



Serie de Documentos Técnicos

12

Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático en las Comunidades de Influencia del Proyecto Agricultura Familiarmente Inteligente en el sector Producción Resiliente de Alimentos (AFCI-PRA)



Comisión Europea

Dirección General de Asociaciones Internacionales
Unidad Operaciones Regionales: América Latina Continental y el Caribe
Rue de la Loi 41 – B-1049 Bruselas | Telefax: + 32 (0)2 299 64 07
Correo electrónico: info@euroclimaplus.org

Internet

<https://ec.europa.eu/international-partnerships>

Puede consultar el Estudio Temático en Internet en:

<https://ec.europa.eu/international-partnerships/documents-library>

<http://euroclimaplus.org>



Financiado por
la Unión Europea



Productora Elia Chavez

Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático en las Comunidades de Influencia del Proyecto Agricultura Familiarmente Inteligente en el sector Producción Resiliente de Alimentos (AFCI-PRA)

Esta publicación se realiza en colaboración con:



Créditos

La Serie de Documentos Técnicos ha sido elaborada con el apoyo financiero de la Unión Europea. Su contenido es responsabilidad exclusiva del programa EUROCLIMA+ y no refleja necesariamente los puntos de vista de la Unión Europea. El documento técnico “Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático en las Comunidades de Influencia del Proyecto Agricultura Familiarmente Inteligente en la Producción Resiliente de Alimentos (AFCI-PRA)” ha sido elaborado en el marco del programa EUROCLIMA+ en el sector “Producción Resiliente de Alimentos” (PRA), financiado por la Unión Europea y cofinanciado por el Gobierno federal de Alemania, a través del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ), así como por los gobiernos de Francia y España. Las acciones en el sector PRA son implementadas por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y Expertise France.

Título

Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático en las Comunidades de Influencia del Proyecto Agricultura Familiarmente Inteligente en la Producción Resiliente de Alimentos (AFCI-PRA)

Autor

Evelyn H. Rodríguez Mejía.

Revisión

Douglas Benavides

Coordinación editorial

Beatriz Juanes

Diseño

Comunicaciones Milenio S.A.

Todas las fotografías©

Proyecto ACFI-PRA, SNV



Citación:

Comisión Europea, Dirección General de Asociaciones Internacionales. Rodríguez Mejía EH. *Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático en las Comunidades de Influencia del Proyecto Agricultura Familiarmente Inteligente en la Producción Resiliente de Alimentos (AFCI-PRA)*, (Serie de Documentos Técnicos EUROCLIMA+ n.12), Programa EUROCLIMA+, Bruselas, 2022.

ES PDF

MN-BK-22-003-ES-N

978-92-76-48983-2

2600-4674

10.2841/25686

© Unión Europea, 2022

Reproducción autorizada siempre que se cite la fuente.

www.euroclimaplus.org

Agradecimientos

A los socios que contribuyeron con la implementación del proyecto “Proyecto Agricultura Familiarmente Inteligente en la Producción Resiliente de Alimentos (AFCI-PRA)”, en el sector Producción Resiliente de Alimentos del programa EUROCLIMA+: el Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo (SNV), como ejecutor principal y la Asociación para el Manejo Integrado de Cuentas de La Paz y Co (ASOMAINCUPACO), co-ejecutor, al Centro Universitario Regional del Centro (CURC-UNAH) como socio estratégico y a la Oficina Presidencial de Cambio Climático de Honduras (ClimaPlus) y el Ministerio del Ambiente de Guatemala como contrapartes políticas.

Entidades involucradas en el proyecto Resiliencia Andina

Ejecutor principal



Co-ejecutor



Contraparte política



Contenido

Acrónimos	01		
Introducción	02		
1.1. Sobre el Proyecto AFCI-PRA	02		
1.2. Sobre el territorio de influencia de AFCI-PRA	03		
1.2.1. Subcuenca El Venado (microcuencas El Venado y San Antonio)	03		
1.2.2. Microcuenca Chiflador-Guaralape	04		
Contexto	07		
2.1. Contexto del análisis de vulnerabilidad al cambio climático	07		
2.2. Objetivos específicos del análisis	12		
Metodología	15		
3.1. Definición del alcance del Atlas Nacional de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático	15		
3.2. Investigación participativa para la recolección de datos	18		
3.2.1. Contexto del AVCC en el territorio	18		
3.2.2. Medición de indicadores del AVCC	21		
3.2.3. Medidas de adaptación y mitigación al cambio climático	34		
3.3. Validación y socialización	35		
Resultados del AVCC	37		
4.1. Café	37		
4.1.1. Vulnerabilidad climática actual	46		
4.1.2. Vulnerabilidad climática futura (año 2030)	49		
4.2. Granos básicos	51		
4.2.1. Vulnerabilidad climática actual	61		
4.2.2. Vulnerabilidad climática futura (año 2030)	68		
4.3. Ganadería	70		
4.3.1. Vulnerabilidad climática actual	76		
4.3.2. Vulnerabilidad climática futura (año 2030)	79		
4.4. Resumen de los resultados	81		
Medidas de adaptación al cambio climático	85		
5.1. ACC en la microcuenca Chiflador-Guaralape	85		
5.1.1. Medidas ACC para reducir la vulnerabilidad actual	85		
5.1.2. Medidas ACC para reducir la vulnerabilidad futura	88		
5.2. ACC en la microcuenca El Venado	91		
5.2.1. Medidas ACC para reducir la vulnerabilidad actual	91		
5.2.2. Medidas ACC para reducir la vulnerabilidad futura	92		
5.3. ACC en la microcuenca San Antonio	95		
5.3.1. Medidas ACC para reducir la vulnerabilidad actual	95		
5.3.2. Medidas ACC para reducir la vulnerabilidad futura	97		
Conclusiones	100		
6.1. Acerca de la vulnerabilidad	100		
6.2. Acerca de la adaptación	101		
Lecciones aprendidas	103		
Referencias	105		



Acrónimos

ACC	Adaptación al Cambio Climático
AFCI-PRA	Agricultura Familiar Climáticamente Inteligente con enfoque de Gestión Integrada de Cuenca para la Producción Resiliente de Alimentos en Centroamérica
AVCC	Atlas Nacional de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático
DGRH	Dirección General de Recursos Hídricos
IPCC	Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático
NDC	Contribuciones Nacionales Determinadas
PNA	Plan Nacional de Adaptación
RCP	Trayectoria de Concentración Representativa (RCP, por sus siglas en inglés)
SIG	Sistema de Información Geográfica

Introducción

Sobre el Proyecto AFCI-PRA

En junio de 2019 se inició el **proyecto Agricultura Familiar Climáticamente Inteligente con enfoque de Gestión Integrada de Cuenca para la Producción Resiliente de Alimentos en Centroamérica (AFCI-PRA)**. Este proyecto fue concebido para contribuir de forma significativa al objetivo global de componente vertical Producción Resiliente de Alimentos de EUROCLIMA+, que es el siguiente: “Fortalecer las capacidades locales, nacionales y regionales que incrementan la resiliencia al cambio climático, la eficiencia del uso de agua y carbono en los sistemas agropecuarios y cadenas de valor agroalimenticios con un enfoque especial en las Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC) u otras estrategias nacionales pertinentes”.

El incremento de la resiliencia se logrará a través de la promoción de la agricultura climáticamente inteligente en la producción resiliente de alimentos (ACI-PRA), respetando las prácticas ancestrales de las comunidades indígenas, con un enfoque de equidad entre géneros y de seguridad alimentaria y nutricional. En ese contexto, la acción promoverá tanto mejoras en el acceso a recursos financieros, mediante la formulación de un modelo de “financiamiento inclusivo climático”, como la inclusión económica y social a través del establecimiento de planes de comercialización que integren a estas familias en las cadenas de valor de Miel, Café, Ganadería y Granos básicos. Y circunscrita al objetivo global y de manera complementaria, impulsará la gobernanza hídrica de las subcuencas, conformando y asesorando a los organismos de cuenca, con el

fin de contribuir a la eficiencia del uso de agua y carbono en los sistemas agropecuarios y cadenas de valor agroalimenticias y de generar, con el apoyo de actores clave, un entorno favorable para que las comunidades beneficiarias apliquen la ACI-PRA.

Con un enfoque de cooperación sur-sur, el conocimiento adquirido en este proyecto –desde las comunidades beneficiarias, sus vivencias, las buenas prácticas y las lecciones aprendidas– será sistematizado y expuesto, ante actores clave públicos y privados, nacionales e internacionales de la región centroamericana, en foros, plataformas y eventos, con el fin de divulgarlo y contribuir al escalamiento de la ACI-PRA con un enfoque de gestión integrada de los recursos, agua, bosque y suelo. Esta última estrategia de intervención tiene como objetivo apoyar el cumplimiento y la promoción de las Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC) u otras estrategias nacionales pertinentes.

En el territorio hondureño, el proyecto busca incrementar la resiliencia al cambio climático a través del fortalecimiento de capacidades de 3000 personas, integradas en unas 600 familias, la mitad de las cuales son de origen lenca y están asentadas en el corredor seco, particularmente en dos subcuencas: El Venado y Chiflador–Guaralape, en el departamento de La Paz.

Sobre el territorio de influencia de AFI-PRA

Subcuenca El Venado (microcuencas El Venado y San Antonio)

La subcuenca El Venado está dividida en dos microcuencas: El Venado y San Antonio. La microcuenca El Venado la conforman once microcuencas que totalizan 22.848,06 hectáreas y representan el 4,2 % de la cuenca del río Lempa y el 59,8 % de la subcuenca El Venado. La microcuenca San Antonio está conformada por quince microcuencas que totalizan 15.357,05 hectáreas y representan el 2,80% de la cuenca del río Lempa y el 40,2% de la subcuenca El Venado.

La subcuenca El Venado se encuentra ubicada en el departamento de La Paz, Honduras, específicamente entre los municipios de Marcala, Santa Ana, Cabañas y Opatoro (mapa 1).

En 2014, USAID condujo un análisis sobre la vulnerabilidad ecohidrológica para el occidente del país. Los resultados de este estudio revelaron que la subcuenca El Venado, perteneciente a la cuenca del río Lempa, es la más sensible a la exposición climática en términos ecohidrológicos. Se trata de una de las subcuencas que presenta menor potencia de producción hídrica y, por consiguiente, teniendo en cuenta las proyecciones climáticas que señalan una mayor temperatura y una menor cantidad de lluvia, aumentarían las condiciones de estrés hídrico, ya que se reducirían aún más las escasas fuentes de suministro de agua para los ecosistemas, los cultivos y el consumo humano (USAID, 2014).



Mapa 1. Ubicación de la subcuenca El Venado

De acuerdo con los planes de acción hídrica de las microcuencas de San Antonio y El Venado, ambas presentan un grado de vulnerabilidad climática que afecta directamente a los recursos naturales y principalmente a la población de la zona, debido a la escasez de agua (para los diferentes usos requeridos, prioritariamente el consumo humano), las inundaciones, deslizamientos de tierra, la fragilidad por la saturación de agua en los suelos, la escorrentía superficial y las altas precipitaciones en temporadas lluviosas y, en algunos casos, a los huracanes. Las actividades que desarrolla la población que vive en la microcuenca no están en sintonía con las condiciones del ecosistema; la débil e inadecuada infraestructura y el sistema de manejo deficiente de la microcuenca son los principales factores que aumentan su vulnerabilidad climática (ASOMAINCUPACO, 2021; ASOMAINCUPACO, 2021).

El 71,1 % y el 73,2 % de la población se dedica a la producción agrícola en las microcuencas de San Antonio y El Venado, respectivamente. Esta producción agrícola se caracteriza por una baja implementación de buenas prácticas, lo que da lugar a una débil capacidad de adaptación de la población y las instituciones locales para prevenir, soportar y responder ante los fenómenos naturales (ASOMAINCUPACO, 2021; ASOMAINCUPACO, 2021).

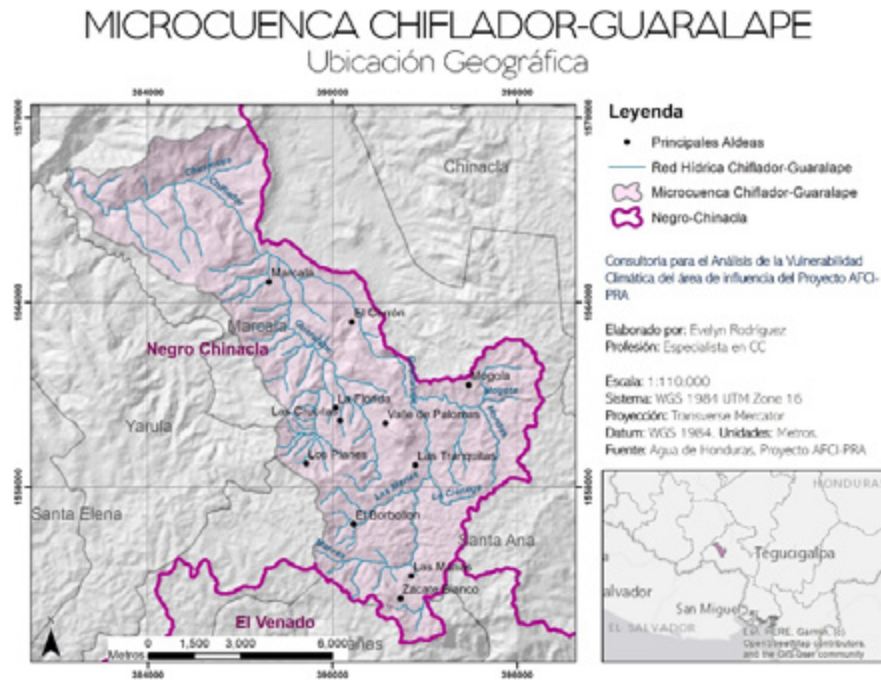
Microcuenca Chiflador-Guaralape

La microcuenca Chiflador-Guaralape se encuentra en la subcuenca del río Negro-Chinacla, su área es de 8986,25 hectáreas (Ha), el cauce mayor del río Chiflador o Perea tiene un perfil altitudinal que va de los 1100-1600 m s. n. m, y en forma conjunta con el río Guaralape y sus diversos afluentes en su recorrido

es usado para abastecimiento de agua para consumo por varias comunidades, además de algunos barrios y colonias de la ciudad de Marcala. Otro uso es el agrícola, especialmente en algunas comunidades donde existen pequeñas parcelas de riego, y también se usa en ganadería a menor escala. Al momento sus caudales son permanentes, aunque con leves decesos en la época de verano. La microcuenca se encuentra compartida entre los municipios de Marcala, Santa Ana, Cabañas y una pequeña porción en Yarula. De acuerdo con la Dirección General de Recursos Hídricos (DGRH) de MiAmbiente+, la microcuenca Chiflador-Guaralape está conformada por 5 microcuencas (mapa 2).

Según el contexto territorial de la microcuenca Chiflador-Guaralape, las familias del proyecto han sido afectadas por la variabilidad climática, con las sequías intensas y prolongadas, especialmente en los años 2014, 2015 y 2018, que ha causado pérdidas importantes en la producción agrícola principalmente en los rubros de granos básicos, café y en menor escala en la ganadería, afectando la seguridad alimentaria de las familias (ASOMAINCUPACO, 2020).

El 75 % de la población depende directamente de la agricultura, específicamente granos básicos como frijol y maíz de subsistencia, sin lugar a dudas la crisis se agudiza al tratarse de productores/as que carecen de prácticas y tecnologías que les aseguren su medio de vida, lo cual hace necesaria la implementación de acciones de adaptación y mitigación, así como el fortalecimiento de sus capacidades. Además, el cambio y la variabilidad climática incrementan el riesgo de reducir la productividad de los cultivos y, por lo tanto, sus ingresos. Esta situación empeora por el uso de tecnologías obsoletas, malas prácticas de producción agrícola y poco acceso al financiamiento.



Mapa 2. Ubicación de la microcuenca Chiflador-Guaralape

Los cambios del clima ya están afectando la productividad agrícola. Entre el año 2012 y 2013, la producción de granos básicos y de café se redujo en un 23 % debido a la variabilidad en el clima. Lo anterior representó una caída en los ingresos de aproximadamente un 8 %. De hecho, las cadenas de frijol y de café son los cultivos más sensibles a los impactos del cambio climático y se espera que, en el futuro, entre el 81 y el 86 % de los municipios que actualmente producen estos cultivos no tendrán las condiciones ideales para su producción (Bouroncle, y otros, 2014).

La accesibilidad a los alimentos de forma permanente y sana se ve también afectada por la degradación de los ecosistemas de los que dependen la producción agrícola y el agua para consumo humano. Se denota, para el caso, reducción de los caudales en los ríos y quebradas y la contaminación del agua, provocada fundamentalmente por el mal uso de agroquímicos.

El clima es cada vez más variable y difícil de predecir, por lo que es necesario que los productores/as y otros actores tengan acceso a información, así como generar capacidades que les permitan tomar decisiones más acertadas. Con base en esta vulnerabilidad, es preciso el desarrollo de sistemas de producción agroecológica (soluciones basadas en la naturaleza) y fortalecer las capacidades de los productores/as y su resiliencia frente al cambio climático. Además, se debe incrementar la eficiencia en la producción agropecuaria y minimizar su impacto sobre los recursos naturales a través de tecnologías y prácticas de adaptación y mitigación al cambio climático, gobernanza hídrica y gestión del conocimiento en el ámbito de la cuenca como unidad de gestión.



Plataneros

Contexto

Contexto del análisis de vulnerabilidad al cambio climático

La **vulnerabilidad** al cambio climático se entiende como las condiciones propias de un elemento o sistema que lo hacen propenso a sufrir daños por la ocurrencia de un fenómeno climático adverso, y está condicionada por las características de sensibilidad y fragilidad del sistema y la falta de capacidad de respuesta (o capacidad adaptativa) (IPCC, 2014) (figura 1).

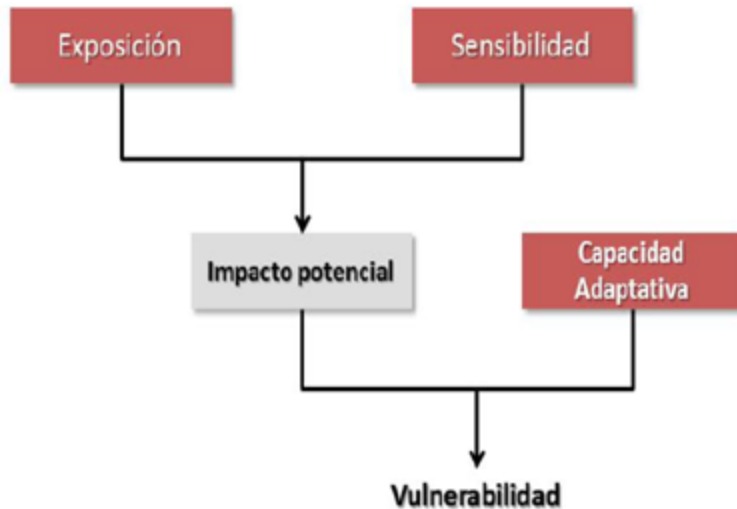


Figura 1. Componentes de la vulnerabilidad climática

La **exposición** depende de la ubicación del elemento en relación con la manifestación de la amenaza; por ejemplo, ante un evento de marejada estará más expuesta una comunidad ubicada a la orilla del mar que una ubicada en un cerro.

La **sensibilidad** es lo que hace que un elemento expuesto presente condiciones que lo hacen más susceptible de ser dañado por la manifestación de la amenaza. Por ejemplo, en una comunidad de agricultores y agricultoras que sufre escasez de agua por causa de una sequía, quienes dispongan de un sistema de riego tendrán una menor sensibilidad y, por tanto, serán menos vulnerables a esa amenaza.

La **capacidad adaptativa** (IPCC, 2007) se puede expresar como un mayor acceso y control a recursos de subsistencia (agua, tierra de cultivo, conocimiento, salud pública, entre otros) que permiten a un sistema adaptarse a los efectos del cambio y la variabilidad climática.

En este contexto, para el territorio de interés de este análisis (subcuenca El Venado y microcuenca Chiflador-Guaralape), a continuación se presenta una pequeña reseña del contexto de vulnerabilidad climática según estudios realizados en el occidente del país, el corredor seco centroamericano y los

instrumentos nacionales de planificación para la adaptación al cambio climático (p. ej. Plan Nacional de Adaptación-PNA).

Según USAID (2014), la zona occidental del país experimentará una reducción de entre el 10 % y el 20 % en la cantidad de lluvias y un aumento de entre 1,0 y 2,5 °C en las temperaturas, lo que generará un profundo impacto en los recursos hídricos de la región. Estos cambios exacerbarán e interactuarán con otras presiones antropogénicas que repercutirán en la calidad y la cantidad del agua, especialmente en lugares donde los índices de crecimiento demográfico son más altos, tales como en Santa Rosa de Copán, La Esperanza, Gracias, Ocotepeque, Marcala y Santa Bárbara.

Con respecto a la posible afectación climática en los cultivos, USAID reporta:

Café. Los cambios en la regularidad de las lluvias y los periodos secos durante la floración del cafeto generan un impacto considerable en el desarrollo del fruto y del grano. El café arábigo es sensible al aumento de las temperaturas, especialmente durante la floración y el desarrollo del fruto. Se observa una alta probabilidad de que predomine la roya del café, especialmente bajo escenarios con mayores precipitaciones y temperaturas más cálidas de lo normal. Los brotes tienden a ocurrir después de periodos de lluvia, ya que la roya necesita agua para la germinación de las esporas.

Maíz. Si bien el clima puede repercutir en todas las etapas de desarrollo del maíz, las fases más vulnerables son la germinación, la floración y la

madurez fisiológica. La variabilidad en las precipitaciones y el aumento en las temperaturas incidirán negativamente en las etapas vegetativas y en la germinación del cultivo, al igual que en el crecimiento de las plantas jóvenes. Los prolongados periodos secos representan un grave problema para las plantas de maíz en sus etapas iniciales, pues no sobreviven durante mucho tiempo si la sequía va acompañada de altas temperaturas. Es probable que las proyecciones climáticas sobre cambios en la regularidad de los patrones pluviales obliguen a los agricultores y agricultoras a modificar las fechas actuales de cultivo y cosecha.

