificar Coordenadas UTM o Geográficas**

<b>Coordenadas UTM (Universal Transverse de Mercator Datum WGS84</b>	<b>Coordenadas Geográficas Datum WGS84</b>
1539622.907	13.91891 N
708737.446	-91.06816 O

**I.5 Dirección para recibir notificaciones (dirección fiscal)**

Edificio 2 Cengicaña, Finca Camantulul, km 92.5 carretera a Mazatenango, Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla, GUATEMALA C.A.

**I.6 Si para consignar la información en este formato, fue apoyado por una profesional, por favor anote el nombre y profesión del mismo**

Andrea Moreno Ortíz. Ingeniera Ambiental con énfasis en Gestión.

**II. INFORMACION GENERAL**

Se debe proporcionar una descripción de las operaciones que serán efectuadas en el proyecto, obra, industria o actividad, explicando las etapas siguientes::

II.1 Etapa de Construcción	Operación	Abandono
<p><b>- Actividades a realizar:</b>                      Previo al establecimiento del estanque es necesario hacer una limpieza del terreno, esto implica remover tres árboles (eucalipto, palmera de coco, naranjo), piedras, troncos, ramas y otros materiales que se encuentran en el patio de la casa. Debido a que los árboles fueron sembrados por la familia no es necesario obtener algún permiso para el corte. Seguidamente se debe hacer la medición y colocar estacas para delimitar el área del estanque (en este caso las medidas son: 13m de largo por 6m de ancho por 1.50m de altura). Es importante saber las medidas para calcular la cantidad de sacos (de polipropileno) que se debe comprar, así como la medida de nylon para cubrir el estanque. Para un estanque con dichas medidas se necesitan 340 sacos y 93.5 yardas de nylon.                       Posteriormente es necesario nivelar el terreno (con un 5% de pendiente) y se deben llenar los sacos con arena para hacer las paredes del estanque. Seguidamente se coloca el nylon, la tubería y el drenaje</p>	<p><b>- Actividades o procesos</b>                      El mantenimiento y crianza de tilapia en el estanque conlleva las siguientes actividades:   <b>Alimentación de los peces</b> con concentrado (3 veces al día). Se recomienda que en los días de lluvia no se alimente, hasta que deje de llover.   <b>Limpieza de sedimentos y recambio</b> del 80% del agua del estanque para su limpieza semanalmente (dependiendo de la transparencia).                       La transparencia del agua se medirá con un método artesanal utilizando una vara de 100 cm escalonada de uno en uno. Esta vara se introducirá en el agua del estanque hasta llegar a un punto en el que no se observe el extremo de la misma. Se sacará del agua y se determinará hasta qué altura se mojó. Si la vara indica que el agua tiene menos de 20 cm de transparencia se debe hacer el recambio. La medición debe hacerse cada 8 días. La medición también sirve para verificar si el agua está muy clara (50 cm de transparencia) si es así se debe</p>	<p><b>- Acciones a tomar en caso de cierre</b>                       En caso de clausurar el estanque se debe vaciar, limpiar y quitar el nylon y desintegrar la pared de costales con arena. El agua deberá reutilizarse para riego, como se hará durante la etapa de operación.                       Cada costal debe vaciarse y si aún se encuentran en buen estado pueden utilizarse o venderse. Si no, deben enviarse a una recicladora de plásticos, junto con el nylon, o venderse a los recolectores ambulantes.                       Si aún queda concentrado, se puede vender.                       Luego se nivelará el terreno y pueden plantarse árboles</p>

<p>fijado con concreto. Asimismo se debe instalar la bomba para extraer agua del pozo y llenar el estanque. Considerando que el estanque se llenará a un 80% de su capacidad, el volumen de agua a extraer será de 93.6m<sup>3</sup>.</p> <p>Inicio de construcción: 03 de agosto de 2015</p> <p>Duración: 10 días</p> <p>Mano de obra: 12 personas (12 jornales)</p> <p>- <b>Insumos necesarios:</b> Terreno, costales, nylon, arena, palas, tubería, cemento, agua.</p> <p>- <b>Maquinaria</b> No aplica</p> <p>- <b>Otros de relevancia</b> Calcular la cantidad de sacos con exactitud y rellenarlos correctamente para que las paredes estén bien reforzadas y así evitar cualquier desborde de agua o decaimiento de alguna pared.</p>	<p>fertilizar para fomentar el crecimiento de microalgas y llegar a 25 cm de transparencia.</p> <p><b>Monitorear el crecimiento de los peces</b> para saber si están desarrollándose adecuadamente.</p> <p>El monitoreo consiste en seleccionar una muestra de 10 peces utilizando atarraya. Éstos deben medirse y pesarse para sacar valores promedio de sus dimensiones. Posteriormente se debe estimar la biomasa presente en el estanque y calcular los requerimientos nutricionales según una tabla de alimentación. El monitoreo debe hacerse cada 10 ó 12 días.</p> <p>Inicio de operaciones: 08 de agosto de 2015.</p> <p>Duración: El tiempo que la familia desee continuar con la producción.</p> <p>Mano de obra: 2 personas</p> <p>- <b>Materia prima e insumos:</b> Alevines de tilapia café de la línea nilótica (<i>Oreochromis niloticus</i>), agua (dulce o salobre hasta 15 ppm de contenido de sal), concentrado para peces, bomba o motor de gasolina, trasmallo, cubetas, pesa y cinta métrica.</p> <p>- <b>Maquinaria</b> Bomba para extraer el agua del pozo.</p> <p>- <b>Productos y subproductos (bienes o servicios)</b> Tilapia para consumo familiar</p>	<p>frutales o plantas ornamentales.</p> <p>Duración. 2-3 días</p> <p>Mano de obra: 2-3 personas</p>
--	--	---