Frijol. Existe una probabilidad moderada de que disminuya la productividad del frijol debido a los cambios en las lluvias, especialmente durante las etapas vegetativas al inicio y en la aparición de la planta. En un escenario con un bajo nivel de humedad en los suelos, el frijol es más resiliente en comparación con otros cultivos y puede tolerar niveles de sequía o de saturación hídrica debido a precipitaciones adicionales. En algunos momentos de la floración, las lluvias excesivas pueden repercutir en la formación de la vaina y perjudicar su rendimiento.

Más recientemente, la 3.^a Comunicación Nacional de Cambio Climático (MiAmbiente+, 2019) y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (MiAmbiente+, 2020) señalan los posibles efectos del cambio climático sobre la Región 14 “Lempa”, en la cual se ubican las microcuencas de interés de este estudio (tabla 1).

Eje estratégico	Factores que aumentan la vulnerabilidad climática
Sector recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> • Insuficientes obras de captación y almacenamiento de agua. • Alto consumo doméstico de agua y poca cultura de ahorro. • Baja organización para gestión y administración del recurso agua. • Limitada información del recurso hídrico. • Falta de sistemas de alerta temprana (SAT) contra inundaciones, incendios forestales y otros fenómenos hidrometeorológicos. • Baja demarcación de microcuencas y limitada gestión integral de cuencas. • Falta de armonización del marco legal ligado a la gestión y ocupación de acciones en zonas de recarga hídrica.

La región 14 “Lempa” es una de las más vulnerables, según han concluido los estudios mencionados; sin embargo, la caracterización a pequeña escala de la vulnerabilidad climática es aún inexistente. Consecuentemente, este análisis de vulnerabilidad climática se presenta como una oportunidad para implementar las medidas de adaptación propuestas al nivel regional, considerando el carácter localizado de la adaptación al cambio climático. Asimismo, este análisis podrá proporcionar insumos que reduzcan de manera más eficiente la vulnerabilidad climática y general del territorio, particularmente en las microcuencas del corredor seco hondureño que comparten las características del área de influencia del proyecto AFCI-PRA.

Objetivos específicos del análisis

De acuerdo con los términos de referencia (TdR) de esta consultoría, el análisis de vulnerabilidad climática tiene tres objetivos específicos:

1. Identificar y cuantificar los indicadores de los diferentes elementos de la vulnerabilidad ante el cambio climático de las familias beneficiarias del proyecto.
2. Determinar los niveles de vulnerabilidad ante el cambio climático de las familias y/o comunidades mediante la realización de un análisis multidimensional de los elementos que contribuyen a la vulnerabilidad (exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación).
3. Proponer medidas de adaptación y mitigación ante el cambio climático que contribuyan a la reducción de los niveles de vulnerabilidad de las comunidades y/o familias beneficiarias del proyecto.

Efectos de las proyecciones climáticas en los recursos hídricos

Entre los posibles efectos de las proyecciones climáticas en los recursos hídricos se pueden mencionar los siguientes:

- Menor disponibilidad de aguas superficiales para el uso directo de las comunidades y las zonas urbanas, la agricultura y los procesos ecológicos.
- Menores índices de recarga de las aguas subterráneas, lo cual podría repercutir en su afluencia durante la estación seca.
- Desaparición o al menos una tasa reducida de descarga de los manantiales, los cuales representan una importante fuente de suministro en las comunidades rurales del occidente de Honduras.
- Mayor uso del riego cuenca arriba, que podría dar origen a más competencia por los recursos hídricos y a posibles conflictos entre los usuarios.
- Menor grado de humedad de los suelos debido a mayores niveles de evaporación.
- Más contaminación hídrica, la cual podría generar efectos negativos en la salud humana y en los ecosistemas.



Tabla 1. Posibles efectos del CC en la Región Lempa según la RCP 4.5 al año 2050

Temperatura	Precipitación	Posibles impactos en los medios de vida
<p>Aumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1.5 °C en todo el territorio, siendo mayor en la parte norte y occidente. 	<p>Aumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 % en la punta noroccidental. • 3 % en la zona norte. • 4 % en la zona sur 	<ul style="list-style-type: none"> • Afectaciones negativas en la producción de la ganadería, el café y los granos básicos, principalmente en la zona fronteriza con El Salvador. • Reducción en la producción de frijol y maíz en el depto. de Lempira. Es posible que estos cultivos deban migrar a zonas más aptas en las montañas frontera con El Salvador. • Proliferación de enfermedades fungosas. • La intensificación de la canícula golpeará más fuerte la seguridad alimentaria de los medios de vida de subsistencia con baja capacidad adaptativa. • La ganadería enfrentará reducciones en la producción de pastos, leche y carne debido al aumento de la temperatura.

RCP: Trayectoria de Concentración Representativa.

Asimismo, el Plan Nacional de Adaptación (MiAmbiente+, 2020) refiere los factores que aumentan la vulnerabilidad del país al cambio climático, siendo la Región 14 una de las más vulnerables (tabla 2).

Tabla 2. Factores que aumentan la vulnerabilidad climática de la Región 14

Eje estratégico	Factores que aumentan la vulnerabilidad climática
Sector agroalimentario y soberanía alimentaria	<ul style="list-style-type: none"> • Limitado acceso a tierras productivas. • Conflictos de usos actuales del suelo con respecto a su uso potencial. • Dependencia de la agricultura de subsistencia y falta de diversificación de cultivos. • Degradación del suelo y limitado uso de prácticas de conservación de suelo. • Ganadería extensiva, sobrepastoreo y degradación de pasturas. • Falta de financiamiento a pequeños productores/as. • Limitada asistencia técnica a pequeños productores/as. • Baja cobertura de sistemas de riego eficientes.
Sector salud humana	<ul style="list-style-type: none"> • Baja cobertura del servicio de salud. • Instalaciones hospitalarias en malas condiciones con personal insuficiente y poco equipo. • Inseguridad alimentaria, población con dieta muy poco diversificada. • Falta de agua para saneamiento y baja cobertura de alcantarillado sanitario. • Limitado acceso a sistemas de dotación de agua segura. • Limitado personal de salud para desinfección domiciliaria y otras acciones de medicina preventiva.

Eje estratégico	Factores que aumentan la vulnerabilidad climática
Sector infraestructura y desarrollo socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo nivel de escolaridad y acceso a información. • Ausencia o falta de aplicación de instrumentos de ordenamiento territorial. • Capacidades limitadas de los Gobiernos locales para el ordenamiento territorial. • Mal estado de la mayoría de la red vial. • Poca conectividad de centros poblados y áreas productivas. • Limitado acceso a tierras para vivienda. • Limitada cobertura de servicios básicos. • Débil aplicación del código de construcción. • Mayoría del comercio en ciudades informal y ubicado en zonas no aptas. • Débil institucionalidad para la gestión de riesgo de desastres. • Limitado tratamiento de aguas residuales.
Sector biodiversidad y servicios ecosistémicos	<ul style="list-style-type: none"> • Limitada delimitación y demarcación de áreas protegidas. • Procesos de deforestación e incendios forestales. • Introducción de especies invasoras. • Falta de descentralización en la gestión y licenciamiento ambiental. • Extracción ilegal y desmedida de productos forestales.



Productor de café

Metodología

En esta sección se describe cada una de las etapas para el desarrollo de la consultoría, partiendo de la definición de vulnerabilidad del cuarto informe del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) y las metodologías para su aplicación en el análisis de vulnerabilidad climática probadas y promovidas por la GIZ (GIZ, 2016) y CARE Internacional (CARE, 2020) desde un enfoque participativo.

Definición del alcance del Atlas Nacional de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático

Partiendo de la definición de la vulnerabilidad climática del cuarto informe del IPCC (figura 2), este análisis de vulnerabilidad apunta a evaluar la vulnerabilidad de la producción agrícola que afecta a los cultivos (granos básicos y café) y el ganado en los sistemas familiares de la subcuenca El Venado y la microcuenca Chiflador-Guaralape, atendidos por el proyecto AFCI-PRA. En la tabla 3 se resumen los aspectos generales de este análisis.

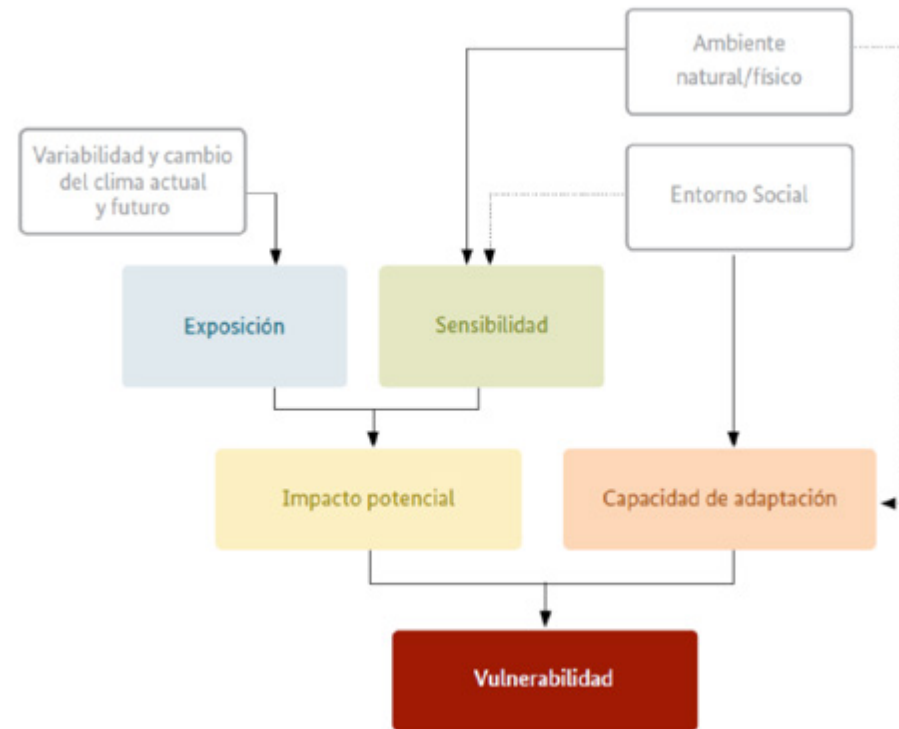


Figura 2. Componentes de la vulnerabilidad climática.

Tabla 3. Aspectos generales del análisis de vulnerabilidad climática en la zona de influencia del proyecto AFCI-PRA

Aspecto	Descripción
Propósito	Evaluar la vulnerabilidad de la producción agrícola que afecta a los cultivos (café y granos básicos) y el ganado en los sistemas familiares.
Tema	Los impactos del cambio climático en los medios de vida agrícolas rurales del corredor seco centroamericano.
Enfoque	Definición de la vulnerabilidad climática según el cuarto informe del IPCC.
Entradas y métodos	Combinación de métodos cuantitativos y cualitativos basados en modelos climáticos e hidrológicos, impulsados por datos y la opinión de expertos, y la ERP.
Extensión espacial	Fincas atendidas por el proyecto en las microcuencas Chiflador-Guaralape, Venado y San Antonio.
Ámbito temporal	Vulnerabilidad actual (antes de la introducción de prácticas PRA y en el presente) y futuro próximo 2030 bajo escenario RCP 4.5 y RCP 8.5.
Recursos necesarios	Experiencia en técnicas de ERP (encuestas, discusiones en grupos focales, entrevistas a expertos). Análisis de proyecciones climáticas a las microcuencas bajo la RCP 4.5 y la RCP 8.5. Datos de producción y productividad agrícola en las zonas de estudio. Línea de tiempo de los impactos climáticos (mínimo 15 años).

Aspecto	Descripción
Metodología	<p>Libro de la vulnerabilidad (GIZ), AVCC (CARE), escenarios tendenciales y análisis de fuerzas motoras para tres cadenas de impacto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cambios en la producción de granos básicos (maíz y frijol). 2. Cambios en la producción de café. 3. Cambios en la producción ganadera (leche y carne)
Tamaño de la muestra	<p>El proyecto APCI-PRA, a septiembre de 2020, trabajaba con 875 productores/as, por lo que una muestra con un nivel de confianza del 80 %¹ y un margen de error del 5 % está compuesta por consultas a 138 productores/as.</p>
Limitaciones	<p>Disponibilidad de datos históricos de los últimos 30 años sobre los sistemas productivos familiares.</p> <p>Disponibilidad de datos espaciales con toda la información del proyecto</p> <p>Disponibilidad de datos sensibles al género y baja participación de las mujeres.</p> <p>Falta de escenarios futuros (a 2030) de las condiciones socioeconómicas y trayectorias de cambios de usos de suelo.</p> <p>Restricciones vinculadas a la COVID-19.</p>

¹Se considera un nivel de confianza mínimo de 80% ya que las restricciones de movilización y congregación de la COVID-19 no permitirán hacer una amplia consulta a los productores/as en el campo.

AVCC: Atlas Nacional de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático; ERP: evaluación rural participativa; IPCC: Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático; PRA: producción resiliente de alimentos; RCP: Trayectoria de Concentración Representativa.

Investigación participativa para la recolección de datos

La recolección de información para el análisis de vulnerabilidad al cambio climático provino de tres etapas:

1. Contexto del AVCC en el territorio: revisión de la bibliografía disponible, documentación del proyecto AFCI-PRA, revisión de la base climatológica y escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 de Agua de Honduras, consultas en campo, etc.
 2. Medición de indicadores del AVCC: toma de datos en campo con una entrevista guiada.
 3. Lluvia de ideas sobre medidas de adaptación y mitigación al cambio climático para su inclusión en el proyecto AFCI-PRA.
- Plan de acción hídrica de las tres microcuencas.
 - Inventario de tecnologías y buenas prácticas.
 - Informe sobre cambio climático en las mujeres.
 - Monitoreo acumulado de las actividades a septiembre de 2020.
 - Matriz de afectaciones por COVID-19 y huracanes Eta/Iota.

A continuación, se detalla cada una de las etapas antes mencionadas.

Contexto del AVCC en el territorio

Para contextualizar cada uno de los elementos de la vulnerabilidad climática del área de estudio, se realizó una revisión de la literatura sobre vulnerabilidad y adaptación a nivel nacional (esta se resume en el numeral 1 de esta sección). Asimismo, se ha hecho una revisión de la información provista por el equipo AFCI-PRA:

- Diagnóstico de las tres microcuencas (San Antonio, El Venado y Chiflador-Guaralape).

También se revisó el contexto del territorio a través de la recopilación de datos primarios levantados por el proyecto AFCI-PRA mediante 2 fichas técnicas (tabla 4):

1. **Plan de Finca.** El proyecto hizo un levantamiento de 569 planes de finca con igual número de productores/as beneficiarios/as de la acción. Para fines de este AVCC, se analizaron 151 planes que contaban con la información espacial y estaban disponibles en formato shapefile. La selección de estos 151 planes estuvo a cargo del proyecto AFCI-PRA y no representa una distribución espacial amplia en las tres microcuencas.
2. **Formulario de Línea Base.** Se prestó particular interés a las secciones "I. Datos generales", "III. Datos de la finca", "IV. Información productiva" y "V. Afectaciones y mitigación del cambio climático". Se analizaron los datos brindados para estas secciones de las 856 boletas registradas por el proyecto AFCI-PRA.

Tabla 4. Resumen de datos analizados para el AVCC

Microcuenca	LB # Productores/as	Planes de Finca				
		TOTAL	Café	GB-Maíz	GB-Frijol	Ganadería
Chiflador-Guaralape	314	41	39	41	41	0
Venado	213	78	41	74	57	14
San Antonio	329	32	25	31	15	14
Totales	856	151	105	146	113	28

La información del contexto climático del territorio se realizó utilizando software GIS (ArcMap 10.5) y la base de datos nacional de Agua de Honduras; tanto para la línea base climatológica (1981-2010) como para las proyecciones futuras en la RCP 4.5 (escenario tendencial actual de acuerdo con el número de ppm de CO2 atmosférico) y la RCP 8.5 (escenario negativo).

Otra información de contexto biofísico de interés parte de la base SIG provista por el Proyecto y de otra información analizada en el ArcMap 10.5,

proveniente de la base nacional (Modelo de Elevación Digital-DEM, Cobertura y Uso del Suelo 2018 del ICF).

Finalmente, el contexto del AVCC fue complementado en el campo con una visita a las comunidades y microcuencas. En esta primera visita se utilizaron las herramientas participativas descritas en la tabla 5.

Tabla 5. Herramientas participativas para definir el contexto del AVCC*

Herramienta	Descripción	Recursos necesarios
<p>Mapa de riesgos</p> <p>Duración: 1 h 00 min</p>	<p>El mapa de riesgo provee una presentación de la comunidad, sus alrededores y los riesgos que le afectan. Identifica las estrategias clave de los medios de vida, los recursos que se requieren y donde se practican.</p>	<p>Papel rotafolio Marcadores de colores Cinta adhesiva</p>
<p>Línea de tiempo histórica</p> <p>Duración: 1 h 00 min</p>	<p>La línea de tiempo histórica provee una visión general de los eventos importantes en la comunidad. Facilita el análisis de las tendencias de riesgo y de los cambios basados en las percepciones de las comunidades.</p>	<p>Papel rotafolio Marcadores de colores Cinta adhesiva Tarjetas de colores</p>
<p>Calendario Estacional</p> <p>Duración: 1 h 00 min</p>	<p>El calendario estacional identifica actividades importantes de los medios de vida a lo largo del año y provee una base para discutir cambios estacionales observados por las comunidades.</p>	<p>Papel rotafolio Marcadores de colores Cinta adhesiva</p>
<p>Cadenas de impacto</p> <p>Duración: 1 h 45 min</p>	<p>Las cadenas de impacto facilitan la definición de los factores que inciden en la vulnerabilidad (exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa).</p>	<p>Papel rotafolio Marcadores de colores Cinta adhesiva Tarjetas de colores</p>
<p>Reloj diario</p> <p>Duración: 1 h 15 min</p>	<p>El reloj diario explora las diferencias de género en las tareas cotidianas, proveyendo perspectivas en los roles y las responsabilidades específicas del género.</p>	<p>Papel rotafolio con 2 relojes diarios para cada grupo Marcadores de colores Cinta adhesiva</p>

*AVCC: Atlas Nacional de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático.

Medición de indicadores del AVCC

La información del contexto detallada en el apartado 3.2.1. dio lugar a la definición de las cadenas de impacto de café, ganadería y granos básicos (Sección IV). A partir de dichas cadenas de impacto, se definieron los indicadores para cada uno de los componentes de la vulnerabilidad climática (exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa). Las cadenas de impacto y la lista de indicadores fueron remitidas al proyecto APCI-PRA para su revisión y visto bueno. La definición de indicadores se realizó considerando de las siguientes características (GIZ, 2016):

- Es válido y relevante, es decir, representa bien el factor que desea evaluar.
- Es confiable y creíble, y también permite la adquisición de datos en el futuro, lo cual es particularmente importante para el M&E.
- Tiene un significado preciso, es decir, las partes interesadas están de acuerdo sobre lo que el indicador está midiendo en el contexto de la evaluación de la vulnerabilidad.

- Es claro en su dirección, es decir, un incremento del valor es claramente positivo o negativo con relación al factor y componente de vulnerabilidad.
- Es práctico y económico, es decir, proviene de una fuente de datos accesible.
- Es apropiado, es decir, la resolución temporal y espacial del indicador es adecuada para la evaluación de la vulnerabilidad.

Para los indicadores que requerían datos primarios, se realizó una segunda visita para obtener la información mediante entrevistas ([Anexo](#)). Con el apoyo de un equipo entrevistador de campo, se realizaron 141 entrevistas válidas a productores/as beneficiarios/as del proyecto APCI-Para: 46 en la microcuenca Chiflador-Guaralape, 43 en la microcuenca San Antonio y 52 en la microcuenca El Venado. Las encuestas fueron cumplimentadas en papel, de manera guiada, y luego digitalizadas en Microsoft Forms. La tabla 6 muestra la evaluación de los indicadores identificados para cada uno de los elementos de la vulnerabilidad.

Tabla 6. Listado de indicadores

N.º	Indicador	Factor al que responde	Fuente de información	Unidad de medida	Método de cálculo	Relevancia
EXPOSICIÓN						
1	Temperatura para producción de café (% de fincas con temperaturas medias de 17-23 °C)	Temperatura	SIG, Planes de Finca	# de fincas	SIG	Rango de temperatura media anual óptima para el cultivo de café arábigo (ICAFE, 2011)
2	% de fincas donde la temperatura máxima anual es mayor de 30 °C		SIG, Planes de Finca	# de fincas	SIG	Temperatura a la que el ganado con encaste pardo tiende a sufrir estrés calórico
3	Temperatura para producción de maíz (% de fincas con temperaturas medias mayores de 20 °C)		SIG, Planes de Finca	# de fincas	SIG	El rango de temperatura para la fructificación del maíz es de 20 °C
4	Temperatura para producción de frijol (% de fincas con temperaturas medias menores de 24 °C)		SIG, Planes de Finca	# de fincas	SIG	El frijol se desarrolla mejor en temperaturas medias inferiores a 24 °C.

N.º	Indicador	Factor al que responde	Fuente de información	Unidad de medida	Método de cálculo	Relevancia
5	Altura para producción de café (% de fincas por encima de 900 m s. n. m.)	Altitud	SIG, Planes de Finca	# de fincas	SIG	Altura mínima para la producción de café con reconocimiento superior al estándar (Bunn, Lundy, Läderach, Girvetz, & Castro, 2018).
6	% de pérdidas productivas por eventos extremos 2017-2019 (promedio)	Eventos Meteorológicos	Línea Base	% de pérdidas	Entrevista	Muestra los impactos de la sequía (canícula) en el trimestre JJA y de las tormentas intensas en el trimestre SON
7	% de pérdidas productivas por tormentas Eta/Iota (promedio)		Matriz de daños	% de pérdidas	Entrevista	Muestra los impactos de las tormentas intensas en el trimestre SON
8	Precipitación disponible para cultivo de frijol (% de fincas donde llueven al menos 630 mm trimestrales en JJA y SON)	Precipitación	SIG, Planes de Finca	# de fincas	SIG	Requerimiento hídrico mínimo para el cultivo de frijol, considerando que se retiene humedad en el suelo

N.º	Indicador	Factor al que responde	Fuente de información	Unidad de medida	Método de cálculo	Relevancia
9	Precipitación disponible para cultivo de maíz (% de fincas donde llueven al menos 450 mm trimestrales en JJA y SON)	Precipitación	SIG, Planes de Finca	# de fincas	SIG	Requerimiento hídrico mínimo para el cultivo de maíz, considerando que se retiene humedad en el suelo
10	% de fincas con disponibilidad hídrica para la producción de pasturas (precipitación de al menos 450 mm trimestrales en MAM, JJA, SON)		SIG, Planes de Finca	# de fincas	SIG	Requerimiento hídrico mínimo para el cultivo de pastos, considerando que se retiene humedad en el suelo
11	Distancia recorrida para aguar al ganado en verano (% de productores/as que recorren más de 1 km)		Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Muestra la exposición a sequías en verano (MAM) y estrés hídrico para el ganado
12	Precipitación para cultivo de café (% de fincas donde llueven menos de 1,700 mm anuales)		SIG, Planes de Finca	# de fincas	SIG	Requerimiento hídrico medio para el cultivo de café, considerando que se retiene humedad en el suelo

Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático en las Comunidades de Influencia del Proyecto AFCI-PRA

N.º	Indicador	Factor al que responde	Fuente de información	Unidad de medida	Método de cálculo	Relevancia
13	% de productores/as que dependen de la lluvia	Precipitación	Línea Base	# de productores/as	Entrevista	Muestra la dependencia en la regularidad de las lluvias y el impacto de la variabilidad climática
SENSIBILIDAD						
14	Inversión anual para la compra de insumos agrícolas	Control de plagas, enfermedades y maleza	Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Sugiere la inversión para el tratamiento/control de plagas y malezas
15	% de pérdidas de producción por plagas o enfermedades 2017-2019 (promedio)		Línea Base	% de pérdidas	Entrevista	Muestra los impactos de las plagas y enfermedades pese a las actividades de control
16	% de productores/as que utilizan pastoreo tradicional	Variedades de cultivo	Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Muestra la sensibilidad a una mala alimentación, particularmente para la época seca
18	% de productores/as que cultivan variedades resistentes (café y granos básicos)		Técnico AFCI-PRA	% de productores/as	Criterio técnico	Muestra la reducción de la sensibilidad de los cultivos a factores como la sequía, plagas y enfermedades

N.º	Indicador	Factor al que responde	Fuente de información	Unidad de medida	Método de cálculo	Relevancia
19	Inversión anual para la compra de insumos agrícolas	Fertilización	Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Sugiere la inversión para la aplicación de fertilizantes y mejora de la nutrición del suelo
20	% de productores/as que implementan sistemas agroforestales	Sistemas agroforestales	Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Sugiere la reducción de la sensibilidad a la erosión y provisión de mejores condiciones para el café
21	% de productores/as que implementan sistemas silvopastoriles	Sistemas silvopastoriles	Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Sugiere la reducción de la sensibilidad a la erosión y provisión de mejores condiciones para los granos básicos y la ganadería
22	% de productores/as que cuentan con ganado de buena genética	Genética del ganado	Técnico AFCl-PRA	% de productores/as	Criterio técnico	Sugiere la reducción de la sensibilidad ante condiciones de aumento de temperatura y mejoras en los rendimientos
23	% de productores/as que implementan prácticas de conservación de agua y suelo	Prácticas de conservación de suelos	Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Sugiere la reducción de la sensibilidad y exposición a la temperatura y la retención de nutrientes y agua en el suelo para los cultivos

N.º	Indicador	Factor al que responde	Fuente de información	Unidad de medida	Método de cálculo	Relevancia
24	% de la pendiente del suelo	Inclinación de la pendiente	SIG, Planes de Finca	% de la pendiente	SIG	Muestra la sensibilidad a la erosión
25	% de pérdidas de producción por plagas o enfermedades 2017-2019 (rastros, silo)	Suplementos alimenticios	Línea Base	% de pérdidas	Entrevista	Muestra la sensibilidad a mala alimentación suplementaria basada en rastros y ensilaje
26	Inversión anual para la compra de insumos agrícolas		Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Sugiere la inversión para la compra de bloques nutricionales, concentrado, etc.
CAPACIDAD ADAPTATIVA						
27	Ingreso mensual de los hogares	Recursos financieros de los hogares	Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Define la capacidad de los hogares para financiar la actividad productiva. Para el café se estableció en un mínimo de L10mil. La ganadería y los granos básicos tienden a ser de autoconsumo, por lo que el valor establecido es un mínimo de L5mil

N.º	Indicador	Factor al que responde	Fuente de información	Unidad de medida	Método de cálculo	Relevancia
28	% productores/as con vías de acceso buenas o regulares a su finca	Vías de acceso a la finca y comunidades	Técnico AFCl-PRA	% de productores/as	Criterio técnico	Incide en la capacidad de sacar la cosecha, comercializar y llevar insumos a la finca
29	Km de vías para recorrido solo apto en bestia o a pie (% productores/as con más de 1 km)		Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Incide en la capacidad de sacar la cosecha, comercializar y llevar insumos a la finca
30	% de productores/as que requieren menos de 5 días para la corta de café	Capacidad de recolección y cosecha	Instrumento AVCC	# de días	Entrevista	Incide en la exposición a no perder la cosecha por la incidencia de eventos extremos (lluvias intensas) que imposibiliten el trabajo en campo
31	% de productores/as con tecnologías de secado de granos		Técnico AFCl-PRA	% de productores/as	Criterio técnico	Incide en la exposición a no perder la cosecha por la incidencia de lluvias en el periodo de secado del grano
32	% de pérdidas de producción poscosecha 2017-2019 (promedio)		Línea Base	% de pérdidas	Entrevista	Sugiere la capacidad reducir pérdidas poscosecha ante eventos meteorológicos

Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático en las Comunidades de Influencia del Proyecto ACFI-PRA

N.º	Indicador	Factor al que responde	Fuente de información	Unidad de medida	Método de cálculo	Relevancia
33	% de productores/as que cuentan con un vehículo automotor para sacar la cosecha	Capacidad de recolección y cosecha	Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Incide en la capacidad de sacar la cosecha, comercializar y llevar insumos a la finca
34	% de productores/as con acceso a pronósticos agroclimáticos	Acceso a los pronósticos agroclimáticos	Técnico ACFI-PRA	% de productores/as	Criterio técnico	Incide en la adaptación planificada, preventiva y reactiva para reducir los impactos negativos de la variabilidad climática
35	% de productores/as que reciben asistencia presencial fuera de ACFI-PRA	Presencia de instituciones de formación agrícola	Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Sugiere la resiliencia y sostenibilidad de los productores/as al final del proyecto ACFI-PRA
36	% de productores/as que reciben asistencia semanal o quincenal fuera de ACFI-PRA		Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Sugiere la resiliencia y sostenibilidad de los productores/as al final del proyecto ACFI-PRA
37	% de productores/as que recorren menos de 1 hora al puesto de ventas	Acceso a insumos, mercados y créditos	Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Incide en la capacidad de sacar la cosecha y comercializar

N.º	Indicador	Factor al que responde	Fuente de información	Unidad de medida	Método de cálculo	Relevancia
38	% de productores/as con un contrato o arreglo de venta	Acceso a insumos, mercados y créditos	Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Incide en la sostenibilidad y estabilidad del rubro
39	Tipo de fuente de financiamiento de la actividad productiva (% de productores/as con fondos propios o créditos)		Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Incide en la sostenibilidad y estabilidad del rubro
40	% de café que vende (promedio)		Línea Base	% de venta	Entrevista	Incide en la sostenibilidad y estabilidad del rubro
41	Origen del comprador de café (% de los productores/as que venden a cooperativas o empresas)		Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Incide en la sostenibilidad y estabilidad del rubro
42	# de beneficios de café en el municipio (% de productores/as con acceso igual o menor a una hora de distancia)		Instrumento AVCC	# de beneficios	Entrevista	Incide en la capacidad de sacar la cosecha y comercializar, así como en la reducción de pérdidas poscosecha

N.º	Indicador	Factor al que responde	Fuente de información	Unidad de medida	Método de cálculo	Relevancia
43	Inversión anual para la compra de insumos agrícolas	Acceso a insumos, mercados y créditos	Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Sugiere la inversión para la compra de insumos que aumenten los rendimientos
44	% de productores/as con acceso a una agroveterinaria o agropecuaria a una hora o menos		Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Incide en la estabilidad del rubro y mantenimiento de los rendimientos
45	% de la producción de leche que vende (promedio)		Línea Base	% de venta	Entrevista	Incide en la sostenibilidad y estabilidad del rubro
46	% de la producción de maíz que vende (promedio)		Línea Base	% de venta	Entrevista	Incide en la sostenibilidad y estabilidad del rubro
47	% de la producción de frijol que vende (promedio)		Línea Base	% de venta	Entrevista	Incide en la sostenibilidad y estabilidad del rubro

N.º	Indicador	Factor al que responde	Fuente de información	Unidad de medida	Método de cálculo	Relevancia
48	% de productores/as miembros de asociaciones de productores/as o cooperativas, asociaciones ganaderas	Asociaciones de productores/as	Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Incide en la sostenibilidad y estabilidad del rubro. Colabora en la formación de redes y capacidades para la producción y comercialización
49	% de productores/as que cuentan con infraestructura para ganadería (establos y abrevaderos)	Infraestructura/establos	Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Incide en la estabilidad del rubro y mantenimiento de los rendimientos pese a condiciones climáticas adversas. Reduce la exposición
50	% de productores/as que practican el ensilaje	Regímenes sanitarios y de alimentación suplementaria	Instrumento AVCC	# de productores/as	Entrevista	Incide en la estabilidad del rubro y mantenimiento de los rendimientos dada la baja disponibilidad hídrica en el verano. Reduce la exposición
51	% de productores/as que aplican regímenes sanitarios adecuadamente		Técnico AFCl-PRA	% de productores/as	Criterio técnico	Incide en la estabilidad del rubro y mantenimiento de los rendimientos

Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático en las Comunidades de Influencia del Proyecto AFCI-PRA

N.º	Indicador	Factor al que responde	Fuente de información	Unidad de medida	Método de cálculo	Relevancia
52	% de productores/as con sistemas de riego	Sistemas de irrigación y almacenamiento de agua	Línea Base	# de productores/as	Entrevista	Incide en la estabilidad del rubro y mantenimiento de los rendimientos dada la baja disponibilidad hídrica en el verano y los cambios en los patrones de precipitación. Reduce la exposición
53	% de productores/as con cosecha de agua		Línea Base	# de productores/as	Entrevista	Incide en la estabilidad del rubro y mantenimiento de los rendimientos dada la baja disponibilidad hídrica en el verano y los cambios en los patrones de precipitación. Reduce la exposición
54	% de pérdidas de producción poscosecha 2017-2019 (promedio)	Tecnologías de secado y procesamiento	Línea Base	# de productores/as	Entrevista	Sugiere la reducción de la exposición a pérdidas por eventos meteorológicos.
55	% de productores/as con tecnologías de secado y almacenamiento de granos		Técnico AFCI-PRA	% de productores/as	Criterio técnico	Sugiere la reducción de la exposición a pérdidas y la provisión de alimentos a lo largo del año

AVCC: Atlas Nacional de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático; JJA: Junio-Julio-Agosto; MAM: Marzo-Abril-Mayo; SON: Septiembre-Octubre-Noviembre; SIG: Sistemas de Información Geográfica.

Luego de la evaluación de los indicadores, el equipo técnico del proyecto participó en un ejercicio grupal, “Asignación Presupuestaria”, para la ponderación de los indicadores en cada cadena productiva (véase el apartado 4).

Medidas de adaptación y mitigación al cambio climático

El tercer objetivo de este AVCC es la propuesta de medidas de adaptación y mitigación del cambio climático que contribuyan a la reducción de

las vulnerabilidades. Para ello, y considerando la característica local de la adaptación, la segunda visita de campo también se aprovechó para realizar una lluvia de ideas sobre medidas de adaptación específicas para reducir las vulnerabilidades actuales estudiadas a lo largo de las tres cadenas de impacto, y las vulnerabilidades futuras considerando los cambios esperados en la precipitación y la temperatura al año 2030 bajo los escenarios RCP* 4.5 y RCP 8.5 (tabla 7).

Tabla 7. Herramientas grupales para la propuesta de medidas de adaptación y mitigación

Herramienta	Descripción	Recursos necesarios
<p>Lluvia de ideas de medidas de adaptación</p> <p>Duración: 1 h 20 min</p>	<p>Partiendo de las cadenas de impacto, los participantes hacen una lluvia de ideas de medidas de adaptación que permitan reducir su vulnerabilidad actual al cambio climático.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Papel rotafolio con cadenas de impacto • Marcadores de colores • Cinta adhesiva • Tarjetas de colores
<p>¿Cómo será mi microcuenca en el 2030?</p> <p>Duración: 1 h 40 min</p>	<p>Partiendo de los resultados esperados para las proyecciones climáticas al 2030, los participantes hacen una lluvia de ideas de medidas de adaptación que permitan reducir la vulnerabilidad futura de la microcuenca al cambio climático para cada cadena productiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Papel rotafolio • Marcadores de colores • Cinta adhesiva • Proyecciones climáticas RCP 4.5 y RCP 8.5

*RCP: Trayectoria de Concentración Representativa.

Validación y socialización

Una vez recolectada toda la información de los indicadores y habiendo ponderado la relevancia de estos para cada componente de la vulnerabilidad, se procedió a la normalización de los valores para su subsecuente agregación aritmética ponderada (figura 3). Es importante resaltar que para los valores de la exposición y la sensibilidad se hizo la corrección de la dirección de los valores que lo ameritaran, de manera que los resultados cercanos a 0 demuestran una baja exposición y sensibilidad, y los resultados cercanos a 1 una alta exposición y sensibilidad.

Una vez agregado cada componente, se procede a la agregación de la exposición y la sensibilidad al impacto potencial: Impacto Potencial (IP)=Exposición+Sensibilidad.

Después, se procede a la agregación del impacto potencial y la capacidad de adaptación a la vulnerabilidad: Vulnerabilidad: Impacto Potencial-Capacidad de Adaptación.

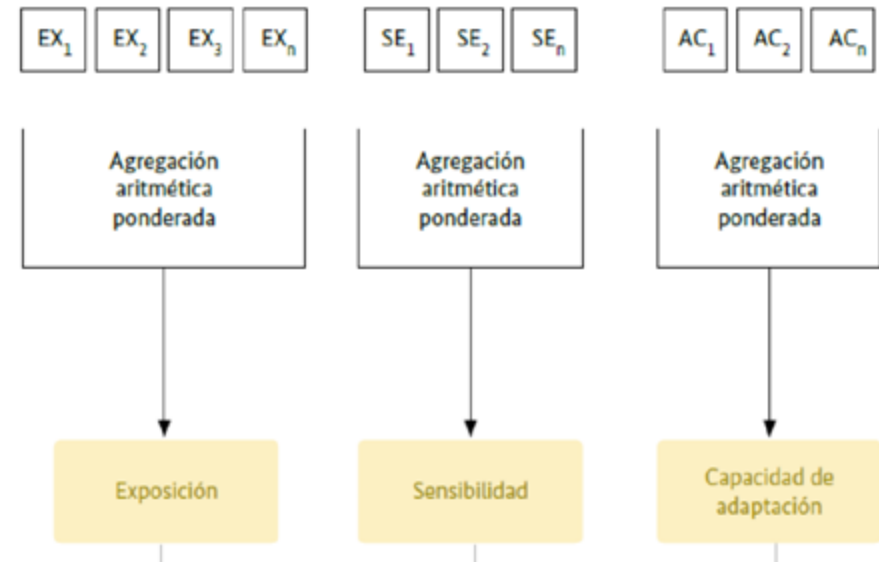


Figura 3. Agregación aritmética ponderada de los componentes de la vulnerabilidad



Equipo de productores y productoras en la definición del mapa de riesgos de la comunidad en el Chiflador-Guaralape

Resultados del AVCC

Esta sección presenta los resultados del AVCC aplicado a cada cadena productiva y en cada microcuena. La tabla 8 especifica los niveles de vulnerabilidad de acuerdo con la escala de valoración.

Tabla 8. Niveles de vulnerabilidad considerados en este análisis

Nivel de vulnerabilidad	Valor
Muy baja	0.000–0.200
Baja	0.201–0.400
Media	0.401–0.600
Alta	0.601–0.800
Muy alta	> 0.801

Café

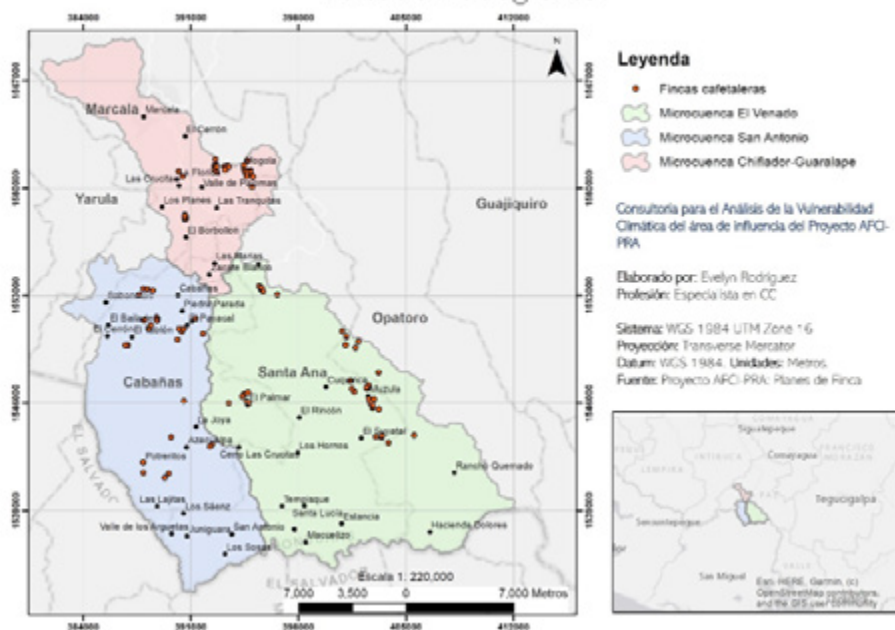
La producción de café en las tres microcuencas de acción del Proyecto AFCI-PRA se caracteriza por cafés de altura, con buena aceptación en el mercado nacional e incluso con incursiones en el mercado internacional (mapa 3). El cultivo del café en esta zona es un rubro productivo que

genera ingresos a las familias a partir de la venta de más del 65 % de la producción.

En relación con el acceso a insumos, los productores/as reportan que los suelos han perdido su fertilidad y, por ende, tratar de producir sin tratar este (p. ej. mediante encalado, fertilización) representa más pérdidas que ganancias. Asimismo, refieren que la incidencia de plagas y enfermedades presenta una tendencia al aumento, por lo que se debe invertir una mayor cantidad de recursos en tratamientos preventivos, de control y curativos para plagas, enfermedades y malezas. En esta misma línea, las tres microcuencas reportan que luego del brote de roya de 2012-2013 se introdujeron variedades de café resistentes, pero de acuerdo con los productores/as, desde hace cinco años las variedades lempira, catuaí, café 90 y bourbon ya son susceptibles a esta enfermedad. Según los técnicos del proyecto AFCI-PRA, el 100 % de los productores/as de café utilizan alguna variedad resistente; no obstante, todos reportan incidencia de plagas.

Sobre los mercados, la caficultura de las tres microcuencas tiende en su mayoría a la informalidad, al carecer de contratos o arreglos de venta. En la zona predomina la influencia de los intermediarios o “coyotes”, quienes facilitan los procesos de comercialización entre el productor/productora y el vendedor/vendedora de café como producto envasado. Según reportes de los técnicos del proyecto, existen casos de productores/as que reciben de los intermediarios insumos para la producción, apoyo en la cosecha, servicio de transporte, etc., a

FINCAS DE CAFÉ ANALIZADAS PARA EL AVCC Ubicación Geográfica



Mapa 3. Ubicación geográfica de las fincas de café estudiadas.

cambio de un precio preferencial por quintal de café. Algunos productores/as en Chiflador-Guaralape y San Antonio coinciden en que la falta de tecnologías para el secado y procesamiento del grano les hace vender su café a intermediarios a precios más bajos, pese a que la calidad del café que producen es alta y merecedora de ciertos sellos.

Con respecto a los efectos del clima sobre la caficultura, los productores/as reconocen que en los últimos años la disrupción en los patrones de la lluvia ha ocasionado cambios en el calendario estacional del cultivo. El principal cambio reportado corresponde al tiempo de la siembra en campo: antes era en mayo y ahora en junio. Otro cambio observado y con repercusiones negativas para el cultivo del café ocurre en el mes de marzo, cuando algunas lluvias esporádicas afectan los procesos de secado del grano al aire libre y causan posibles pérdidas poscosecha. En el trimestre de septiembre-octubre-noviembre (SON) la incidencia de tormentas tropicales y huracanes también afecta la cosecha de café, ya sea por la caída del grano, la maduración temprana, la incidencia de plagas o la dificultad para sacar la cosecha debido a daños en las vías de acceso a las fincas y las comunidades. En el trimestre diciembre-enero-febrero (DEF), algunas heladas o frentes fríos también representan amenazas para el cultivo, particularmente en las zonas más altas y frías de las microcuencas San Antonio y Chiflador-Guaralape.