(subsistencia) y si hay excedente puede utilizarse para venta.

- **Horario de trabajo**

El horario de trabajo abarca la alimentación de las tilapias 3 veces al día, como es un sistema de crianza semi intensivo no es necesario estar todo el día pendiente del estanque. El horario de alimentación diaria puede ser a las 8am, 12 pm y 4pm y la inversión de tiempo para cada hora de alimentación será aproximadamente 20 minutos.

Asimismo, el recambio de agua (semanalmente) se deberá hacer por la mañana con una inversión de tiempo aproximado de 3 ó 4 horas (chequeando periódicamente el vaciado y llenado).

- **Otros de relevancia**

Previo a la siembra de alevines se debe llenar el estanque dos días antes con el propósito de favorecer el crecimiento de microalgas que ayuden a la tilapia a adaptarse con menor dificultad.

### II.3 Área

- a) **Área total de terreno en metros cuadrados:** 223.44 m<sup>2</sup>
- b) **Área de ocupación del proyecto en metros cuadrados** 78 m<sup>2</sup>+ 3m<sup>2</sup> para almacenaje de materiales = 81 m<sup>2</sup>
- c) **Área total de construcción en metros cuadrados:** 78 m<sup>2</sup>

#### II.4 Actividades colindantes al proyecto:

NORTE: Cultivo de maíz, canal de Chiquimulilla (manglar) SUR: Viviendas, hoteles, Océano pacífico

ESTE: Viviendas, terrenos OESTE: aldea El Paredón Buena Vista.

**Describir detalladamente las características del entorno (viviendas, barrancos, ríos, basureros, iglesias, centros educativos, centros culturales, etc.):**

DESCRIPCION	DIRECCION (NORTE, SUR, ESTE, OESTE)	DISTANCIA AL PROYECTO
El estanque colinda con un área donde se cultiva maíz.	Norte	12 m
El estero o canal de Chiquimulilla (bosque manglar) se encuentra después de un área lodosa que lo separa del cultivo de maíz.	Norte	41.5 m
Viviendas	Sur	67 m
Cerca de la playa se localizan algunos hoteles y restaurantes	Sur	325 m
El Océano Pacífico	Sur	455 m
Viviendas	Este	60.7 m
Cultivo de ajonjolí y maíz	Este	17.3 m
Lotificación con árboles frutales de mango y jocote marañón	Este	65 m
Aldea El Paredón Buena Vista	Oeste	708 m
Terreno con árboles	Oeste	23.4 m
Instituto nuevo	Oeste	177 m
Viviendas	Oeste	52.2 m

#### II.5 Dirección del viento:

171.0842822° az(De acuerdo a información proporcionada por la estación meteorológica La Giralda, ubicada en Puerto de San José, Escuintla para los primeros días del mes de agosto 2015. Red de Estaciones Meteorológicas de ICC.

## II.7 Datos laborales

a) Jornada de trabajo: Diurna ( ) Nocturna ( ) Mixta (X) Horas Extras: No aplica

b) Número de empleados por jornada: 1 Total empleados: 2 (Ver información adjunta)

## II.8 PROYECCIÓN DE USO Y CONSUMO DE AGUA, COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, REFRIGERANTES, OTRO...