Estos reportes coinciden con los hallazgos de Bunn *et al.* (2018), que refieren que en Honduras las zonas de producción de café se han vuelto más secas y calurosas en las últimas tres décadas, lo cual, acompañado de una distribución más variable de la precipitación, probablemente ha aumentado los requerimientos hídricos del cultivo. Asimismo, reportan que el aumento de la temperatura y las tendencias climáticas encontradas hacen evidente la desaparición gradual del café hondureño de grado estándar en la última década (por debajo de los 900 m s. n. m). El café de altura tendrá dificultades para mantenerse productivo, a menos que se implementen medidas integrales de adaptación. El café estrictamente de altura requerirá cambios graduales de manejo para seguir siendo productivo. Las áreas por encima de los 1800 m s. n. m pueden ser atractivas para la producción de café en el futuro, pero se deben tomar medidas para excluir las áreas protegidas de las cadenas de valor y garantizar la prestación sostenida de servicios ecosistémicos clave que sustenten la productividad.

Basándose en este contexto y en el criterio técnico del equipo AFCI-PRA se definió de manera participativa la cadena de impacto para el cultivo del café (figura 4), y a continuación se definieron los pesos para la ponderación de los indicadores (tabla 9).

El cambio en el clima ha afectado al cultivo del café, de manera que algunos estudios alertan de una desaparición gradual del café hondureño de grado estándar en la última década. Además, para mantenerse productivo, el café de altura requerirá medidas integrales que permitan su adaptación a las nuevas condiciones climáticas.

Tabla 9. Indicadores y ponderación utilizada en el cálculo de la vulnerabilidad de la cadena del café

N.º	Factor	Indicador	Ponderación del factor compuesto	Ponderación del componente
EXPOSICIÓN				
1	Temperatura	Temperatura para producción de café (% de fincas con temperaturas medias de 17–23 °C)		0.100
2	Altitud	Altura para producción de café (% de fincas por encima de 900 m s. n. m)		0.100
3	Eventos meteorológicos	% de pérdidas productivas por eventos extremos 2017-2019 (promedio)	0.600	0.300
		% de pérdidas productivas por tormentas Eta/ Iota (promedio)	0.400	
4	Lluvia	Cantidad de precipitación para cultivo de café (% de fincas donde llueven menos de 1,700 mm anuales)	0.700	0.500
		% de productores/as que dependen de la lluvia	0.300	

N.º	Factor	Indicador	Ponderación del factor compuesto	Ponderación del componente
SENSIBILIDAD				
1	Control de plagas, enfermedades y maleza	% de productores/as con una inversión anual de al menos L10,000 para la compra de insumos agrícolas	0.600	0.150
		% de pérdidas de producción por plagas o enfermedades 2017-2019 (promedio)	0.400	
2	Variedades de café	% de productores/as que cultivan variedades resistentes		0.200
3	Sistemas agroforestales	% de productores/as que implementan sistemas agroforestales		0.150
4	Fertilización	% de productores/as con una inversión anual de al menos L10,000 para la compra de insumos agrícolas		0.150
5	Prácticas de conservación de suelos	% de productores/as que implementan prácticas de conservación de agua y suelo		0.250
6	Inclinación de la pendiente	% de las fincas con una pendiente inferior al 30 %		0.100

N.º	Factor	Indicador	Ponderación del factor compuesto	Ponderación del componente
CAPACIDAD ADAPTATIVA				
1	Recursos financieros de los hogares	% de hogares con un ingreso mensual mayor de L10,000		0.200
2	Vías de acceso a la finca y comunidades	% productores/as con vías de acceso buenas o regulares a su finca	0.800	0.100
		Km de vías para recorrido solo apto en bestia o a pie (% productores/as con más de 1 km)	0.200	
3	Capacidad de recolección y cosecha	% de productores/as que requieren menos de 5 días para la corta de café	0.100	0.050
		% de productores/as con tecnologías de secado de granos	0.200	
		% de pérdidas de producción poscosecha 2017-2019 (promedio)	0.400	
		% de productores/as que cuentan con un vehículo automotor para sacar la cosecha	0.300	

N.º	Factor	Indicador	Ponderación del factor compuesto	Ponderación del componente
4	Acceso a los pronósticos agroclimáticos	% de productores/as con acceso a pronósticos agroclimáticos		0.050
5	Presencia de instituciones de formación agrícola	% de productores/as que reciben asistencia presencial fuera de ACFI-PRA	0.400	0.050
		% de los productores/as que reciben asistencia semanal o quincenal fuera de ACFI-PRA	0.600	
6	Acceso a insumos, mercados y créditos	% de productores/as que recorren en menos de una hora el trayecto hasta el puesto de ventas	0.150	0.350
		% de productores/as con una inversión anual de al menos L10,000 para la compra de insumos agrícolas	0.100	
		% de productores/as con un contrato o arreglo de venta	0.100	
		Tipo de fuente de financiamiento de la actividad productiva (% de productores/as con fondos propios o créditos)	0.250	
		% de café que vende (promedio)	0.100	

N.º	Factor	Indicador	Ponderación del factor compuesto	Ponderación del componente
6	Acceso a insumos, mercados y créditos	Origen del comprador de café (% de los productores/as que venden a cooperativas o empresas)	0.200	0.350
		# de beneficios de café en el municipio (% de productores/as que tardan una hora o menos en recorrer la distancia hasta el puesto de ventas)	0.100	
7	Asociaciones de productores/as	% de productores/as miembros de asociaciones de productores/as o cooperativas		0.200

CAFÉ

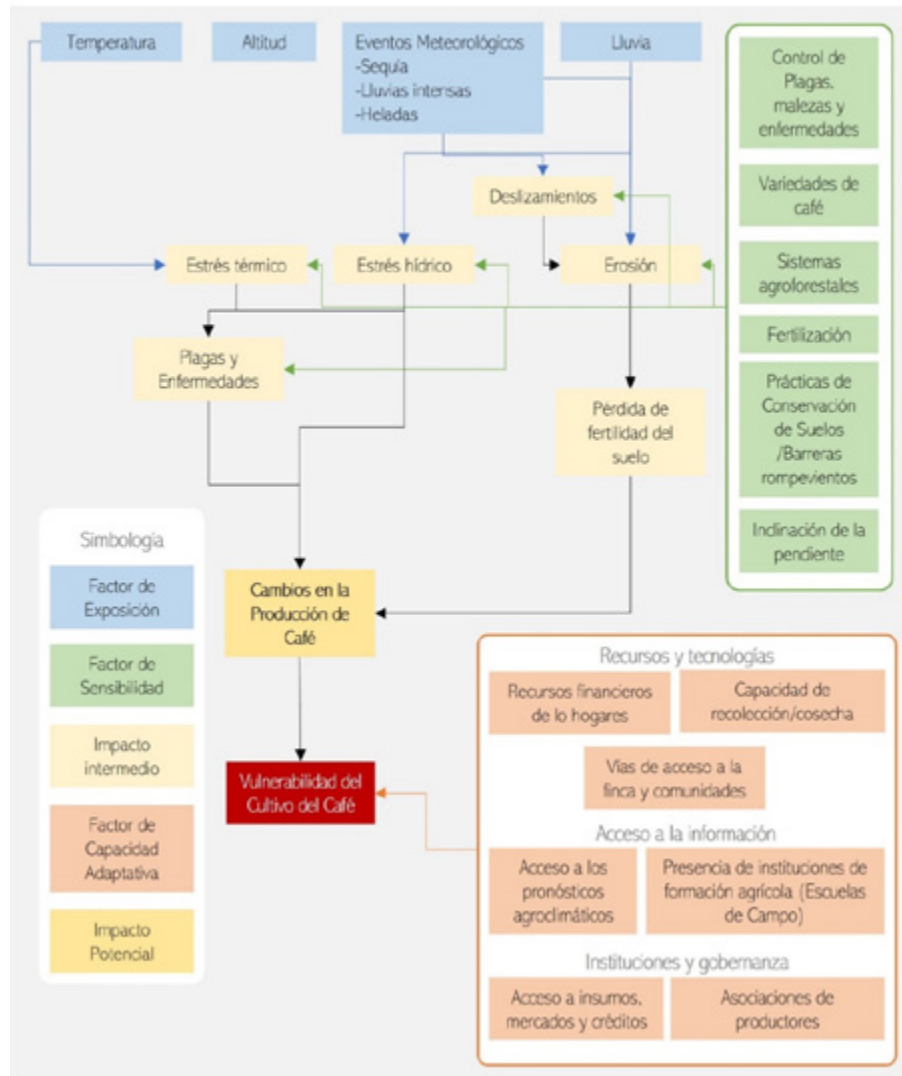


Figura 4. Cadena de impacto para el café



Secador de café Fabio

Vulnerabilidad climática actual

Las tablas 10 a 13 resumen los resultados del análisis de vulnerabilidad actual de cada microcuenca para el cultivo del café.

Tabla 10. Resultados del AVCC para el cultivo de café: componente de exposición

N.º	Factor	Chiflador-Guaralape	El Venado	San Antonio
EXPOSICIÓN				
1	Temperatura	0.000	0.000	0.008
2	Altitud	0.000	0.000	0.008
3	Eventos meteorológicos	0.171	0.264	0.222
4	Lluvia	0.105	0.116	0.105
TOTAL EXPOSICIÓN		0.276	0.380	0.343

De acuerdo con estos resultados, se puede apreciar que El Venado es la microcuenca más expuesta a sufrir impactos derivados del cambio climático. Para la productividad de El Venado la incidencia de eventos meteorológicos (sequía, lluvias torrenciales, huracanes) es el principal factor de exposición, y la sequía es particularmente importante en el periodo de la canícula (trimestre junio-julio-agosto –JJA–). En la microcuenca San Antonio, la ubicación de ciertas fincas por debajo de los 900 m s. n. m también aumenta la exposición, ya que esto deriva en la producción de café con una calidad estándar que, por el aumento de la temperatura, podría verse comprometida en esos pisos altitudinales (Bunn, Lundy, Läderach, Girvetz, & Castro, 2018).

Tabla 11. Resultados del AVCC para el cultivo de café: componente de sensibilidad

N.º	Factor	Chiflador-Guaralape	El Venado	San Antonio
SENSIBILIDAD				
1	Control de plagas, enfermedades y maleza	0.095	0.100	0.076
2	Variedades de café	0.000	0.000	0.000
3	Sistemas agroforestales	0.018	0.020	0.014
4	Fertilización	0.129	0.137	0.096
5	Prácticas de conservación de suelos/Barreras rompevientos	0.020	0.010	0.015
6	Inclinación de la pendiente	0.030	0.040	0.020
TOTAL SENSIBILIDAD		0.292	0.306	0.221

En lo que respecta a la sensibilidad, en la microcuenca El Venado se aprecia un fuerte vínculo con la baja capacidad adaptativa de la microcuenca. Aquí los productores/as de café cuentan con bajos ingresos económicos, por lo que la inversión que realizan en actividades de control de plagas y fertilización es

menor que en las microcuencas San Antonio y Chiflador-Guaralape. Asimismo, una mayor inclinación de la pendiente en las fincas donde se siembra café y una menor adopción de sistemas agroforestales aumentan la sensibilidad de la microcuenca a la erosión y la pérdida de la fertilidad del suelo.

Tabla 12. Resultados del AVCC para el cultivo de café: componente de capacidad adaptativa

N.º	Factor	Chiflador-Guaralape	El Venado	San Antonio
CAPACIDAD ADAPTATIVA				
1	Recursos financieros de los hogares	0.004	0.000	0.004
2	Vías de acceso a la finca y comunidades	0.082	0.071	0.081
3	Capacidad de recolección y cosecha	0.032	0.024	0.027
4	Acceso a los pronósticos agroclimáticos	0.000	0.000	0.000
5	Presencia de instituciones de formación agrícola	0.030	0.007	0.009
6	Acceso a insumos, mercados y créditos	0.246	0.184	0.224
7	Asociaciones de productores/as	0.054	0.060	0.044
TOTAL CAPACIDAD ADAPTATIVA		0.448	0.346	0.389

La capacidad adaptativa en El Venado se ve limitada debido a una baja presencia de instituciones de formación/apoyo agrícola y al limitado acceso a insumos, mercados y créditos. El desarrollo de la industria agrícola se manifiesta en Marcala, por lo que las agropecuarias y cooperativas/beneficios/empresas transformadoras del grano se encuentran ubicadas en las cercanías de esta ciudad (microcuenca Chiflador-Guaralape). Para los caficultores de El Venado, la distancia a Marcala y el estado de las vías de acceso es una limitante de su capacidad adaptativa.

Tabla 13. Resultados del AVCC para el cultivo de café

RESULTADO AVCC	Chiflador-Guaralape	El Venado	San Antonio
Impacto potencial	0.568	0.686	0.564
Vulnerabilidad del café	Muy baja 0.120	Baja 0.340	Muy baja 0.175

En el caso de Chiflador-Guaralape, pese a ser la microcuenca con el segundo nivel más alto de impacto potencial al cambio climático, el nivel de capacidad adaptativa asociado a mejores condiciones en los factores de presencia de instituciones de formación/apoyo agrícola y acceso a insumos, mercados y créditos, la convierten en la microcuenca con el nivel más bajo de vulnerabilidad. La microcuenca San Antonio podría reducir su vulnerabilidad a través del aumento de la capacidad adaptativa mediante una mayor presencia de instituciones de formación agrícola y participación de sus caficultores en asociaciones productivas.

Vulnerabilidad climática futura (año 2030)

Para el cálculo de la vulnerabilidad climática futura, se asumió un mantenimiento de las condiciones actuales para los factores de sensibilidad y capacidad adaptativa. Para el cálculo de los factores de exposición se utilizó análisis SIG de temperatura y precipitación para las fincas georreferenciadas (mapa 3) con base en los escenarios nacionales de proyecciones climáticas al año 2030 en la RCP 4.5 y la RCP 8.5, y respondiendo siempre a los indicadores definidos en el cálculo del nivel de exposición actual. En la tabla 14 se resumen los resultados.

Tabla 14. Resultados del análisis de vulnerabilidad climática futura según cambios en la temperatura y precipitación para el nivel de exposición en el cultivo del café

Microcuenca	NE actual	NE RCP 4.5	NE RCP 8.5	NV actual	NV 2030
Chiflador-Guaralape	0.276	0.276	0.276	Muy baja 0.120	Muy baja 0.120
El Venado	0.380	0.380	0.380	Baja 0.340	Baja 0.340
San Antonio	0.355	0.351	0.351	Muy baja 0.174	Muy baja 0.182

NE: nivel de exposición; NV: nivel de vulnerabilidad; RCP: Trayectoria de Concentración Representativa.

Para ambos escenarios, al 2030, se presenta un aumento en la precipitación total anual de aproximadamente 50 mm anuales en la RCP 4.5 en las tres microcuencas, y de aproximadamente 13 mm anuales en la RCP 8.5. En las

tres microcuencas ambos escenarios muestran reducciones en el trimestre JJA, pero aumentos ligeros en los trimestres MAM y SON. El aumento de precipitaciones en el trimestre MAM puede aumentar la vulnerabilidad reportada para el secado del grano en los meses de marzo y abril si no se hacen inversiones en tecnologías para el secado y procesamiento del grano (p. ej. secadoras solares). La intensificación de la canícula en el trimestre JJA también puede llevar a requerir medidas de adaptación para cosecha de agua, riego y conservación de la humedad en el suelo con cultivos de cobertura de porte bajo (incluyendo leguminosas y pastos como *Brachiaria*) (Bunn, Lundy, Läderach, Girvetz, & Castro, 2018).

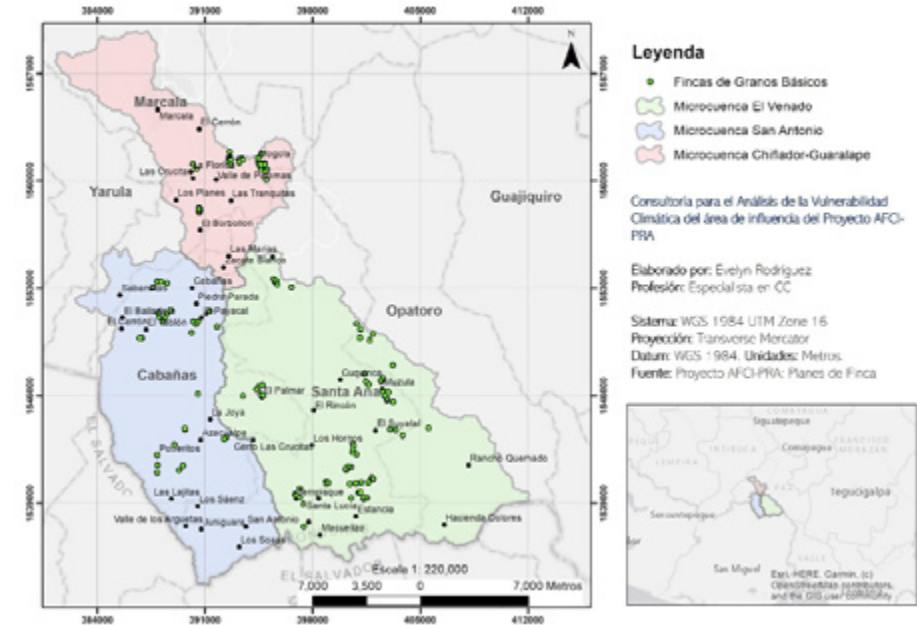
Con respecto a la temperatura, ambos escenarios muestran un aumento de más de 1.1 °C en las tres microcuencas, que será ligeramente más alto (0.1 °C) en la RCP 8.5. Este aumento de la temperatura reduce la exposición de las fincas cafetaleras en Chiflador-Guaralape y San Antonio, en las cuales, en la actualidad, las temperaturas medias anuales se sitúan por debajo de 19 °C y que pueden ser afectadas por heladas, a menos que sean eventos inusuales y extremos. Para las fincas cafetaleras ubicadas en el sur de la microcuenca San Antonio, este aumento de la temperatura podría reducir la productividad del cultivo, pues ambos escenarios, al 2030, sugieren una temperatura media anual de aproximadamente 24.5 °C, valor por encima del rango más alto de producción óptima del café arábigo (ICAFFE, 2011). Estas fincas podrían reducir su exposición mediante la implementación de sombra permanente con arreglos agroforestales y cultivos de cobertura (Bunn, Lundy, Läderach, Girvetz, & Castro, 2018).

Granos básicos

El cultivo de granos básicos (maíz y frijol) en las microcuencas Chiflador-Guaralape, El Venado y San Antonio se destina a la producción para autoconsumo (mapa 4). La venta de maíz y frijol no supera ni el 5 % de la producción en las tres microcuencas, a excepción del frijol en San Antonio donde se vende el 15 %. En las partes altas y frías de las microcuencas San Antonio y Chiflador-Guaralape la producción de maíz se limita a una cosecha anual (maíz de año), ya que las temperaturas restringen el crecimiento del cultivo a periodos de 205 a 220 días. Generalmente, la siembra de granos básicos se desarrolla en un asocio entre maíz criollo (variedades amarillo, blanco, negrito, tizate) y frijol (variedades chinapopo, negro, rojo, guía).

La siembra de primera de granos básicos presenta un retraso de 15 a 20 días debido a los cambios en los patrones de precipitación. La duración de la canícula es ahora mayor. Debido a ello, los esfuerzos de producción de granos básicos en algunas microcuencas, como El Venado, se están enfocando en la siembra de postrera, aunque la incidencia de tormentas tropicales y huracanes también la está poniendo en riesgo.

FINCAS DE GRANOS BÁSICOS ANALIZADAS PARA EL AVCC
Ubicación Geográfica



Mapa 4. Ubicación geográfica de las fincas de granos básicos estudiadas

Con los granos básicos, los productores/as reportan un retraso de 15 a 20 días en la siembra de primera debido a los cambios en los patrones de precipitación. Antes la lluvia comenzaba a inicios del mes de mayo y ahora empieza a mediados o finales de mayo, si no a inicios de junio. En esta misma línea, también mencionan que la canícula antes duraba 15 días en agosto, pero ahora inicia en junio-julio y puede extenderse hasta por más de un mes. Dada esta situación, algunos productores/as de El Venado, donde las temperaturas

son más cálidas y aptas para las variedades de maíz con un ciclo vegetativo de 120-135 días, ya no se arriesgan a sembrar maíz y sobre todo frijol en primera. Los esfuerzos de producción de granos básicos en El Venado se están enfocando en la siembra de postrera. No obstante, la incidencia de eventos meteorológicos extremos, como tormentas tropicales y huracanes durante el trimestre SON, pone en riesgo la cosecha de postrera. En noviembre de 2020, las tormentas Eta e Iota² causaron pérdidas de alrededor del 60 % de la siembra de postrera en Chiflador-Guaralape, del 70 % en San Antonio y por encima del 90 % en El Venado.

De acuerdo con los reportes de los productores/as y del equipo técnico AFCI-PRA, la vulnerabilidad de estos cultivos ha aumentado debido a la sequía y una mayor incidencia de plagas y enfermedades, como el pulgón amarillo y la mancha de asfalto. Los productores/as de las tres microcuencas refieren que antes no necesitaban mucho fertilizante ni plaguicidas/pesticidas para la producción de granos básicos.

Teniendo en cuenta este contexto y el criterio técnico del equipo AFCI-PRA se definió de manera participativa la cadena de impacto para el cultivo de granos básicos (figura 5). A continuación se definieron los pesos para la ponderación de los indicadores, haciendo una diferenciación para el cultivo de maíz (tabla 15) y el de frijol (tabla 16), debido a los requerimientos propios de temperatura y precipitación de cada cultivo.

²Datos obtenidos en la matriz de levantamiento de daños del Proyecto AFCI-PRA.