### CONSUMO DE AGUA, COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, REFRIGERANTES, OTROS...

	Tipo	Si/No	Cantidad/(meses día y hora)	Proveedor	Uso	Especificaciones u observaciones	Forma de almacenamiento
Agua	Servicio publico	No	----- -	----- ----	----- ----	-----	-----
	Pozo	Si	Considerando que el estanque se llenará a un 80% de su capacidad, se necesitarán 374.4 m <sup>3</sup> /mes	Pozo propio	Para llenado del estanque.	La tilapia puede soportar cierto grado de salinidad (hasta 15 ppm), Controlar la Salinidad del agua.	Estanque para tilapia
	Agua especial	No	----- -	----- ----	----- ----	-----	-----
	Superficial	No	----- -	----- ----	----- ----	-----	-----
Combustible	Otro	No	----- -	----- ----	----- ----	-----	-----
	Gasolina	Si	4 galones/mes	Gasolinera más cercana	Para funcionamiento de la bomba	-----	Se comprará cada vez que se necesite y el sobrante se almacenará en un recipiente

							hermético en un lugar seco, fresco y alejado de fuentes inflamables.
	<b>Diesel</b>	No	----- -	----- ----	----- ----	----- ----	----- ----
	<b>Bunker</b>	No	----- -	----- ----	----- ----	----- ----	----- ----
	<b>Glp</b>	No	----- -	----- ----	----- ----	----- ----	----- ----
	<b>Otro</b>	No	----- -	----- ----	----- ----	----- ----	----- ----
<b>Lubricantes</b>	<b>Solubles</b>	No	----- -	----- ----	----- ----	----- ----	----- ----
	<b>No solubles</b>	No	----- -	----- ----	----- ----	----- ----	----- ----
<b>Refrigerantes</b>		No	----- -	----- ----	----- ----	----- ----	----- ----
<b>Otros</b>		Sí	----- -	----- ----	----- ----	----- ----	----- ----
<b>Concentrado</b>		Sí	Depende de cada monitoreo que se realice (peso y medida promedio de tilapia)	Agropecuaria	Para alimentación de tilapia	Concentrado marca Halcón crecimiento al 38% de proteína.	En sacos, dentro de la casa.

**NOTA: si se cuenta con licencia extendida por la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía**

y Minas, para comercialización o almacenaje de combustible. Adjuntar copia

### III. TRANSPORTE

III.1 En cuanto a aspectos relacionados con el transporte y parqueo de los vehículos de la empresa, proporcionar los datos siguientes:

- a) **Número de vehículos:** 1
- b) **Tipo de vehículo:** Pick up
- c) **Sitio para estacionamiento y área que ocupa:** El vehículo mide 5.26 x 1.76 m, por lo que para su estacionamiento se necesita un espacio aproximado de 6 x 2.5 m.  
(Ver información adjunta)

### IV. IMPACTOS AMBIENTALES QUE PUEDEN SER GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA, INDUSTRIA O ACTIVIDAD

#### IV.1 CUADRO DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el siguiente cuadro, identificar el o los impactos ambientales que pueden ser generados como resultado de la construcción y operación del proyecto, obra, industria o actividad. Marcar con una X o indicar que no aplica, no es suficiente, por lo que se requiere que se describa y detalle la información, indicando si corresponde o no a sus actividades (usar hojas adicionales si fuera necesario).

No.	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Tipo de impacto ambiental (de acuerdo con la descripción del cuadro anterior).	Indicar los lugares de donde se espera se generen los impactos	Manejo ambiental Indicar qué se hará para evitar el impacto al ambiente,
1	Aire	Gaseso partículas (polvo, vapores, humo, hollín,	La bomba utilizará gasolina por lo que se generará una pequeña cantidad de dióxido de carbono (la bomba es	Ambiente circundante.	Utilizar la bomba cuando sea necesario y darle mantenimiento periódicamente según las indicaciones técnicas de la misma. Es importante llevar un
		Ruido	La bomba podrá emitir ruido y molestar a los vecinos.	Ambiente circundante.	Bombear en horario diurno para evitar molestias a los vecinos y también para favorecer la entrada de oxígeno al estanque.
		Vibraciones	No se producirán vibraciones.	----- -----	-----

		<b>Olores</b>	Si no se hace el recambio periódico el estanque producirá malos olores por mezcla de heces, exceso de microalgas	Patio de la casa	Hacer el recambio al observar poca transparencia en el agua.  Sembrar árboles frutales y especies ornamentales que
2	Agua	<b>Abastecimiento de agua</b>	Reducción de la disponibilidad de agua del manto freático.	Nivel del manto freático	La familia deberá participar en campañas de reforestación de manglares u otras especies, organizadas por el Consejo
		<b>Aguas residuales Ordinarias (aguas residuales)</b>	Cantidad: 135 L/día(persona (Consumo promedio de agua en Latinoamérica) * 4 integrantes = 540 L/día	Estero	Instalar un sistema de tratamiento de agua en el hogar, una opción puede ser un biodigestor ya que principalmente las aguas