Chapolas café

Tabla 15. Indicadores y ponderación utilizada en el cálculo de la vulnerabilidad de la cadena del maíz

N.º	Factor	Indicador	Ponderación del factor compuesto	Ponderación del componente
EXPOSICIÓN				
1	Temperatura	Temperatura para producción de maíz (% de fincas con temperaturas medias mayores de 20 °C)		0.200
2	Eventos meteorológicos	% de pérdidas productivas por eventos extremos 2017-2019	0.600	0.400
		% de pérdidas productivas por tormentas Eta/Iota	0.400	
3	Lluvia	Cantidad de precipitación disponible para cultivo de maíz (% de fincas donde llueven al menos 450 mm trimestrales en JJA y SON)	0.800	0.400
		% de productores/as que dependen de la lluvia	0.200	
SENSIBILIDAD				
1	Control de plagas, enfermedades y maleza	% de productores/as con una inversión anual de al menos L5,000 para la compra de insumos agrícolas	0.300	0.250
		% de pérdidas de producción por plagas o enfermedades 2017-2019	0.700	

N.º	Factor	Indicador	Ponderación del factor compuesto	Ponderación del componente
2	Variedades de cultivos	% de productores/as que cultivan variedades resistentes o mejoradas		0.050
3	Fertilización	% de productores/as con una inversión anual de al menos L5,000 para la compra de insumos agrícolas		0.250
4	Prácticas de conservación de suelos	% de productores/as que implementan prácticas de conservación de agua y suelo		0.350
5	Inclinación de la pendiente	% de las fincas con una pendiente menor del 30 %		0.100
CAPACIDAD ADAPTATIVA				
1	Recursos financieros de los hogares	% de hogares con un ingreso mensual mayor de L5,000		0.100
2	Vías de acceso a la finca y comunidades	% productores/as con vías de acceso buenas o regulares a su finca	0.800	0.100
		Km de vías para recorrido solo apto en bestia o a pie (% productores/as a más de 1 km)	0.200	
3	Tecnologías de secado y procesamiento	% de productores/as con tecnologías de secado y almacenamiento de granos	0.400	0.100
		% de pérdidas de producción poscosecha 2017-2019 (promedio)	0.600	

Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático en las Comunidades de Influencia del Proyecto ACFI-PRA

N.º	Factor	Indicador	Ponderación del factor compuesto	Ponderación del componente
4	Sistemas de irrigación y almacenamiento de agua	% de productores/as con sistemas de riego		0.300
5	Acceso a los pronósticos agroclimáticos	% de productores/as con acceso a pronósticos agroclimáticos		0.150
6	Presencia de instituciones de formación agrícola	% de productores/as que reciben asistencia presencial fuera de ACFI-PRA	0.400	0.050
		% de los productores/as que reciben asistencia semanal o quincenal fuera de ACFI-PRA	0.600	
7	Acceso a insumos, mercados y créditos	% de productores/as con una inversión anual de al menos L5,000 para la compra de insumos agrícolas	0.200	0.150
		% de productores/as con un contrato o arreglo de venta	0.300	
		Tipo de fuente de financiamiento de la actividad productiva (% de productores/as con fondos propios o créditos)	0.200	0.150
		% de la producción de frijol que vende (promedio)	0.300	
8	Asociaciones de productores	% de productores/as miembros de asociaciones de productores/as o cooperativas		0.050

JJA: junio-julio-agosto; SON: septiembre-octubre-noviembre.

Tabla 16. Indicadores y ponderación utilizada en el cálculo de la vulnerabilidad de la cadena del frijol

N.º	Factor	Indicador	Ponderación del factor compuesto	Ponderación del componente
EXPOSICIÓN				
1	Temperatura	Temperatura para producción de frijol (% de fincas con temperaturas medias menores a 24°C)		0.200
2	Eventos meteorológicos	% de pérdidas productivas por eventos extremos 2017-2019	0.600	0.400
		% de pérdidas productivas por tormentas Eta/Iota	0.400	
3	Lluvia	Cantidad de precipitación disponible para cultivo de frijol (% de fincas donde llueven al menos 630 mm trimestrales en JJA y SON)	0.800	0.400
		% de productores/as que dependen de la lluvia	0.200	
SENSIBILIDAD				
1	Control de plagas, enfermedades y maleza	% de productores/as con una inversión anual de al menos L5,000 para la compra de insumos agrícolas	0.300	0.250
		% de pérdidas de producción por plagas o enfermedades 2017-2019	0.700	

Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático en las Comunidades de Influencia del Proyecto AFCI-PRA

N.º	Factor	Indicador	Ponderación del factor compuesto	Ponderación del componente
2	Variedades de cultivos	% de productores/as que cultivan variedades resistentes o mejoradas		0.050
3	Fertilización	% de productores/as con una inversión anual de al menos L5,000 para la compra de insumos agrícolas		0.250
4	Prácticas de conservación de suelos	% de productores/as que implementan prácticas de conservación de agua y suelo		0.350
5	Inclinación de la pendiente	% de las fincas con una pendiente menor a 30 %		0.100
CAPACIDAD ADAPTATIVA				
1	Recursos financieros de los hogares	% de hogares con un ingreso mensual mayor a L5,000		0.100
2	Vías de acceso a la finca y comunidades	% productores/as con vías de acceso buenas o regulares a su finca	0.800	0.100
		Km de vías para recorrido solo apto en bestia o a pie (% productores/as con más de 1 km)	0.200	
3	Tecnologías de secado y procesamiento	% de productores/as con tecnologías de secado y almacenamiento de granos	0.400	0.100
		% de pérdidas de producción poscosecha 2017-2019 (promedio)	0.600	



Productores y productoras de El Venado en la construcción de la cadena de impacto para el cultivo de granos básicos

Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático en las Comunidades de Influencia del Proyecto ACFI-PRA

N.º	Factor	Indicador	Ponderación del factor compuesto	Ponderación del componente
4	Sistemas de irrigación y almacenamiento de agua	% de productores/as con sistemas de riego		0.300
5	Acceso a los pronósticos agroclimáticos	% de productores/as con acceso a pronósticos agroclimáticos		0.150
6	Presencia de instituciones de formación agrícola	% de productores/as que reciben asistencia presencial fuera de ACFI-PRA	0.400	0.050
		% de los productores/as que reciben asistencia semanal o quincenal fuera de ACFI-PRA	0.600	
7	Acceso a insumos, mercados y créditos	% de productores/as con una inversión anual de al menos L5,000 para la compra de insumos agrícolas	0.200	0.150
		% de productores/as con un contrato o arreglo de venta	0.300	
		Tipo de fuente de financiamiento de la actividad productiva (% de productores/as con fondos propios o créditos)	0.200	
		% de la producción de frijol que vende (promedio)	0.300	
8	Asociaciones de productores	% de productores/as miembros de asociaciones de productores/as o cooperativas		0.050

JJA: junio-julio-agosto; SON: septiembre-octubre-noviembre.

GRANOS BÁSICOS

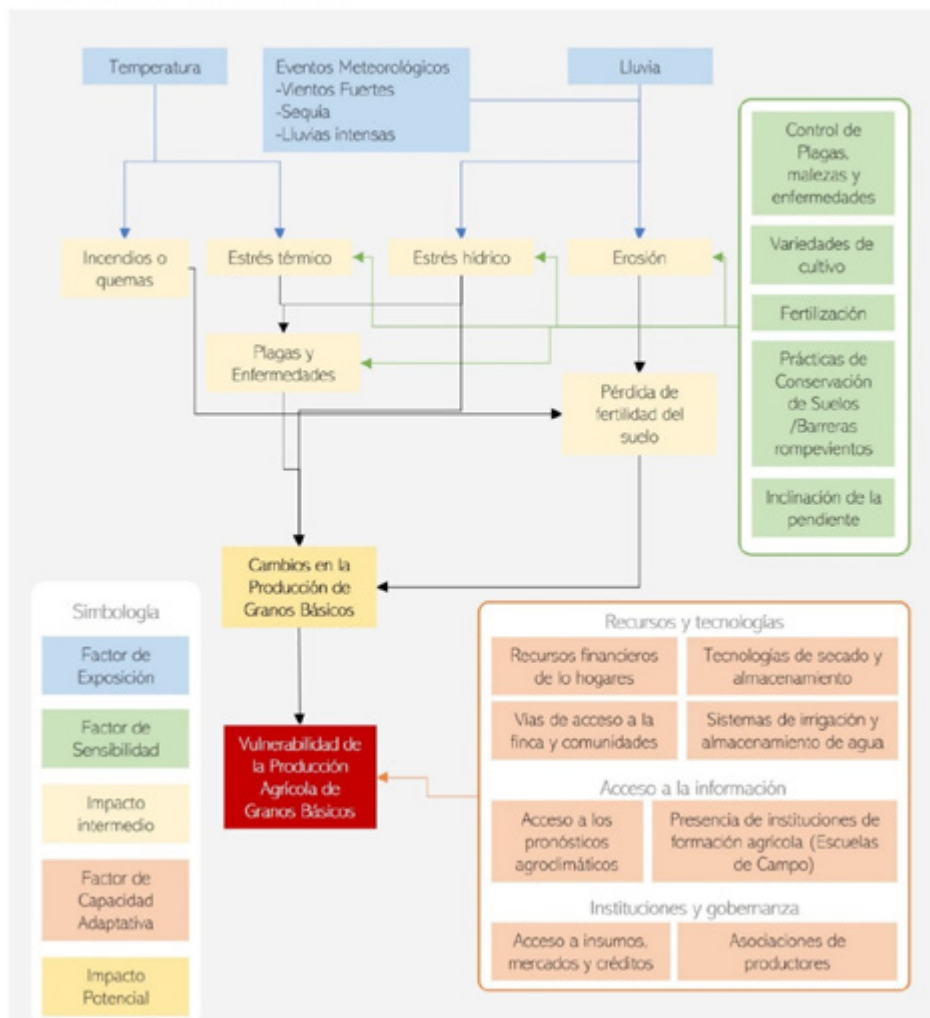


Figura 5. Cadena de impacto para el cultivo de granos básicos (maíz y frijol).



Productor Luis Argueta

Vulnerabilidad climática actual

Maíz

Las tablas 17-20 resumen los resultados del análisis de vulnerabilidad actual de cada microcuenca para el cultivo del maíz.

Tabla 17. Resultados del AVCC para el cultivo de maíz: componente de exposición

N.º	Factor	Chiflador-Guaralape	El Venado	San Antonio
EXPOSICIÓN				
1	Temperatura	0.196	0.026	0.124
2	Eventos meteorológicos	0.228	0.352	0.296
3	Lluvia	0.112	0.123	0.112
TOTAL CAPACIDAD ADAPTATIVA		0.448	0.346	0.389

El Venado es la microcuenca con un menor nivel de exposición debido a las temperaturas más cálidas y óptimas para la producción de dos siembras de maíz. No obstante, está más expuesta a los efectos de los fenómenos meteorológicos extremos (sequía), debido a su alta dependencia en las lluvias y la intensificación de la canícula en el trimestre JJA. Estos factores generan altas pérdidas en la cosecha de primera en El Venado, ya que los sistemas agrícolas familiares no pueden satisfacer los requerimientos hídricos del cultivo.

En el caso de las microcuencas Chiflador-Guaralape y San Antonio, se observa una mayor exposición en el factor temperatura, ya que las condiciones frías de ambas regiones limitan la producción del maíz a una sola siembra (mayoritariamente del maíz de año). Las zonas más bajas y cálidas de San Antonio presentan una menor exposición al factor temperatura, pero una mayor exposición ante la sequía, con la intensificación de la canícula en el trimestre JJA.

Tabla 18. Resultados del AVCC para el cultivo de maíz: componente de sensibilidad

N.º	Factor	Chiflador-Guaralape	El Venado	San Antonio
SENSIBILIDAD				
1	Control de plagas, enfermedades y maleza	0.196	0.026	0.124
2	Variedades de cultivos	0.073	0.086	0.071
3	Fertilización	0.005	0.005	0.005
4	Prácticas de conservación de suelos	0.068	0.110	0.063
5	Inclinación de la pendiente	0.025	0.000	0.018
TOTAL SENSIBILIDAD		0.201	0.241	0.176

Con respecto al componente sensibilidad, El Venado es la microcuenca más sensible a razón de una mayor inclinación de la pendiente en las fincas y menor aplicación de esquemas de fertilización y control de plagas, que se vinculan al bajo nivel de ingresos económicos de los hogares (capacidad adaptativa).

En El Venado y en el sur de San Antonio, los productores/as reportan una mayor incidencia de plagas, como la del pulgón amarillo y la mancha de asfalto. Sin embargo, a nivel global las tres microcuencas presentan bajos niveles de sensibilidad para el cultivo de maíz.

Tabla 19. Resultados del AVCC para el cultivo de maíz: componente de capacidad adaptativa

N.º	Factor	Chiflador-Guaralape	El Venado	San Antonio
CAPACIDAD ADAPTATIVA				
1	Recursos financieros de los hogares	0.015	0.012	0.017
2	Vías de acceso a la finca y comunidades	0.097	0.088	0.093
3	Tecnologías de secado y procesamiento	0.060	0.060	0.058
4	Sistemas de irrigación y almacenamiento de agua	0.159	0.045	0.081
5	Acceso a los pronósticos agroclimáticos	0.000	0.000	0.000
6	Presencia de instituciones de formación agrícola	0.015	0.006	0.009
7	Acceso a insumos, mercados y créditos	0.060	0.052	0.079
8	Asociaciones de productores/as	0.014	0.015	0.011
TOTAL CAPACIDAD ADAPTATIVA		0.420	0.278	0.348

Tal y como se mencionó en el componente de sensibilidad, la microcuenca El Venado presenta una baja capacidad adaptativa para el cultivo de maíz, la más baja de las tres microcuencas. En esta, la gran mayoría de los hogares reporta ingresos mensuales por debajo de los L5,000 mensuales, lo que limita su capacidad para reducir la sensibilidad y la exposición, particularmente a través de la implementación de sistemas de irrigación y almacenamiento de agua. Asimismo, la baja presencia de instituciones de formación agrícola reduce las oportunidades para la tecnificación agrícola, el manejo integrado de plagas y la promoción de prácticas agroecológicas. Con respecto a la capacidad adaptativa, los productores/as de maíz más resilientes son los de Chiflador-Guaralape, quienes reportan un mayor número de sistemas de irrigación y almacenamiento de agua y un mayor nivel de asistencia técnica con la presencia de instituciones de formación agrícola.

Tabla 20. Resultados del AVCC para el cultivo de maíz

RESULTADO AVCC	Chiflador-Guaralape	El Venado	San Antonio
Impacto potencial	0.737	0.742	0.564
Vulnerabilidad del maíz	Baja 0.317	Media 0.464	Baja 0.360

El Venado es la microcuenca con un menor nivel de exposición debido a las temperaturas más cálidas y óptimas para la producción de dos siembras de maíz. Sin embargo, también es la microcuenca con mayor sensibilidad, a razón de una mayor inclinación de la pendiente en las fincas y menor aplicación de esquemas de fertilización y control de plagas. La capacidad adaptativa de El Venado es baja, ya que la mayor parte de los productores/as dependen de las lluvias y no cuentan con sistemas de irrigación y almacenamiento de agua para suplir la demanda hídrica del cultivo durante la canícula y bajo la actual tendencia de lluvias esporádicas, más cortas e intensas. La baja presencia de instituciones de formación agrícola –aparte del proyecto AFCl-PRA– en El Venado es también un factor significativo en el bajo nivel de capacidad adaptativa. Quizás de contar con un seguimiento técnico y mayores espacios de capacitación los productores/as podrían tener un mejor manejo integrado de plagas e implementar alternativas agroecológicas para mejorar la fertilidad del suelo.

Los resultados muestran en las tres microcuencas un alto riesgo de sufrir impactos potenciales por el cambio climático, debido a su nivel de exposición. Pese a que los productores/as de las tres zonas reportan que implementan prácticas de conservación de agua y suelo, un bajo nivel de sensibilidad a la erosión y un adecuado seguimiento a los patrones de fertilización y control de plagas, su dependencia de las lluvias y su exposición a los eventos meteorológicos de sequía (intensificación de la canícula) y lluvias intensas les hacen más vulnerables.

Frijol

Los resultados del análisis de vulnerabilidad actual de cada microcuenca para el cultivo del frijol se muestran en las tablas 21-24.

Tabla 21. Resultados del AVCC para el cultivo de frijol: componente exposición

N.º	Factor	Chiflador-Guaralape	El Venado	San Antonio
EXPOSICIÓN				
1	Temperatura	0.000	0.022	0.000
2	Eventos meteorológicos	0.228	0.352	0.296
3	Lluvia	0.056	0.135	0.056
TOTAL EXPOSICIÓN		0.284	0.509	0.352

La microcuenca más expuesta es El Venado, ya que en el trimestre SON la disponibilidad hídrica para el 11 % de los productores/as es menor de 630 mm. Además, la incidencia de pérdidas asociadas a eventos meteorológicos (sequía y tormentas intensas) es bastante alta en el Venado, particularmente en lo relacionado con la intensificación de la canícula en el trimestre JJA. Según los reportes de los productores/as, la intensificación de la canícula les está obligando a dejar de sembrar en primera y priorizar el cultivo de frijol para postrera.

Las microcuencas Chiflador-Guaralape y San Antonio presentan niveles de exposición más bajos, ya que la disponibilidad de lluvia para los trimestres JJA y SON es mayor de 630 mm. Sin embargo, las fincas productoras de frijol de las partes más bajas y cálidas de San Antonio reportan mayores pérdidas por eventos meteorológicos asociados a la intensificación de la canícula y la sequía durante la cosecha de primera.

Tabla 22. Resultados del AVCC para el cultivo de frijol: componente sensibilidad

N.º	Factor	Chiflador-Guaralape	El Venado	San Antonio
SENSIBILIDAD				
1	Control de plagas, enfermedades y maleza	0.073	0.086	0.071
2	Variedades de cultivos	0.005	0.005	0.005
3	Fertilización	0.068	0.110	0.063
4	Prácticas de conservación de suelos	0.025	0.000	0.018
5	Inclinación de la pendiente	0.030	0.040	0.020
TOTAL SENSIBILIDAD		0.201	0.241	0.176

La microcuenca San Antonio es la menos sensible para el cultivo de frijol, lo cual se ve reflejado en sus mejores niveles para los factores de inclinación de la pendiente de las fincas e implementación de esquemas de manejo

de plagas y fertilización. Sin embargo, a nivel global, y al igual que sucede con el cultivo del maíz, las tres microcuencas presentan bajos niveles de sensibilidad para el cultivo de frijol.

Tabla 23. Resultados del AVCC para el cultivo de frijol: componente de capacidad adaptativa

N.º	Factor	Chiflador-Guaralape	El Venado	San Antonio
CAPACIDAD ADAPTATIVA				
1	Recursos financieros de los hogares	0.015	0.012	0.017
2	Vías de acceso a la finca y comunidades	0.097	0.088	0.093
3	Tecnologías de secado y procesamiento	0.060	0.060	0.058
4	Sistemas de irrigación y almacenamiento de agua	0.159	0.045	0.081
5	Acceso a los pronósticos agroclimáticos	0.000	0.000	0.000
6	Presencia de instituciones de formación agrícola	0.015	0.006	0.009
7	Acceso a insumos, mercados y créditos	0.060	0.052	0.079
8	Asociaciones de productores/as	0.014	0.015	0.011
TOTAL CAPACIDAD ADAPTATIVA		0.420	0.278	0.348

El Venado es la microcuenca con el nivel de capacidad adaptativa más bajo, lo cual responde a un bajo desempeño en el factor de sistemas de irrigación y almacenamiento de agua. En esta microcuenca hay una alta dependencia a las lluvias y un reporte de precipitación por debajo del requerimiento hídrico del cultivo de frijol. Adicionalmente, al igual que para el cultivo de maíz, la baja presencia de instituciones de formación agrícola reduce las oportunidades para la tecnificación agrícola y la promoción de prácticas agroecológicas en el cultivo de frijol.

Tabla 24. Resultados del AVCC para el cultivo de frijol

RESULTADO AVCC	Chiflador-Guaralape	El Venado	San Antonio
Impacto potencial	0.485	0.750	0.528
Vulnerabilidad del frijol	Muy Baja 0.065	Media 0.472	Muy Baja 0.180

Considerando que usualmente el maíz y el frijol se cultivan en asociación, las condiciones y los niveles de sensibilidad y capacidad adaptativa son las mismas que para el cultivo del maíz en las tres microcuencas. No obstante,

los niveles de vulnerabilidad varían en cada una de ellas, ya que la exposición del cultivo de frijol es diferente por los requerimientos propios del grano a la temperatura y demanda hídrica.

A nivel global, la vulnerabilidad actual del cultivo de frijol es muy baja en las microcuencas Chiflador-Guaralape y San Antonio y media en la microcuenca El Venado. En Chiflador-Guaralape y San Antonio los impactos potenciales al cambio climático son menores, ya que los factores de temperatura y precipitación en el componente de exposición son más favorables que en El Venado. Adicionalmente, el mayor nivel de capacidad adaptativa en Chiflador-Guaralape, asociado a un mejor desempeño en los factores de sistemas de irrigación y almacenamiento de agua y de presencia de instituciones de formación agrícola, reduce significativamente la vulnerabilidad del cultivo a sufrir impactos potenciales por cambio climático.

Vulnerabilidad climática futura (año 2030)

Para el cálculo de la vulnerabilidad climática futura, se asumió un mantenimiento de las condiciones actuales para los factores de sensibilidad y capacidad adaptativa. Para el cálculo de los factores de exposición se utilizó análisis SIG de temperatura y precipitación para las fincas georreferenciadas (mapa 4) con base en los escenarios nacionales de proyecciones climáticas al año 2030 en las RCP 4.5 y 8.5 y respondiendo siempre a los indicadores definidos en el cálculo del nivel de exposición actual. La tabla 25 resume los resultados para el cultivo de maíz y la tabla 26 los resultados para el cultivo de frijol.