<p><b>Aguas residuales Especiales (aguas residuales generadas por servicios públicos municipales, actividades de servicios, industriales, agrícolas, pecuarias, hospitalarias)</b></p>	<p>Cantidad: 374.4 m<sup>3</sup> al mes. Cantidad: 93.6 m<sup>3</sup> semanales de aguas contaminadas con restos de concentrado, heces fecales y peces muertos.</p> <p>Considerando la permeabilidad de suelo (arenoso) el impacto del efluente será bajo ya que al infiltrarse en la arena, el agua va eliminando un alto porcentaje de sus contaminantes (principalmente materia orgánica).</p> <p>A pesar de que el agua se reutilizará para riego del cultivo de maíz, podría haber cierto caudal de escorrentía que no sea absorbido por el terreno y por lo tanto fluya hacia el estero (al estar sobresaturado el suelo). Por otro lado, cuando no sea época de siembra de maíz, el agua no se reutilizará para riego. El alto contenido de partículas en suspensión (alimento no ingerido y heces) de la columna y sedimentos del estanque aumentará la DBO, los nutrientes como P, N y el contenido de materia</p>	<p>Descarga: Suelo, manto freático y estero.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodigestores Instalar un biodigestor ya que principalmente las aguas del estanque contienen altos niveles de materia orgánica.</li> <li>• Humedal artificial: Pasar el efluente por un tanque de sedimentación con especies filtradoras antes de la descarga final.</li> <li>• Tanque de sedimentación de sólidos.</li> <li>• Acuaponía: Integrar acuicultura e hidroponía en un sistema de recirculación cerrado.</li> <li>• Reutilización para riego Reutilización del efluente para riego del cultivo agrícola contiguo al estanque.</li> <li>• <i>Tanque de sedimentación de sólidos y reutilización de sedimentos en cultivos agrícolas.</i></li> <li>• Uso de organismos descomponedores de materia orgánica (Bacterias). <i>(Ver información adjunta)</i></li> <li>• Acordar con el propietario del terreno</li> </ul>
<p><b>Mezcladela aguas residuales anteriores</b></p>	<p>Cantidad: 0</p> <p>No se mezclan porque el agua del estanque tiene una tubería y drenaje aislado de la tubería de las aguas domésticas de la</p>	<p>Descarga:</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>_____</p>

		<b>Aguade lluvia</b>	Captación: NO APLICA	Descarga:	_____
3	Suelo	<b>Desechos sólidos (basura común)</b>	Cantidad: Depende de las etapas de crecimiento de los peces. Bolsas vacías de concentrado, alevines o peces muertos, vísceras de pescado previo a la venta.	Basurero de la aldea y estero. Terrenos aledaños.	Colocar las bolsas en un tonel temporal y luego destinarlas a la basura a través del tren de aseo.  Se debe colocar bien el filtro en el desagüe para evitar fuga de peces.
		<b>Desechos Peligrosos (con una o más de las siguientes características:</b>	Cantidad: (Los alevines presentan una tasa de mortalidad del 20%) Los peces que se escapen a través del drenaje del estanque podrían contaminar el terreno colindante. Esto generaría <del>contaminación de su entorno</del>	Disposición: terreno de cultivo cercano al estanque, estero.	Asegurarse del buen mantenimiento del drenaje y cedazo para evitar la pérdida de peces.  Almacenar los peces muertos en toneles temporales para luego
		<b>Descarga de aguas residuales</b>	374.4 m <sup>3</sup> al mes.	Terreno del cultivo.	Aprovechar el agua para riego del cultivo de maíz.
		<b>Modificación del relieve o topografía del área</b>	Habrà menos espacio disponible para las actividades cotidianas del hogar, ya que el estanque <del>ocupa gran parte del patio que remove para</del>	En el patio de la casa están sembrados tres árboles que tendrán <del>que remove para</del>	Ordenamiento del terreno. Siembra de otras especies en espacios disponibles.
4	Biodiversidad	<b>Flora (árboles, plantas)</b>	Modificación del ambiente externo de la casa por remoción de árboles	Patio de la casa.	Sembrar las especies removidas de forma ordenada en otro lugar disponible.

		<p><b>Fauna(animales)</b></p> <p>Al escaparse los peces, a través del drenaje del estanque, pueden afectar el área de terreno de cultivo fomentando la llegada de vectores como moscas, cucarachas y ratones.</p> <p>Si en algún momento se decide no reutilizar el agua residual, ésta se descargará a zanjas de infiltración para evitar su fluidez al estero.</p>	<p>Estero.</p>	<p>Tener precaución al hacer el recambio de agua, asegurar la malla para evitar el escape de peces por el drenaje.</p> <p>Estricto cuidado del drenaje del estanque y hacer una revisión diaria para evitar fuga de alevines o peces.</p> <p>Estar al cuidado del estanque para evitar cualquier molestia por acercamiento de otras</p>
<p><b>Nota: Complementaria a la información proporcionada se solicitan otros datos importantes en los numerales siguientes.</b></p>				

## V. DEMANDA Y CONSUMO DE ENERGÍA

### CONSUMO

VI.1 Consumo de energía por unidad de tiempo (kW/hr o kW/mes): 0 / La producción de tilapia no demanda energía eléctrica pues la única forma de utilización de energía sería a través de la bomba de agua para llenar el estanque y ésta trabaja con gasolina.

VI. 2 Forma de suministro de energía

a) Sistema público \_\_\_\_

b) Sistema privado \_\_\_\_

c) Generación propia \_\_\_\_

No aplica

VI.3 Dentro de los sistemas eléctricos de la empresa se utilizan transformadores, condensadores, capacitores o inyectores eléctricos?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

No Aplica

VI.4 ¿Qué medidas propone para disminuir el consumo de energía o promover el ahorro de energía? No aplica

## VI. EFECTOS Y RIESGOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD

### V.1 Efectos en la salud humana del vecindario:

- a)  La actividad no representa riesgo a la salud de pobladores cercanos al sitio
- b)  La actividad provoca un grado leve de molestia y riesgo a la salud de pobladores
- c)  La actividad provoca grandes molestias y gran riesgo a la salud de pobladores

**Del inciso marcado explique las razones de su respuesta, identificar qué o cuáles serían las actividades riesgosas:**

La actividad no representa riesgo a la salud de la familia ni vecinos en ninguna de sus fases. Durante la fase de operación no se manejan productos ni materiales con potencial de daño para las personas. El único efecto que podría causar una leve molestia será la emanación de olores por la descomposición de los sedimentos de materia orgánica en el agua, si no se hace el recambio cada vez que sea necesario (una vez a la semana, dependiendo de la transparencia observada).

### VI.2 En el área donde se ubica la actividad, ¿a qué tipo de riesgo puede estar expuesto?

- a) Inundación (x)      b) Explosión ( )      c) Deslizamientos ( )
- d) Derrame de combustible ( )      e) fuga de combustible ( )      f) incendio (x)      g) otro (x) Sequía

**Detalle la información explicando el por qué**

El área puede estar expuesta a inundaciones por estar en una zona marino-costera, a pesar de que no se han presentado incidentes de este tipo, es importante considerar que si se da algún fenómeno meteorológico extremo y aumentan las precipitaciones, el nivel del estero podría afectar el área inundándola. En caso de que alguna pared del estanque se derrumbara y se saliera el agua, no habría riesgo de inundar la casa, pues el desnivel del estanque drenaría el agua hacia la parte baja (terreno de cultivo de maíz). En caso de que fuera mucha, el agua llegaría hasta el área lodosa, no al estero.

Otro riesgo que se presenta en el lugar de la actividad es ante incendios, ya que en el hogar se utiliza leña para cocinar. Si no se mantienen las debidas precauciones, el fuego podría propagarse e incendiar la casa o parte de ella.

Asimismo, en épocas de estiaje, la sequía tiene grandes repercusiones en el área pues la ausencia de lluvias afecta la cantidad y calidad de agua disponible en el pozo que se utilizará para llenar el estanque.

### VI.3 riesgos ocupacionales:

- Existe alguna actividad que representa riesgo para la salud de los trabajadores
  - La actividad provoca un grado leve de molestia y riesgo a la salud de los trabajadores
  - La actividad provoca grandes molestias y gran riesgo a la salud de los trabajadores
- X  No existen riesgos para los trabajadores

**Ampliar información:**

El riesgo para los trabajadores es nulo pues no se requiere manejo de materiales con potencial de daño a la salud. Además el único riesgo potencial se manifestaría si hubiera niños (menores de 1.20 m de altura) en la casa que pudieran ahogarse. Sin embargo la familia está integrada por dos adolescentes y dos adultos y por lo tanto nadie puede sufrir el riesgo de ahogarse.

**VI.4 Equipo de protección personal**

VI.4.1 ¿Se provee de algún equipo de protección para los trabajadores? SI ( X ) NO ( )

VI.4.2 Detallar que clase de equipo de protección se proporciona

Guantes para evitar el contacto con el concentrado al alimentar a los peces. Asimismo cuando se deba entrar al estanque a remover el sedimento será necesario llevar botas de hule para evitar cualquier molestia.

VI.4.3 ¿Qué medidas propone para evitar las molestias o daños a la salud de la población y/o trabajadores?

- Hacer el recambio de agua en horario diurno.
- Utilizar ropa cómoda y botas de hule para hacer el recambio y limpieza del estanque.
- En caso de tener visita de niños, mantenerlos alejados del estanque.
- Aplicarse repelente anti mosquitos, en caso de ser necesario.

(Formato Propiedad del MARN)

**Ampliación de información EAI****II. INFORMACION GENERAL****II.7 Datos laborales**

No se contratará mano de obra para la etapa de operación ya que los encargados de la alimentación, limpieza y recambio del agua y del monitoreo de tilapia serán los miembros de la familia colaboradora. Una persona se pueden encargar de la alimentación, de manera que no represente dificultades para las actividades cotidianas de los demás.