Tabla 25. Resultados del análisis de vulnerabilidad climática futura según cambios en la temperatura y precipitación para el nivel de exposición en el cultivo de maíz

Microcuenca	NE actual	NE RCP 4.5	NE RCP 8.5	NV actual	NV 2030
Chiflador-Guaralape	0.536	0.340	0.340	Baja 0.317	Muy Baja 0.121
El Venado	0.501	0.475	0.475	Media 0.464	Media 0.438
San Antonio	0.532	0.432	0.408	Baja 0.360	Baja 0.260

Tabla 26. Resultados del análisis de vulnerabilidad climática futura según cambios en la temperatura y precipitación para el nivel de exposición en el cultivo de frijol

Microcuenca	NE actual	NE RCP 4.5	NE RCP 8.5	NV actual	NV 2030
Chiflador-Guaralape	0.284	0.457	0.457	Muy Baja 0.065	Baja 0.238
El Venado	0.509	0.500	0.500	Media 0.472	Media 0.463
San Antonio	0.352	0.392	0.392	Muy Baja 0.180	Baja 0.220

Para ambos escenarios, al 2030, se presenta un aumento en la precipitación total anual de aproximadamente 50 mm anuales en la RCP 4.5 en las tres microcuencas, y de aproximadamente 13 mm anuales en la RCP 8.5. En las tres microcuencas ambos escenarios muestran reducciones en el trimestre JJA, pero aumentos ligeros en los trimestres MAM y SON. La intensificación de la canícula en el trimestre JJA también puede hacer que se requieran medidas de adaptación para cosecha de agua, riego y conservación de la humedad en el suelo. Debido a la intensificación de las lluvias, se concluye que las medidas de adaptación principales incluyen la aplicación de sistemas de cosecha de agua y riego, particularmente en las zonas bajas y cálidas de las tres microcuencas. Sin embargo, en la microcuenca San Antonio una reducción en la cantidad de lluvia para el trimestre SON en la RCP 8.5 puede reducir la productividad del frijol en la cosecha de postrera, siempre y cuando no se implementen sistemas de cosecha de agua y riego. Asimismo, es importante considerar que los arreglos silvopastoriles, el uso de barreras vivas y otras medidas de conservación de agua y suelo, así como el aumento de la cobertura vegetal son iniciativas importantes para reducir la sequías agrícolas, facilitar la infiltración y reducir la erosión del suelo a causa de lluvias más intensas y particularmente en las fincas con pendientes más pronunciadas en la microcuenca El Venado.

Con respecto a la temperatura, ambos escenarios muestran un aumento de más de 1.1 °C en las tres microcuencas, ligeramente más alto (0.1 °C) en la RCP 8.5. Estas condiciones conducen a mejoras en la producción de maíz para las microcuencas Chiflador-Guaralape y San Antonio. No obstante,

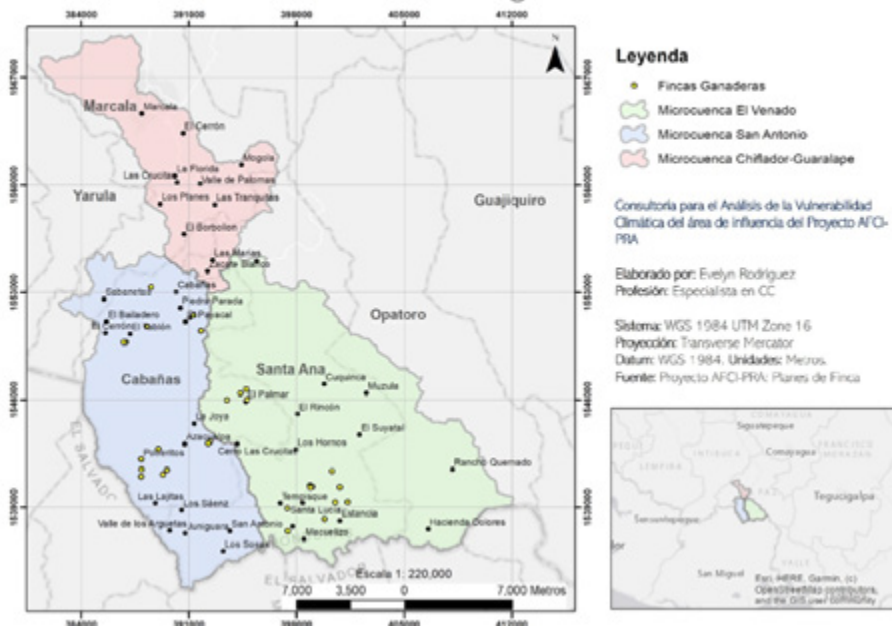
considerando que en ambas microcuencas la temperatura media se mantiene por debajo del rango de temperatura óptimo para el maíz (24,4 °C a 35.6 °C), se recomienda el uso y diseminación de la variedad de maíz Intibucano A503, el cual se adapta a las temperaturas de la región con buenos rendimientos en una sola cosecha anual. Las fincas ubicadas al sur de la microcuenca San Antonio podrían diversificar la producción de maíz con otras variedades de ciclo vegetativo más corto, ya que la temperatura en ambos escenarios se eleva por encima de los 24.4 °C; no obstante, la irregularidad de las lluvias siempre sugiere la necesidad de adoptar esquemas de riego.

Ganadería

En general, en las microcuencas de interés la ganadería no es un rubro que esté bien desarrollado como cadena productiva (mapa 5), sino que ha crecido como un complemento de la actividad agrícola al aprovechar los rastrojos de la producción de granos básicos. A través del proyecto AFCL-PRA, la introducción de sistemas silvopastoriles y de prácticas como el ensilaje tiene buena aceptación y está transformando el rubro, así como las capacitaciones y el conocimiento sobre sanidad animal.

En general, el principal objeto de la ganadería es la producción de lácteos, pero la falta de infraestructura física y organizativa limita las actividades comerciales de los productos sin procesar o procesados (queso, cuajada, mantequilla rala y crema). Por ejemplo, la falta de CREL en El Venado limita la capacidad de venta y oportunidades para el aumento de la demanda de

FINCAS GANADERAS ANALIZADAS PARA EL AVCC Ubicación Geográfica



Mapa 5. Ubicación geográfica de las fincas ganaderas estudiadas

la leche y sus derivados, mientras que en San Antonio esto genera pérdidas en el invierno, cuando hay abundancia de leche.

De acuerdo con los ganaderos/as, este rubro es vulnerable por la falta de infraestructura (bebederos y establos) y el limitado acceso a insumos veterinarios y espacios de comercialización. Los insumos agropecuarios y agroveterinarios se consiguen en Marcala, aunque recientemente se abrió una pequeña agropecuaria en Estancias. En la microcuenca San Antonio, por ejemplo, los ganaderos/as de la zona baja reportan que ellos no pertenecen a la Asociación de Ganaderos y que, por la distancia a Marcala y la mala condición de las calles y caminos, les resulta más fácil buscar insumos en El Salvador. Asimismo, se reporta que la planta de lácteos, ubicada en El Venado, está inactiva en la actualidad y que el cierre de la frontera con El Salvador (por la pandemia de COVID-19) ha limitado el comercio de carne y lácteos. Básicamente, la ganadería en este momento responde al consumo familiar.

Al elaborar su calendario estacional, los ganaderos/as identificaron que los principales cambios en relación con la alimentación se deben a la variación en las lluvias. Antes el ganado se mantenía con pasto natural a lo largo de todo el año en el potrero, pero ahora se debe incorporar silo en el verano, pues la disponibilidad de pasto disminuye. Debido a la intensidad de los veranos, se ven obligados a contar con silo para alimentar al ganado de diciembre a mayo. Por ejemplo, en la microcuenca El Venado se reporta que en el mes de marzo el ganado no recibía tanta atención porque estaba en la montaña, y ahora, si se deja en la montaña, se muere de hambre porque no hay pastos naturales disponibles.

En lo que respecta a la sanidad animal, los ganaderos/as informan de que en el pasado la desparasitación se hacía una vez al año y que luego cambió a una vez antes y otra vez después del invierno. En la actualidad, las condiciones ambientales exigen que el régimen sanitario se aplique cada seis meses. También se reporta que los parásitos como el tórsalo, la garrapata y el tábano son más comunes y abundantes debido al aumento de las temperaturas. Los ganaderos/as deben invertir más en sanidad animal y alimentación suplementaria.

Según este contexto y el criterio técnico del equipo AFCl-Para, se definió de manera participativa la cadena de impacto para la ganadería (figura 6). A continuación, se definieron los pesos para la ponderación de los indicadores (tabla 27).

GANADERÍA

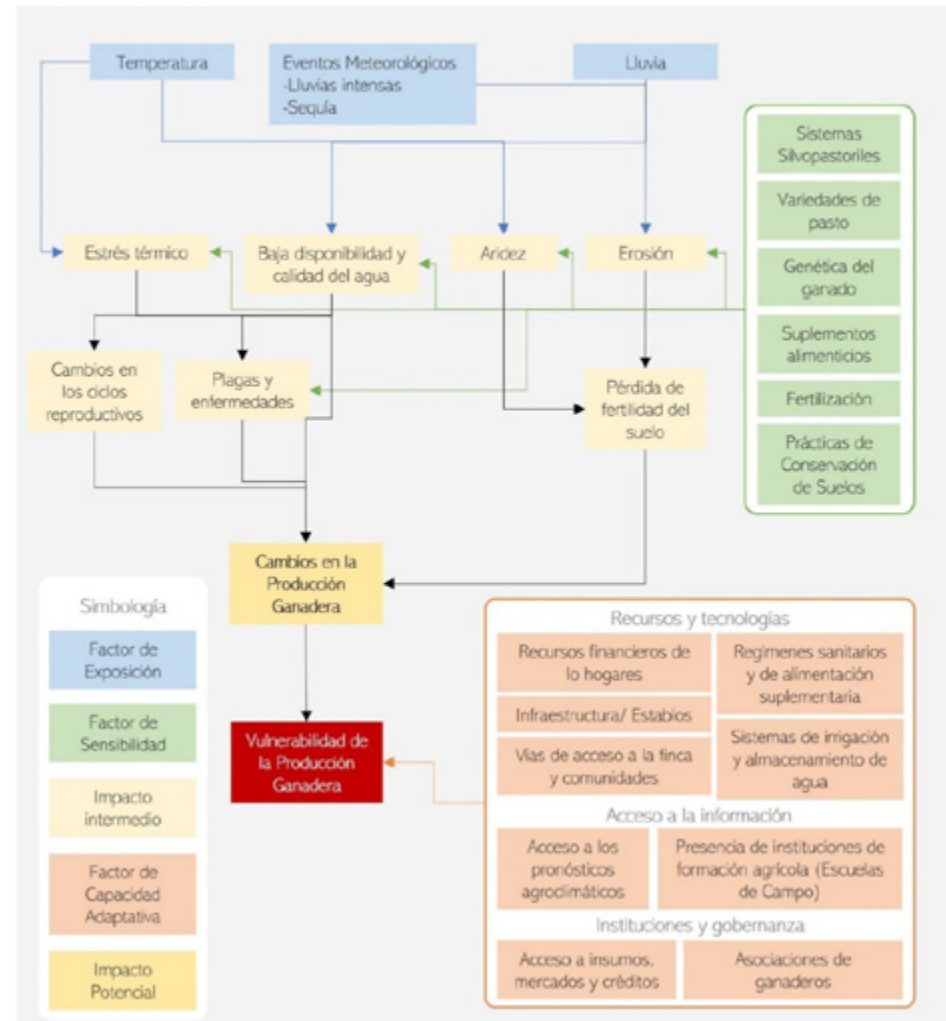


Figura 6. Cadena de impacto para la ganadería.

Tabla 27. Indicadores y ponderación utilizada para el cálculo de vulnerabilidad de la ganadería

N.º	Factor	Indicador	Ponderación del factor compuesto	Ponderación del componente
EXPOSICIÓN				
1	Temperatura	% de fincas donde la temperatura máxima anual es mayor de 30 °C		0.200
2	Eventos meteorológicos	% de pérdidas productivas por eventos extremos 2017-2019	0.700	0.300
		% de pérdidas productivas por tormentas Eta/Iota	0.300	
3	Lluvia	% de fincas con disponibilidad hídrica para la producción de pasturas (precipitación de al menos 450 mm trimestrales en MAM, JJA, SON)	0.400	0.500
		Distancia recorrida para aguar al ganado en verano (% de productores/as que recorren más de 1 km)	0.300	
		% de productores/as que dependen de la lluvia	0.300	
SENSIBILIDAD				
1	Sistemas silvopastoriles	% de productores/as que implementan sistemas silvopastoriles		0.300
2	Variedades de pasto	% de productores/as que cultivan pasto de corte	0.300	0.200
		% de productores/as que utilizan pastoreo tradicional	0.700	

N.º	Factor	Indicador	Ponderación del factor compuesto	Ponderación del componente
3	Fertilización	% de productores/as con una inversión anual de al menos L5,000 para la compra de insumos agrícolas		0.100
4	Genética del ganado	% de productores/as que cuentan con ganado de buena genética		0.100
5	Prácticas de conservación de suelos	% de productores/as que implementan prácticas de conservación de agua y suelo		0.100
6	Suplementos alimenticios	% de pérdidas productivas por eventos extremos 2017-2019 (rastros, silo)	0.600	0.200
		% de productores/as con una inversión anual de al menos L5,000 para la compra de insumos agrícolas	0.400	
CAPACIDAD ADAPTATIVA				
1	Recursos financieros de los hogares	% de hogares con un ingreso mensual mayor de L5,000		0.050
2	Vías de acceso a la finca y comunidades	% productores/as con vías de acceso buenas o regulares a su finca		0.100
3	Infraestructura /establos	% de productores/as que cuentan con infraestructura para ganadería (establos y abrevaderos)		0.200
4	Regímenes sanitarios y de alimentación suplementaria	% de productores/as que aplican regímenes sanitarios adecuadamente	0.300	0.150
		% de productores/as que practican el ensilaje	0.700	

Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático en las Comunidades de Influencia del Proyecto ACFI-PRA

N.º	Factor	Indicador	Ponderación del factor compuesto	Ponderación del componente
5	Acceso a los pronósticos agroclimáticos	% de productores/as con acceso a pronósticos agroclimáticos		0.050
6	Sistemas de irrigación y almacenamiento de agua	% de productores/as con sistemas de riego	0.400	0.150
		% de productores/as con cosecha de agua	0.600	
7	Presencia de instituciones de formación agrícola	% de productores/as que reciben asistencia presencial fuera de ACFI-PRA	0.400	0.050
		% de los productores/as que reciben asistencia semanal o quincenal fuera de ACFI-PRA	0.600	
8	Acceso a insumos, mercados y créditos	% de productores/as con una inversión anual de al menos L5,000 para la compra de insumos agrícolas	0.200	0.150
		% de productores/as con un contrato o arreglo de venta	0.300	
		Tipo de fuente de financiamiento de la actividad productiva (% de productores/as con fondos propios o créditos)	0.200	0.150
		% de productores/as con acceso a una agroveterinaria o agropecuaria a una hora o menos	0.100	
		% de la producción de leche que vende (promedio)	0.200	
9	Asociaciones de ganaderos/as	% de productores/as miembros de asociaciones de ganaderos/as		0.100

JJA: junio-julio-agosto; MAM: marzo-abril-mayo; SON: septiembre-octubre-noviembre.

Vulnerabilidad climática actual

Las tablas 28-31 resumen los resultados del análisis de vulnerabilidad actual de cada microcuenca para la ganadería.

Tabla 28. Resultados del AVCC para la ganadería: componente de exposición

N.º	Factor	El Venado	San Antonio
EXPOSICIÓN			
1	Temperatura	0.028	0.000
2	Eventos meteorológicos	0.258	0.219
3	Lluvia	0.328	0.320
TOTAL EXPOSICIÓN		0.614	0.539

En ambas microcuencas se experimenta un nivel medio de exposición. La alimentación del ganado se caracteriza por el pastoreo tradicional, que depende de las lluvias y de la disponibilidad de pasturas en potreros. El pasto (ya sea tradicional o de corte) suele tener una demanda hídrica de al menos 450 mm trimestrales, por lo que la disponibilidad de lluvia de menos de 450 mm en el trimestre MAM aumenta la exposición del ganado a hambruna si no se cuenta con alguna alimentación suplementaria (silo, rastrojos, pasto de

corte). En el caso de El Venado, la exposición es mayor, ya que hay más zonas donde se alcanzan temperaturas máximas de más de 30 °C y el ganado se expone a estrés calórico. Además, en esta microcuenca se reportan altas pérdidas de cosechas por eventos meteorológicos (sequía y tormentas tropicales), lo cual reduce la disponibilidad de insumos para rastrojos y silo, que se utilizan como alimentación suplementaria del ganado en la época seca, principalmente durante el trimestre MAM.

Tabla 29. Resultados del AVCC para la ganadería: componente de sensibilidad

N.º	Factor	El Venado	San Antonio
SENSIBILIDAD			
1	Sistemas silvopastoriles	0.048	0.018
2	Variedades de pasto	0.139	0.113
3	Fertilización	0.031	0.022
4	Genética del ganado	0.030	0.030
5	Prácticas de conservación de suelos	0.008	0.006
6	Suplementos alimenticios	0.102	0.075
TOTAL SENSIBILIDAD		0.358	0.358

La sensibilidad en ambas microcuencas es baja, pero ligeramente mayor en El Venado. En El Venado la adopción de sistemas silvopastoriles y el cultivo de pastos de corte es menor que en San Antonio. El menor grado de cultivo

de pastos de corte en El Venado puede estar ligado a la menor cantidad de sistemas de irrigación y almacenamiento de agua disponibles en esta microcuenca.

Tabla 30. Resultados del AVCC para la ganadería: componente de capacidad adaptativa

N.º	Factor	El Venado	San Antonio
CAPACIDAD ADAPTATIVA			
1	Recursos financieros de los hogares	0.012	0.013
2	Vías de acceso a la finca y comunidades	0.080	0.080
3	Infraestructura/establos	0.106	0.072
4	Regímenes sanitarios y de alimentación suplementaria	0.048	0.027
5	Acceso a los pronósticos agroclimáticos	0.000	0.000
6	Sistemas de irrigación y almacenamiento de agua	0.036	0.043
7	Presencia de instituciones de formación agrícola	0.009	0.010
8	Acceso a insumos, mercados y créditos	0.075	0.104
9	Asociaciones de ganaderos/as	0.038	0.021
TOTAL CAPACIDAD ADAPTATIVA		0.404	0.370

Con respecto a la capacidad adaptativa, San Antonio reporta un nivel ligeramente menor que El Venado. Esto puede explicarse por los niveles más altos de infraestructura ganadera (abrevaderos y establos) que se reportan

en El Venado, así como por el mayor grado de conocimiento y experiencia en el seguimiento de regímenes sanitarios y de alimentación suplementaria que se aplican en la microcuenca. La Asociación de Ganaderos de Estancias

cuenta con una mayor membresía que la Asociación Ganadera de Cabañas, y según reportes de los ganaderos/as, la experiencia en Estancias ha dejado una mayor capacidad técnica en los productores/as, por lo que la aplicación de regímenes sanitarios y la elaboración de silo es un poco más robusta. En lo concerniente al acceso a insumos, mercados y créditos, San Antonio muestra mayor capacidad, ya que más del 60 % de los productores/as reportan estabilidad comercial al contar con un contrato o arreglo de venta. Adicionalmente, en San Antonio hay mayor capacidad de financiamiento para la actividad productiva y la adquisición de insumos.

Tabla 31. Resultados del AVCC para la ganadería

RESULTADO AVCC	El Venado	San Antonio
Impacto potencial	0.972	0.803
Vulnerabilidad de la ganadería	Media 0.568	Media 0.433

Los resultados muestran que la vulnerabilidad de la ganadería en ambas microcuencas alcanza un nivel medio, pero es mayor en El Venado a

causa del alto nivel de impacto potencial. Ambas microcuencas presentan niveles de exposición considerables, los cuales responden mayormente a la disponibilidad de alimento (pasto tradicional, pasto de corte, rastrojo y silo) durante el trimestre MAM. En la microcuenca El Venado, además de una mayor exposición por las temperaturas más elevadas, las pérdidas causadas por eventos meteorológicos (sequía) reducen la disponibilidad de insumos (rastrojos, silo) para la elaboración de alimentos suplementarios en el trimestre MAM. El bajo desempeño en los factores de arreglos silvopastoriles y disponibilidad de alimentos suplementarios hacen de El Venado una microcuenca más sensible y con un impacto potencial más alto que San Antonio.

Vulnerabilidad climática futura (año 2030)

Para el cálculo de la vulnerabilidad climática futura, se asumió un mantenimiento de las condiciones actuales para los factores de sensibilidad y capacidad adaptativa. Para el cálculo de los factores de exposición se utilizó análisis SIG de temperatura y precipitación para las fincas georreferenciadas (mapa 5) con base en los escenarios nacionales de proyecciones climáticas para el año 2030 en las RCP 4.5 y 8.5, y respondiendo siempre a los indicadores definidos en el cálculo del nivel de exposición actual. En la tabla 32 se resumen los resultados para la ganadería.

Tabla 32. Resultados del análisis de vulnerabilidad climática futura según cambios en la temperatura y precipitación para el nivel de exposición en la ganadería

Microcuenca	NE actual	NE RCP 4.5	NE RCP 8.5	NV actual	NV 2030
El Venado	0.614	0.714	0.714	Media 0.568	Alta 0.668
San Antonio	0.539	0.597	0.611	Media 0.433	Media 0.491

Las proyecciones RCP 4.5 y 8.5 suponen un aumento del nivel de exposición y vulnerabilidad de la ganadería en ambas microcuencas, pero más en El Venado, independientemente del escenario de cambio climático. Dicho aumento se debería principalmente al aumento de la temperatura en

la parte sur de ambas microcuencas, donde un mayor número de fincas ganaderas experimentarán temperaturas máximas por encima de 30.1 °C, lo que pondrá al ganado en situación de estrés calórico. Una mejora en la genética orientada a aprovechar la resiliencia térmica de la raza brahman reduciría la afectación en estas fincas, siempre y cuando se garantice la alimentación suplementaria en el verano con silo y la diseminación de arreglos silvopastoriles.