**III. TRANSPORTE****III.1 Vehículos**

Durante la fase de construcción e inicio de la fase de operación se utilizará un vehículo (propiedad de ICC) para transportar los materiales necesarios para la construcción del estanque, así como para transporte del personal de supervisión y asesoría en la producción. Durante el resto de vida del proyecto no se tiene planificada la utilización de otro tipo de vehículo, pues aún no se tiene un mercado establecido para la venta de la tilapia.

#### **IV. IMPACTOS AMBIENTALES QUE PUEDEN SER GENERADOS POR EL PROYECTO, OBRA, INDUSTRIA O ACTIVIDAD**

##### **IV.1 CUADRO DE IMPACTOS AMBIENTALES**

###### **Numeral 2, Impactos al agua**

Manejo Ambiental

###### *Biodigestor para tratamiento de aguas residuales domésticas y de acuicultura*

El biodigestor comercial está construido de polietileno de alta densidad, con dos cámaras de tratamiento anaerobio. La primera fase del tratamiento, la realiza una cámara de fosa séptica o sedimentador, continuando con un tratamiento en un reactor anaeróbico de flujo ascendente, con anillos fabricados de envase PET (polietileno de tereftalato) como elemento filtrante o de sustento para la biomasa. Debido a su entrada mediante un codo a 90° (ver figura 1), esta permite separar la materia flotante del resto del fluido, conduciendo el caudal a la fosa séptica donde se produce la decantación de los sólidos sedimentables y una posterior fermentación anaeróbica de los mismos hasta su estabilización. Esta fermentación da lugar al desprendimiento de metano y dióxido de carbono que son liberados a la atmósfera mediante las tuberías de conducción del fluido (Calderón, 2014).

Posteriormente pasa por un reactor anaerobio de flujo ascendente, en donde se utilizan anillos fabricados de envase PET, como material filtrante para después dirigirse a la disposición final del efluente o idealmente a un tratamiento complementario. Los lodos

se depositan en el fondo de la unidad y son expulsados por medios hidrostáticos a través de la tubería dispuesta para este propósito. Esta operación se realiza mediante la apertura de la válvula de control que se encuentra en el exterior, existiendo una pérdida de carga (diferencia de cota de entrada y salida) de 10 centímetros y una presión hidrostática para la expulsión de los lodos de 15 centímetros. Los componentes del biodigestor pueden resumirse de la siguiente manera: entrada de aguas residuales, tapa de registro, filtro anaerobio, tubería y válvula de extracción de lodos, tapa de registro de lodos y salida de agua tratada (Calderón, 2014).

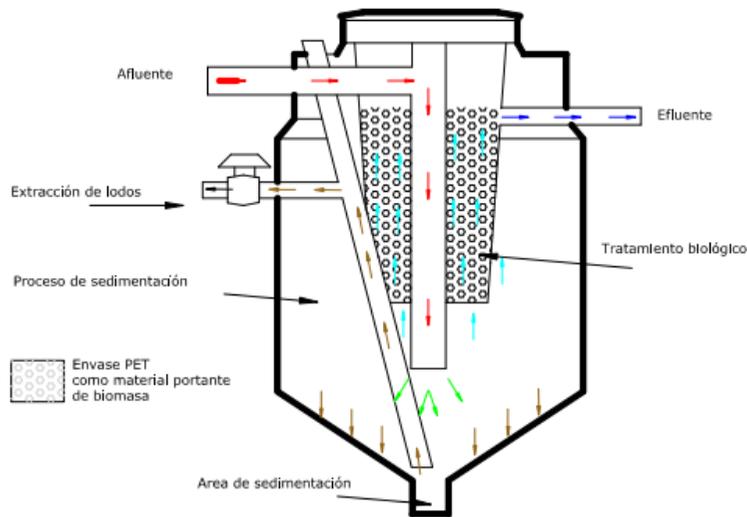


Figura 1. Biodigestor comercial (Calderón, 2014).

Puede adquirirse en Rotoplas.

*Humedal artificial:*

Las plantas acuáticas asimilan nutrientes y crean condiciones favorables para la descomposición microbiana de la materia orgánica, por esta razón son conocidas como autodepuradoras de ambientes acuáticos y son utilizadas en el tratamiento de aguas servidas. Algunas de los géneros que pueden utilizarse para tratamiento de efluentes de producción animal, como la acuicultura, pertenecen a la familia Lemnaceae (lenteja

de agua Lemna, Wolffia y Spirodella), Pontederiaceae (Ninfa de agua *Eichhorniacrassipes*), Cyperaceae (Tul Typhasp., Scirpus sp.) (Iturbide, 2008).

Otro género a utilizar es Azollasp. Es un helecho acuático libre flotante, capaz de crecer en variados ambientes, con alta productividad de biomasa asociada a una gran habilidad para fijar nitrógeno de la atmósfera y con múltiples aplicaciones como fertilizante, alimento para animales (rumiantes, aves y peces), biofiltro, concentración de nutrientes y metales pesados en distintas clases de aguas.

El cultivo de *Azolla* es simple y crece tanto en aguas claras y frescas como en aguas con bajo nivel de contaminación presentando capacidad para remover fósforo incluso en aguas con deficiencias de nitrógeno. Los estudios realizados reportan la habilidad de *Azolla* para remover nutrientes en efluentes piscícolas, logrando remociones de nitrógeno amoniacal del 95%, NO<sub>3</sub> - N del 78%, fosfatos del 62%.

#### *Acuaponía:*

Es la integración de la acuicultura y la hidroponía. Es el cultivo de peces y plantas en un sistema de recirculación cerrado. Entre las ventajas de acuaponía se incluye: el prolongado re-uso del agua y la minimización de las descargas; además la integración de los sistemas de producción de peces y plantas permite un ahorro de costos con lo que se mejora la rentabilidad de los sistemas de acuicultura. La selección de las plantas adaptadas al cultivo hidropónico en invernaderos acuapónicos, está relacionada a la densidad de la población de los peces en los tanques y la subsiguiente concentración de nutrientes de los efluentes de la acuicultura. Lechuga, hierbas, verduras (espinaca, cebollino, albahaca y berro), tomates, pepinos, pimiento y flores, son algunas de las especies que se pueden emplear en los sistemas acuapónicos. Varias especies de aguas cálidas y frías están adaptadas a los sistemas de recirculación de la acuicultura, la mejor adaptada es la tilapia, ya que es tolerante a condiciones fluctuantes del agua, como el pH, temperatura, oxígeno y sólidos disueltos (Cotó, 2011).

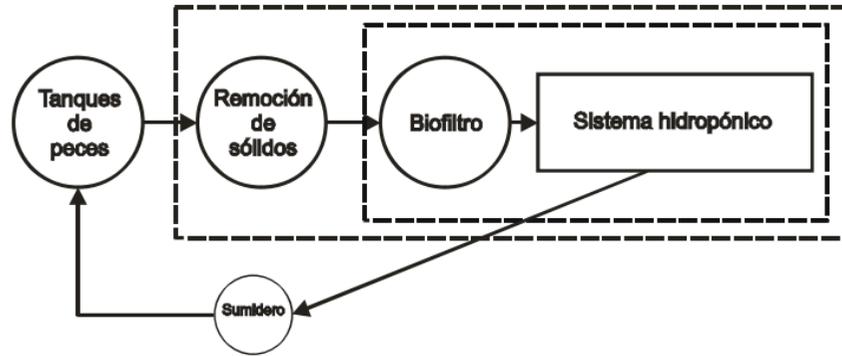


Figura 1. Sistema Acuopónico (Cotó, 2011).

*Retardar o reducir el recambio de agua del estanque:*

Al reducir la cantidad de recambio de agua se reduce también la DBO, los sólidos en suspensión y los nutrientes del efluente, mejorando su calidad. Para ello es importante alimentar adecuadamente con base en la cantidad de biomasa presente en el estanque y a los requerimientos nutricionales en cada etapa de desarrollo. Asimismo hacer esfuerzos por mantener oxigenada el agua del estanque. Una recomendación es hacer el recambio de día para aprovechar el proceso de fotosintético de las microalgas. Al llenar el estanque colocar alguna barrera en la caída del agua para que al golpear contra ella absorba oxígeno del aire. Se debe fertilizar sólo lo necesario.

*Tanque de sedimentación de sólidos y reutilización de sedimentos:*

El sedimento hace parte integral de la actividad piscícola y se define como la capa superficial del fondo del estanque o de la laguna de oxidación que se forma por la sedimentación de sólidos en suspensión, nutrientes y partículas del suelo que están en contacto con el agua. Los estanques de sedimentación deben retener el agua por un tiempo suficiente para la sedimentación de sólidos. El gran volumen y la gran cantidad de descarga de un estanque al momento de la cosecha tornan esta solución un tanto impracticable. La eficiencia puede ser incrementada si se descarga solamente la porción final del efluente dentro del estanque de sedimentación. Esto es porque los nutrientes y sólidos se concentran en la última porción, 5- 20%, del volumen de descarga del estanque (Iturbide, 2008).

La materia orgánica se forma en estanques de piscicultura por la acumulación de los elementos suministrados al estanque (alimento, abonos) y por los productos del sistema como heces de animales, desechos metabólicos, bentos, plancton, hongos y bacterias que, sumados a las partículas del suelo erosionado, forman el sedimento. Se puede decir que los lodos provenientes de piscicultura poseen un alto contenido de materia orgánica y nitrógeno, lo que mejora las condiciones del suelo en relación con la fertilización y la promoción de actividad microbiana; las concentraciones de metales pesados en lodos no sobrepasan los límites establecidos. Se podrían aplicar en suelos degradados, preservando y mejorando sus características, evitando su deterioro (Cotó, 2011).