Los cambios en la precipitación sugieren ligeros aumentos en los trimestres MAM y SON, con una pequeña reducción en JJA. No obstante, los trimestres JJA y SON seguirán proveyendo más de 450 mm que son necesarios para la producción de pastos y maíz. Dada la tendencia actual de la irregularidad en las lluvias, la intensificación de la canícula y la incidencia de lluvias más cortas e intensas, la producción de pastos y otros cultivos utilizados para elaborar silo se verá condicionada a la presencia de sistemas de almacenamiento de agua e irrigación. En esta línea, también es muy importante asegurar que el silo sea bien preservado y almacenado, ya que según reportes de los ganaderos/as, en ocasiones los ratones rompen la bolsa y les dañan el silo.

Resumen de los resultados

La tabla 33 resume los resultados del análisis de vulnerabilidad actual y vulnerabilidad futura en las cadenas productivas para las tres microcuencas. Como se puede apreciar, la microcuenca con los niveles más bajos de vulnerabilidad tanto actual como futura es Chiflador-Guaralape, mientras que El Venado presenta los niveles más altos de vulnerabilidad. Independientemente de la cadena productiva, la mayor vulnerabilidad en El Venado se deriva de una baja capacidad adaptativa que es resultado de la baja presencia de instituciones de formación agrícola, el limitado acceso a insumos y mercados, así como el bajo número de sistemas de irrigación y almacenamiento de agua. Adicionalmente, en El Venado se manifiesta una mayor exposición a los impactos del cambio climático producto de una intensificación de la canícula en el trimestre JJA, tormentas intensas en el trimestre SON, una alta dependencia a la lluvia y altas temperaturas. La sensibilidad en esta microcuenca es ligeramente mayor debido a la pendiente de las fincas, el manejo de plagas y esquemas de fertilización; y para el caso de la ganadería, debido a la falta de alimentos suplementarios.

A nivel de cadena productiva, el café es el rubro menos vulnerable en las tres microcuencas. Este rubro se mantiene como una buena fuente de ingreso agrícola para esta región del país, considerando que las condiciones climáticas y de mercado internacional favorezcan a una buena cosecha y un buen precio de venta. Las proyecciones de cambio en la temperatura y la

precipitación no representan cambios en los niveles de vulnerabilidad futura con respecto a los niveles actuales para las microcuencas Chiflador-Guaralape y El Venado. En la microcuenca San Antonio se proyecta un ligero aumento de la vulnerabilidad futura a razón de un aumento de la temperatura en las fincas cafetaleras ubicadas al sur de la microcuenca.

A nivel de cadena productiva, el café es el rubro menos vulnerable en las tres microcuencas y continúa siendo un a buena fuente de ingreso agrícola para esta región del país. La ganadería, en cambio, es el rubro más vulnerable y la tendencia futura es al aumento de dicha vulnerabilidad.

La ganadería, por su parte, es el rubro más vulnerable, y experimenta los niveles más altos de exposición en ambas microcuencas tanto en la actualidad como en la proyección al 2030. La tendencia futura para este rubro es al aumento de la vulnerabilidad. Las altas temperaturas, así como la baja disponibilidad hídrica para el mantenimiento de pasturas en el trimestre MAM, son factores importantes en esta alta exposición. Sin embargo, aunado a estos factores, la baja provisión de silo (capacidad adaptativa) determina un alto nivel de vulnerabilidad donde el ganado (carne y leche) genera bajos rendimientos productivos. Cabe destacar que, en sí, en ambas microcuencas la ganadería se origina como una actividad complementaria a la producción de granos básicos y que aprovecha los rastrojos de estos, por lo que, como cadena productiva per se, carece de solidez en los factores de la capacidad adaptativa.

Finalmente, en relación con la producción de maíz, se puede apreciar que las condiciones de vulnerabilidad futura disminuyen en las tres microcuencas, pero mayoritariamente en Chiflador-Guaralape. Esto debido al aumento en la temperatura que podría generar mejores rendimientos para el cultivo de maíz, siempre y cuando la siembra se acompañe de sistemas de irrigación y almacenamiento de agua, así como del uso de variedades resistentes o mejoradas (maíz Intibucano A503). En el caso de El Venado, la reducción de la vulnerabilidad es muy leve, ya que en esta microcuenca la exposición es más alta que la capacidad de adaptación. Por el contrario, en el caso del cultivo de frijol, el aumento de la temperatura y una ligera reducción

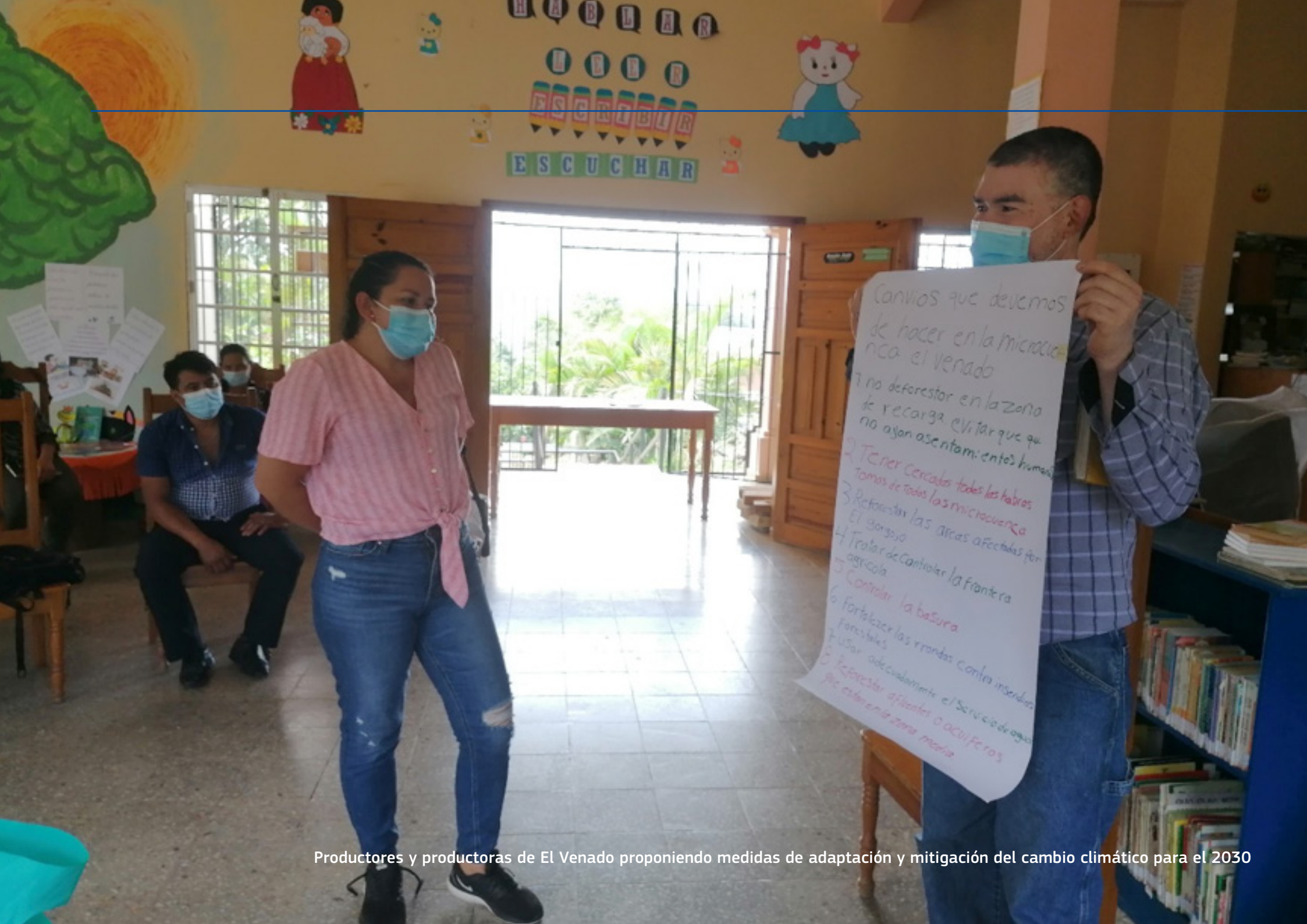
de las precipitaciones en el trimestre SON proyectan un aumento de la vulnerabilidad futura, principalmente en las microcuencas San Antonio y Chiflador-Guaralape.



AFCI PRA cierre Maíz de Elia

Tabla 33. Resumen de los resultados obtenidos con el AVCC

Cadena	Microcuenca														
	Chiflador-Guaralape					El Venado					San Antonio				
	Exp	Sen	CA	V Actual	V Futura	Exp	Sen	CA	V Actual	V Futura	Exp	Sen	CA	V Actual	V Futura
Café	0.276	0.292	0.448	0.121	0.121	0.380	0.306	0.346	0.340	0.340	0.343	0.221	0.389	0.175	0.182
Ganado	-	-	-	-	-	0.614	0.358	0.404	0.568	0.668	0.539	0.233	0.370	0.433	0.491
Maíz	0.536	0.201	0.420	0.317	0.121	0.501	0.241	0.278	0.464	0.438	0.532	0.176	0.348	0.360	0.260
Frijol	0.284	0.201	0.420	0.065	0.238	0.509	0.241	0.278	0.472	0.463	0.352	0.176	0.348	0.180	0.220



H A B L A R
E S C R I B I R
E S C U C H A R

Cambios que debernos
de hacer en la microocio-
nica el venado

- 1 No deforestar en la zona
de recarga. Evitar que que
no ayon asentamientos humanos
- 2 Tener cercados todos los habros
Tomos de todos las microcuencia
- 3 Reforestar las areas afectadas por
El dengue
- 4 Tratar de controlar la frontera
agricola
- 5 Controlar la basura
- 6 Fortalecer las rondas contra incendios
Forestales
- 7 Usar adecuadamente el servicio de aguas
potables
- 8 Reforestar afluentes o acuíferos
que estan en zona media

Productores y productoras de El Venado proponiendo medidas de adaptación y mitigación del cambio climático para el 2030

Medidas de adaptación al cambio climático

ACC en la microcuenca Chiflador-Guaralape

Medidas ACC para reducir la vulnerabilidad actual

En esta microcuenca solo se consideraron las cadenas productivas de granos básicos y café, ya que la ganadería no es un rubro muy apto en la región. Los participantes del segundo taller para el análisis participativo de la vulnerabilidad climática trabajaron en grupos para proponer medidas de

adaptación y mitigación del cambio climático que contribuyan a la reducción de la vulnerabilidad actual según los factores identificados con las cadenas de impacto.

CAFÉ

Para la cadena del café se propusieron las siguientes medidas para reducir la sensibilidad y aumentar la capacidad adaptativa:

- Prácticas artesanales y orgánicas en el manejo del café: uso de viales, fungicidas naturales, trampas artificiales, control de maleza, abonos orgánicos, barreras vivas, arreglos agroforestales con maderables y frutales, curvas a nivel, labranza mínima, conservación de suelos, uso racional de los recursos, manejo de sombra.
- Uso de variedades de café más resistentes y con mayor valor comercial, como los catimores.
- Uso de energías renovables para el secado y tostado del grano.
- Beneficiado en seco.

- Colocación de basureros y campañas de limpieza a nivel de finca y comunidades. Promoción de las 3R: reducir, reusar y reciclar.
- Trabajo comunitario y organizado, cunetaje para mantener los caminos en buen estado.
- Capacitación del personal cortador de café para reducir pérdidas y garantizar un mejor manejo de las plantas y el grano. Además de la capacitación, también se debe apuntar al incentivo de buenos salarios.
- Calidad del café: promover la clasificación en la finca para vender a un mejor precio. Crear nuevos sellos de acuerdo con el entorno y aprovechar los incentivos de los sellos ambientales: carbono neutralidad, huella hídrica, conservación de la biodiversidad, etc.
- Uso de información hidrometeorológica y pronósticos climáticos.
- Demandar la apertura de escuelas de campo donde el conocimiento científico y ancestral sean valorados y combinados.
- Apertura de otras organizaciones locales que incentiven el cooperativismo y financiamiento inclusivo. Promover una banca comunal y hacer buen uso de cajas rurales existentes.

GRANOS BÁSICOS

El grupo de granos básicos se enfocó más en la identificación de medidas ambientales-hídricas de protección de fuentes de agua, conservación de suelos y educación. Sin embargo, pese a la relevancia que tienen los sistemas de irrigación para la producción agrícola en estos tiempos de cambios en las precipitaciones, aún no parece ser evidente el reconocimiento de estas tecnologías como una necesidad:

- Capacitación general a los productores/as sobre el tema del cambio climático.
- Evitar quemas agrícolas.

- Siembra de barreras vivas para que no se lave el suelo.
- Conservar la semilla criolla.
- Elaboración y aplicación de abonos orgánicos con materiales de la zona a través de una implementación de programa. Evitar aplicar abonos químicos.
- Evitar la agricultura migratoria y el avance agrícola en la zona productora de agua.
- No dar permisos de planes de manejo en zonas productoras de agua de 10-15 años.
- Reforestación en áreas degradadas.
- Producción y siembra de viveros comunitarios con apoyo de instituciones gubernamentales y no gubernamentales.
- Zonificar las áreas territoriales de zonas de microcuenca.
- Gestión de declaratorias de microcuencas.
- Evitar cultivos de frijol o maíz en áreas muy inclinadas.
- Mantener la cobertura boscosa.
- Levantamiento de una base de datos para conocer la cantidad de productores/as de granos básicos.
- Implementación de un plan de protección forestal de las microcuencas.
- Concienciar a la población, a través de procesos de educación, en temas como prevención de incendios, control de plagas forestales, deforestación y otros.

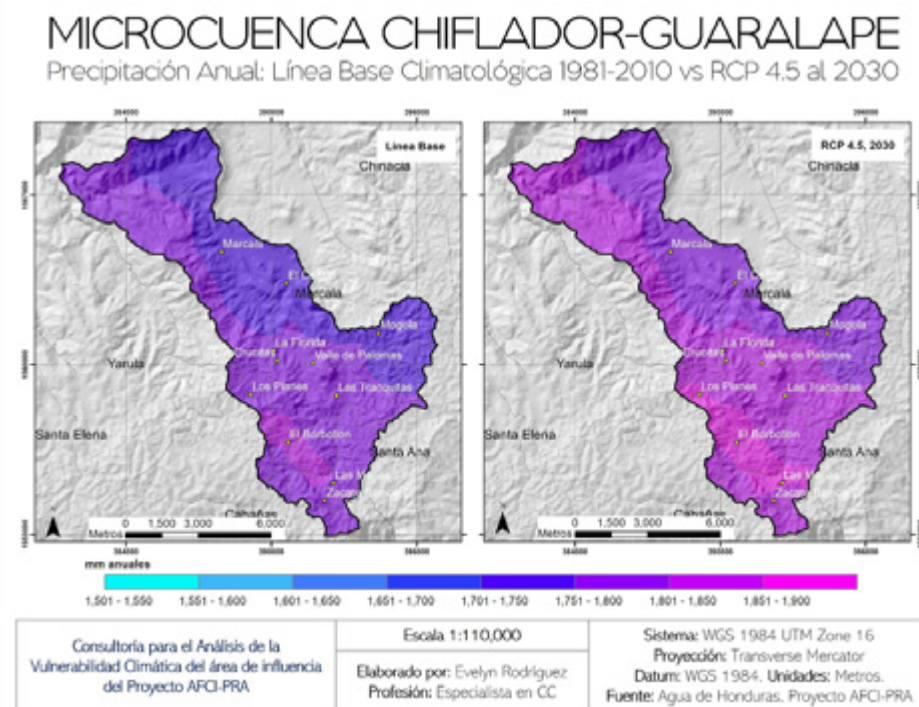
Medidas ACC para reducir la vulnerabilidad futura

En el segundo espacio del taller, se presentaron los escenarios de cambio climático al 2030 para la microcuenca enfatizando en la RCP 4.5, que aparenta ser el escenario en curso según las concentraciones actuales de gases de efecto invernadero.

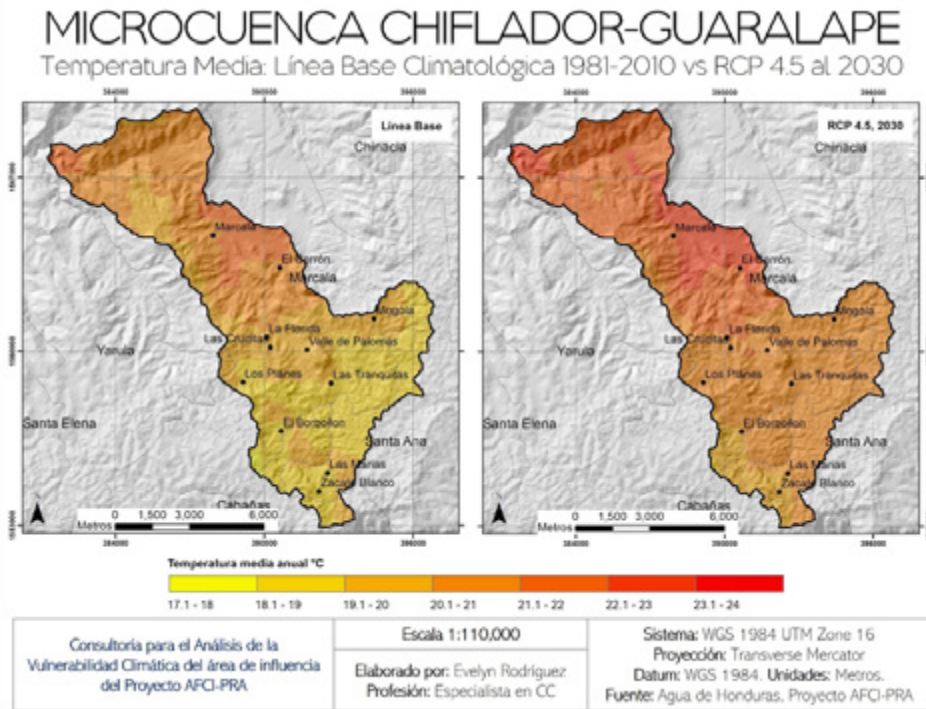
Para la microcuenca Chiflador-Guaralape la proyección es al alza en el acumulado anual de lluvia (mapa 6), sobre todo en la zona sur de la microcuenca en las comunidades de Los Planes, El Borbollón, Las Marías y Zacate Blanco. Sin embargo, se debe recordar que los patrones de lluvia han cambiado y que las lluvias tienden a ser más intensas y cortas que en el pasado, por lo que la cosecha y almacenamiento de agua es cada vez más importante, así como el establecimiento de sistemas de riego eficiente. Este mismo impacto debe ser considerado en las zonas con pendiente pronunciada y hay que buscar reducirlo mediante la cobertura vegetal del suelo, de preferencia con especies nativas que faciliten la infiltración de agua.

En cuanto a la proyección de aumento de la temperatura (mapa 7), se observa que el aumento es de un poco más de un grado en toda la microcuenca, pero que la zona que experimentará un mayor aumento es la urbana de Marcala y El Cerrón, donde el efecto de isla caliente característico de las ciudades podría verse amplificado. Es importante que las futuras expansiones urbanísticas consideren espacios verdes

que contribuyan a generar microclimas y reducir el efecto de isla caliente, así como ahondar en este efecto y sus repercusiones en la producción de café a diferentes pisos altitudinales.



Mapa 6. Precipitación anual de la microcuenca Chiflador-Guaralape.



Mapa 7. Temperatura media anual de la microcuenca Chiflador-Guaralape.

Ante estos escenarios, los participantes propusieron las siguientes medidas de acción climática para el año 2030:

- Capacitar a los grupos productores/as para generar conciencia/importancia de adoptar hábitos sostenibles y resilientes frente al cambio climático.
- Definir procesos integrales de educación para conservar, valorar, proteger y hacer buen uso de los recursos naturales existentes.
- Implementar un plan de ordenamiento territorial, rural y urbano.
- Protección de cuencas y áreas de bosque latifoliados, así como la regeneración natural de zonas en fincas no aptas para la producción de café.
- Organización comunitaria educada y consciente para defender sus derechos y sus recursos naturales.
- Políticas públicas de compensación por agricultura limpia e implementación de programas de agricultura familiar que visibilizan el trabajo de la mujer y de los pueblos indígenas.
- Establecimiento de fincas/parcelas de modelos para fortalecer a los agricultores y agricultoras en la implementación de prácticas agrícolas sostenibles, tales como: obras de conservación de suelo y agua, sistemas agroforestales, uso de abonos foliares orgánicos, tratamiento de aguas mieles y desechos sólidos.
- Establecer plantaciones de especies nativas y de importancia ecológica para impulsar la recuperación de áreas degradadas.

-
- Incentivar a los productores/as en la implementación de prácticas agrícolas de conocimiento tradicional en sinergia con tecnologías modernas sustentables.
 - Mapeo de áreas vulnerables susceptibles a la contaminación por mal manejo del beneficiado de café.
 - Fomentar el uso de hornillas ecoeficientes y buscar alternativas energéticas (debidamente comprobadas) en cuanto al uso de la leña.
 - Control sobre la disposición final de los desechos, disposición final de excretas y realización de prácticas agrícolas cerca de cuerpos de agua.
 - Sensibilizar a diferentes grupos de la población en temas de cambio climático, para poder elaborar propuestas y desarrollar acciones que permitan la adopción de estas.
 - Identificación y mejoramiento de obras de saneamiento básico más eficiente y con menor impacto.
 - Fortalecer el sistema de atención integral en salud en cuanto a la capacidad y calidad de respuesta, ante emergencias provocadas por cambio climático.
 - Apertura de un centro de formación para el trabajo.