### *Uso de organismos descomponedores de materia orgánica*

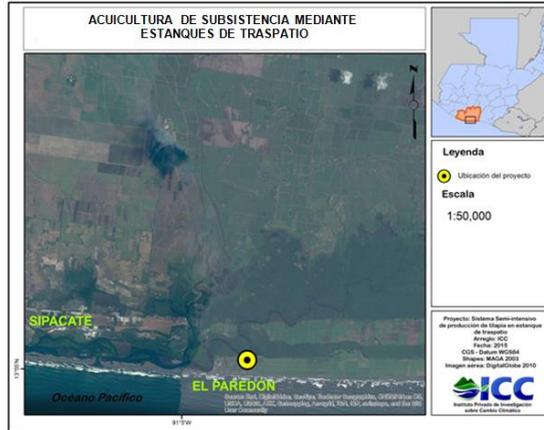
Descargar el agua en un tanque de sedimentación que contenga organismos descomponedores de materia orgánica.

Pueden adquirirse en Bioproyectos.

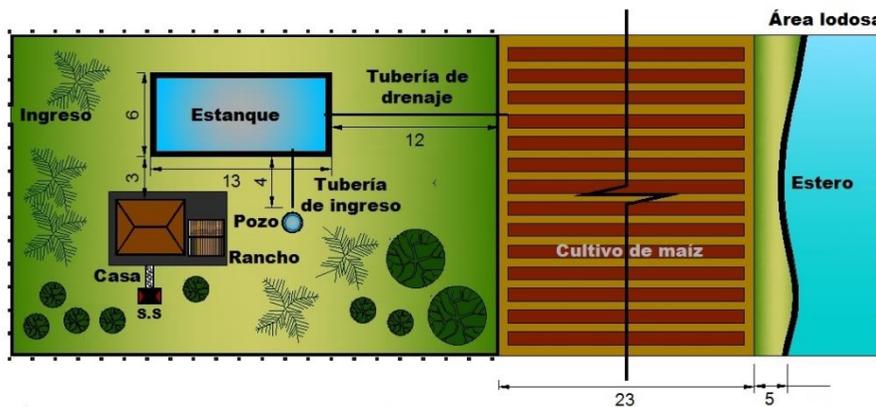
### **Plano de localización**



### **Plano de ubicación**



### Plano de Distribución



**PLANO DE DISTRIBUCIÓN** Aldea El Paredón Buena Vista, Sipacate.  
Acuicultura de subsistencia mediante estanques de traspatio

### Anexo 18

#### Boleta de registro: Seguimiento a siembra de árboles frutales en aldea El Paredón Buena Vista

Árbol	Altura de la planta	Diámetro del tronco	Longitud del injerto	No. De ramas	Presencia de malezas	Presencia de plagas	Presencia de enfermedades
Mango 1							
Mango 2							
Limón 1							

---

Limón 2

Guayaba 1

Guayaba 2

---

## Anexo 19

### Procedimiento para la elaboración de eco leños

1. Se pica todo el papel y cartón para que quede lo más pequeño posible en un recipiente.
2. Al papel y cartón ya picado se le agrega agua hasta tapan todos los papeles, de los mismos se saca el almidón.
3. Agregarle un poco de harina para que pueda formar bien la babosa con el almidón.
4. Dejar todo un día o dos para que se haga la consistencia.
5. Al otro día se le agrega el aserrín y se mezcla bien. También se le puede agregar: cáscara de arroz, hojas, ramas, etc.
6. Cuando queda como una pasta se pueden armar las briquetas.
7. Latas: Se les cortas los dos lados a las latas. Luego se busca un plato hondo donde se colocan las latas. Dentro de las latas se coloca la pasta de las briquetas llenándolas



hasta la mitad y se prensa esa pasta con el palo para que salga todo el líquido posible.

8. Cuando está bien prensado, se retira la briqueta del molde y se coloca sobre una maya para secarse. Hasta que esté bien seca y liviana ya está lista.



9. Botella de gaseosa: Se corta la parte de arriba de la lata. Abrirle agujeros a toda la botella con un alambre caliente.

10. Preparar la bolsa plástica: hacerle agujeros para que salga por allí el agua de la pasta. Colocar la pasta en la bolsa y luego introducirla en la botella.



11. Se debe hacer presión sobre la pasta para obligar a salir todo el agua

12. Después se remueve la briqueta de la botella junto con la bolsa y se pone a secar al sol durante 3-7 días. (También se pueden hacer a mano, sin molde)