ACC en la microcuenca El Venado

Medidas ACC para reducir la vulnerabilidad actual

En esta microcuenca solo se consideraron las cadenas productivas de granos básicos y ganadería. Los participantes del segundo taller para el análisis participativo de la vulnerabilidad climática trabajaron en grupos para proponer

medidas de adaptación y mitigación del cambio climático que contribuyan a la reducción de la vulnerabilidad actual según los factores identificados con las cadenas de impacto. La reflexión general recae sobre la relevancia de sistemas de riego y almacenamiento de agua como una necesidad, así como en el rescate de semillas criollas y prácticas orgánicas.

GRANOS BÁSICOS

- Capacitación técnica a los productores/as sobre cómo controlar de manera natural u orgánica las diferentes plagas causadas por el cambio climático.
- Garantizar el fácil acceso a las fincas y comunidades (carreteras en buen estado).
- Evitar en un 100 % el uso de herbicidas como ser, gramoxone, paracuat, roundup etc.
- Reforestación en áreas donde la regeneración es vulnerable y donde exista mayor riesgo de erosión, así como en las zonas de recarga hídrica.
- Fomentar los arreglos agroforestales y su mantenimiento.
- Los arreglos de sistemas de agricultura orgánica como la agricultura de mandala y sistemas productivos diversificados.

GANADERÍA

- Manejo sanitario regular y frecuente con esquemas de vacunación.
- Control o tratamiento de aguas mieles en sistemas de riego.
- Control de basura en calles y potreros.

- Sistemas silvopastoriles y pastoreo rotacional.
- No usar herbicidas para el control de maleza en los potreros y no quemar.
- Construir barreras vivas o muertas.
- Cobertura vegetal.
- Reforestación del potrero y sembrar postes vivos en las cercas.
- Siembra de plantas forrajeras.
- Llevar un control de las plagas y enfermedades que más están ocurriendo: garrapatas, tórsalos, pierna negra, sarna, mastitis.
- Sistemas de irrigación y almacenamiento de agua.

Medidas ACC para reducir la vulnerabilidad futura

Al presentar los escenarios de cambio climático al 2030, los participantes se mostraron muy preocupados por el rescate de las zonas degradadas, y reconocieron la presión que los cambios del clima ejercerán sobre la producción de agua y la disponibilidad de este recurso.

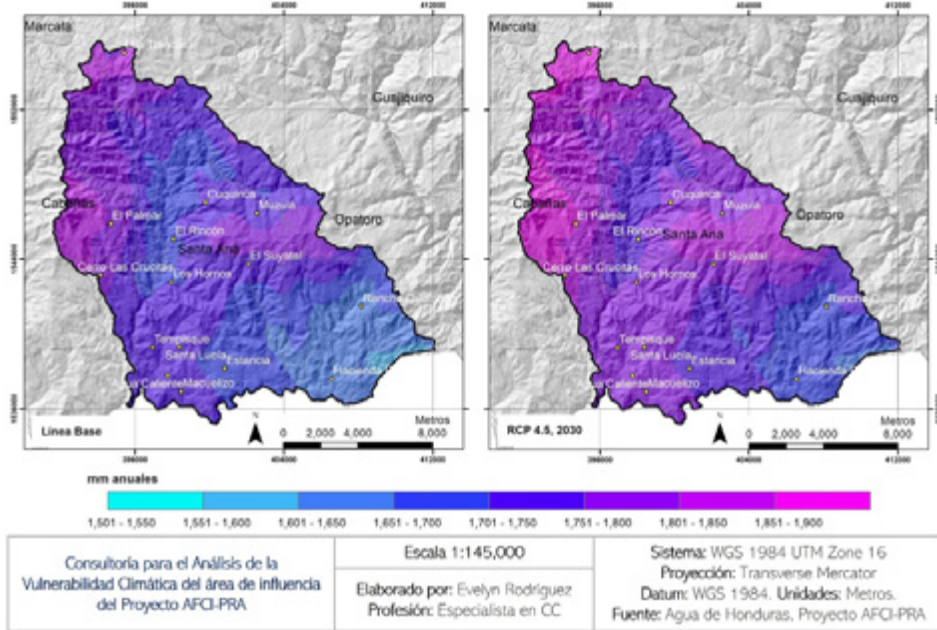
Las proyecciones de precipitación para la microcuenca El Venado muestran una tendencia al incremento (mapa 8), pero siempre bajo las circunstancias de una mayor irregularidad en la distribución de las lluvias, con precipitaciones más intensas y cortas. Los aumentos más significativos se experimentarán en las zonas altas de Santa Ana

(El Suyatal) y en la parte noroccidental de la microcuenca dentro del municipio de Cabañas.

Para el aumento de la temperatura (mapa 9), la proyección al 2030 muestra un aumento en toda la microcuenca, con una intensificación de las temperaturas más altas en la zona sur fronteriza con El Salvador (Agua Caliente, Macuelizo, Estancias, Santa Lucía, Tempisque, Los Hornos y Hacienda Dolores). Al igual que en el caso de Marcala, el aumento pronunciado de la temperatura en Estancias puede intensificar el efecto de isla caliente. Asimismo, dicho aumento puede derivar en un mayor consumo de insumos para el control de plagas reportadas y asociadas en esta zona con temperaturas cálidas y condiciones de sequía (p. ej., pulgón amarillo, garrapatas).

MICROCUCENCA EL VENADO

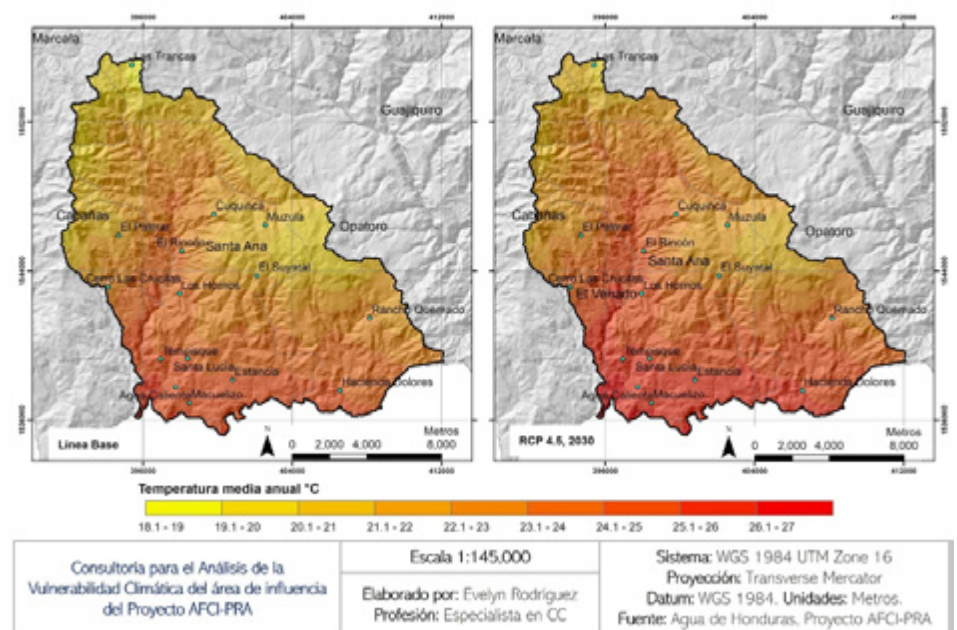
Precipitación Anual: Línea Base Climatológica 1981-2010 vs RCP 4.5 al 2030



Mapa 8. Precipitación anual de la microcuenca El Venado.

MICROCUCENCA EL VENADO

Temperatura Media: Línea Base Climatológica 1981-2010 vs RCP 4.5 al 2030



Mapa 9. Temperatura media anual de la microcuenca El Venado.

Para reducir la vulnerabilidad futura de la microcuenca al 2030 y considerando estos escenarios, los participantes propusieron las siguientes medidas de acción climática:

- No quemar y reducir el uso de herbicidas y pesticidas.
- No talar el bosque, no deforestar las zonas de recarga y evitar los asentamientos humanos en la proximidad de las tomas de agua.
- Tener cercadas todas las obras de todas las microcuencas. Fortalecer las rondas contra incendios forestales.
- Reforestar afluentes o acuíferos que están en la zona media.
- Reforestar y restaurar las zonas afectadas por el gorgojo del pino.
- Fomentar la creación de fincas agroecológicas y la implementación de prácticas ecológicas tradicionales o ancestrales (p. ej., guiarse por las fases lunares).
- Hacer barreras vivas y muertas, acequias, pozos y reservorios con su debido tratamiento.
- Proteger las fuentes de agua y establecer áreas protegidas.
- Cuidar la flora y la fauna.
- Controlar la basura y promover medidas de clasificación, reciclaje y reducción.
- Usar adecuadamente el servicio de agua.
- Promover los sistemas silvopastoriles, el pastoreo rotacional y el ensilaje.
- Aplicar tecnologías de riego y almacenamiento de agua.
- Establecer un vivero agroforestal municipal

ACC en la microcuenca San Antonio

Medidas ACC para reducir la vulnerabilidad actual

En esta microcuenca se consideraron las tres cadenas productivas: café, granos básicos y ganadería. Los participantes del segundo taller para el análisis participativo de la vulnerabilidad climática trabajaron en grupos

para proponer medidas de adaptación y mitigación del cambio climático que contribuyan a la reducción de la vulnerabilidad actual según los factores identificados con las cadenas de impacto. Los grupos reflexionaron sobre la relevancia del rescate de semillas criollas y prácticas orgánicas, haciendo énfasis en las diferencias que se evidencian entre las zonas alta y baja de la microcuenca.

CAFÉ

- Control de plagas mediante la implementación de foliares, orgánicos-caseros y sistema de trampas para plagas como broca, mariposas, etc.
- Barreras rompevientos y barreras vivas (p. ej., espada de San Miguel).
- Práctica de siembras con árboles maderables y frutales en arreglos agroforestales.
- Variedades de café resistentes a plagas y enfermedades.
- Implementación de semillas mejoradas de acuerdo con la zona de la microcuenca.
- Fertilización con abonos orgánicos y foliares.
- Prácticas de conservación de suelos: barreras vivas, muertas, y acequias en laderas.

GRANOS BÁSICOS

- Capacitación a productores/as en tecnificación de cultivos y manejo de granos.
- Trabajo mancomunado entre la comunidad y el gobierno local.

-
- Crear una red de información por medio de redes sociales, como WhatsApp, sobre pronósticos agroclimáticos.
 - Funcionamiento de sistemas de riego ya instalados e implementación de tecnologías para aprovechar aguas de lluvia.
 - Crear una mesa intersectorial agrícola con las instituciones presentes en la zona.
 - Implementación de cajas rurales para el acceso a créditos para la compra de insumos y adopción de tecnologías.

GANADERÍA

- Proteger y reforestar las microcuencas del municipio. Incentivar a dueños de terrenos que están en la zona de recarga de la cuenca para que mejoren sus prácticas ganaderas.
- Cambiar las prácticas en la siembra de pasto por arreglos silvopastoriles.
- Mejorar la genética en ganado.
- Implementar el abono orgánico en las pasturas y las barreras vivas en terrenos de ladera.
- Infraestructura adecuada, como comedores y bebederos de agua.
- Concienciar a los ganaderos/as en la protección de las fuentes de agua.
- Buen uso de los desechos del establo: aprovechamiento con biogás.
- Diagnóstico a nivel de la microcuenca sobre la demanda y disponibilidad de insumos agrícolas y agropecuarios. Identificación de mercados que favorezcan al ganadero, con precios justos.
- Plan de manejo integrado con las instituciones, gobierno local y ganaderos/as.
- Mejora de las vías de acceso hacia las fincas.

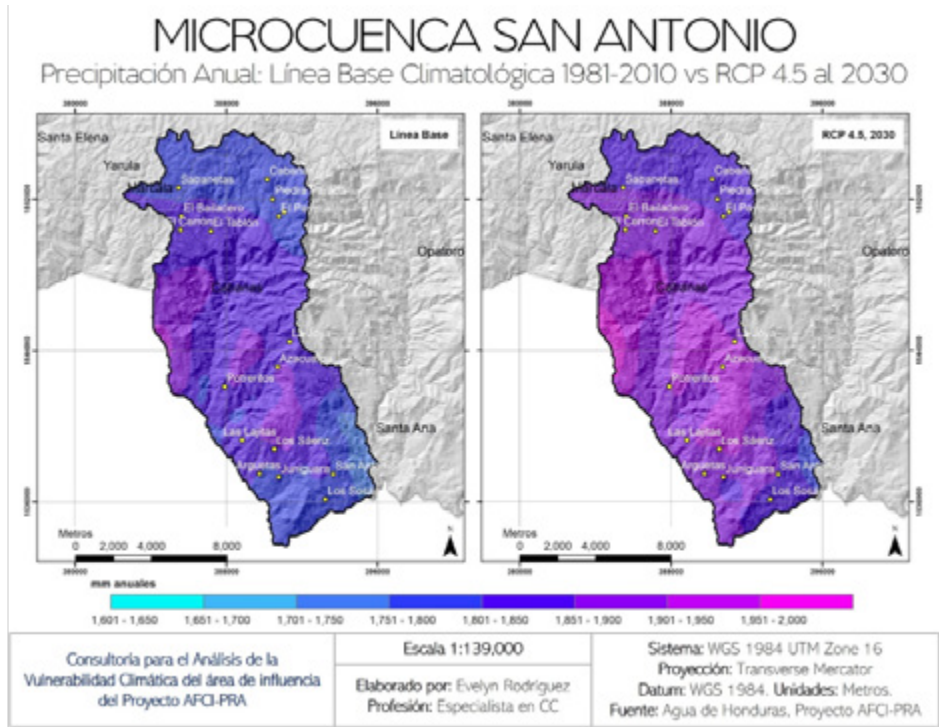
Medidas ACC para reducir la vulnerabilidad futura

Al presentar los escenarios de cambio climático al 2030, los participantes se mostraron muy preocupados por las posibles trayectorias climáticas, pero a la vez agradecidos de conocer esta información. Era la primera vez que se les explicaban las repercusiones locales del cambio climático.

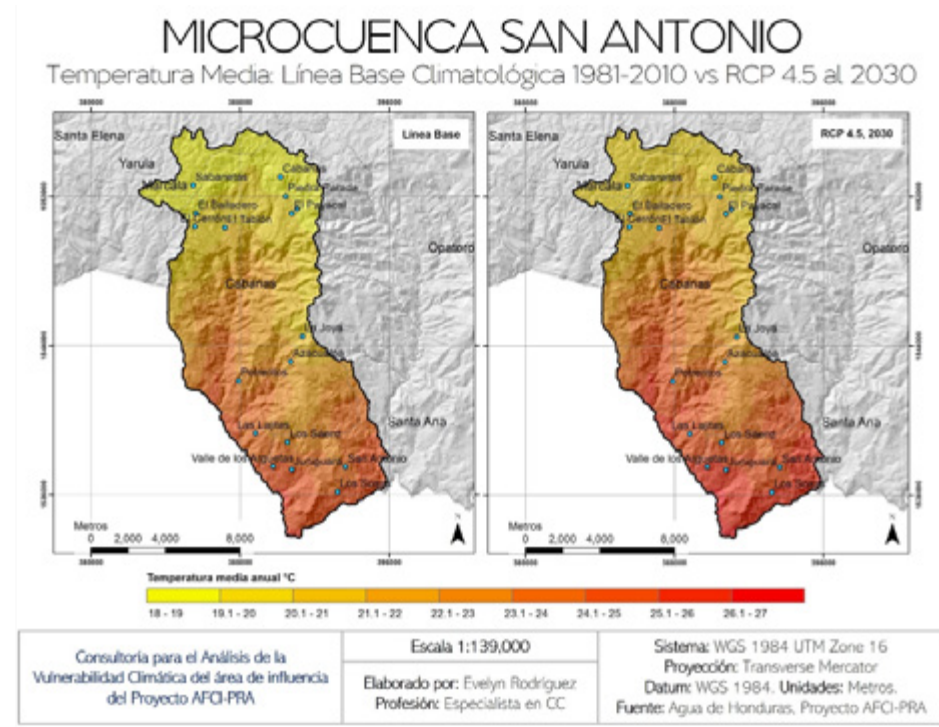
La proyección de precipitación acumulada anual al 2030 (mapa 10) muestra una tendencia al aumento, particularmente en la parte central en las zonas elevadas de la microcuenca (Azacualpa, La Joya, Potreritos, Los Sáenz). Dado que las lluvias podrán ser más intensas en las zonas elevadas, esto llama a una mayor conservación de la cobertura forestal en las áreas de pendiente pronunciada y a la implementación de prácticas de conservación de suelos en las laderas donde se practican cultivos. Los arreglos agroforestales son particularmente beneficiosos para este tipo de condiciones topográficas y climáticas.

En relación con el aumento de la temperatura (mapa 11), la proyección muestra que el aumento de la temperatura será de alrededor de un grado en toda la microcuenca, y que las zonas más cálidas seguirán siendo las del sur de la misma, en el borde fronterizo con El Salvador (Las Lajitas, Los Sáenz, Juniguara, Los Sosas, San Antonio).

Esta proyección es de particular interés para los productores/as de granos básicos y ganaderos/as que habitan estas comunidades y que ya reportan diversas dificultades con respecto al acceso al agua, la sequía, la incidencia de plagas (pulgón amarillo y garrapatas), etc. Para la ganadería, los sistemas silvopastoriles se vuelven una medida fundamental considerando que, según los productores/as de San Antonio, al sur de la microcuenca el ganado ya experimenta estrés calórico.



Mapa 10. Precipitación anual en la microcuenca San Antonio.



Mapa 11. Temperatura media anual de la microcuenca San Antonio.

Para lidiar con estos impactos proyectados al 2030, el grupo propuso las siguientes medidas:

- Evitar los incendios forestales y la tala ilegal del bosque. Reforestación.
- Moderar la aplicación de químicos en la agricultura y la ganadería, adoptando prácticas amigables con el medioambiente.
- Programas educativos sobre el cambio climático en todos los grupos de interés (escuelas, iglesias, patronatos, juntas de agua, etc.), haciendo énfasis en los impactos para la microcuenca.
- Empoderamiento de las nuevas generaciones para cuidar los ecosistemas y aplicar las leyes para el cuidado de los recursos naturales.
- Concienciar sobre el manejo de la basura.
- Implementación de políticas de gobierno nacional y local para el manejo adecuado de los recursos.
- Implementación de fincas agroforestales y agroturísticas, para que a medida que las soluciones basadas en la naturaleza comiencen a ser rentables, los ingresos de los hogares no mermen y se diversifiquen.
- Sistemas silvopastoriles en ganado y granos básicos.
- Implementación de abonos orgánicos con materiales locales. Líquidos y sólidos (lombricomposta).
- Implementación de un sistema de pago por servicios ambientales en zonas de recarga hídrica.
- Plan de ordenamiento territorial y gestión de riesgos, revisado con consideraciones de cambio climático.
- Implementar la diversificación de cultivos; yuca, malanga, camote, banano, cría y engorde de peces, etc.
- Reutilización de algunos recursos: plásticos, llantas.
- Apoyo de las autoridades locales para la obtención de insumos: semillas, bolsas, abono, etc.
- Prácticas de recolección y tratamientos de aguas de lluvia para uso doméstico y riego.
- Incorporación de rastrojo al suelo para aumentar la fertilidad, no quemarlo.

CONCLUSIONES

La metodología aplicada se basó en el ajuste y combinación de herramientas existentes –el libro *La vulnerabilidad de la GIZ* (GIZ, 2016) y el *Manual de análisis de vulnerabilidad y capacidad adaptativa* de CARE Internacional (CARE, 2020)–, junto a mecanismos de evaluación rural participativa y sistemas de información geográfica (SIG) que incorporaban también el análisis de proyecciones climáticas al 2030 en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5.

Esta combinación de herramientas permite la difusión de conocimientos científicos y su sinergia con el conocimiento tradicional mediante la participación comunitaria. Adicionalmente, la metodología de análisis para la exposición futura presenta una oportunidad para sugerir alternativas de adaptación preventiva y basada en la naturaleza, orientadas a propiciar un cambio transformacional en la capacidad adaptativa para el mediano y el largo plazo, y que esté orientado a reducir la exposición actual y futura.

Acerca de la vulnerabilidad

Los niveles de vulnerabilidad de las **tres cadenas productivas** pueden ser reducidos con:

- Una reducción de la sensibilidad: en los factores de conservación de suelos, arreglos silvopastoriles y agroforestales, control y manejo de plagas, fertilización dando prioridad a las alternativas basadas en la naturaleza.
- Un aumento de la capacidad adaptativa: en los factores de acceso a pronósticos agroclimáticos, presencia de instituciones de formación agrícola, acceso a insumos y mercados, sistemas de irrigación y almacenamiento de agua, regímenes sanitarios y de alimentación suplementaria.

En la **cadena del café**, pese a que la vulnerabilidad actual no difiere mucho de la vulnerabilidad futura, los cambios en la regularidad de las precipitaciones y el aumento de la temperatura llaman a la implementación de medidas de adaptación progresivas y transformacionales que incluyen, como mínimo, el uso de variedades adecuadas y resistentes, mejor sombra y cultivos de cobertura. Con el aumento del grado de impacto, será necesario comenzar a integrar a las fincas cafetaleras sistemas de cobertura, cortinas rompevientos y arreglos agroforestales. En las fincas más secas y cálidas ubicadas en las partes bajas de las microcuencas, se espera que la irregularidad de las

lluvias y la intensificación de la canícula sea cada vez más problemática, por lo que se recomiendan medidas de adaptación para cosecha de agua, riego y conservación de la humedad en el suelo con cultivos de cobertura de porte bajo (incluyendo leguminosas y pastos como *Brachiaria*).

A pesar de que el **cultivo del maíz** es un rubro con cierta capacidad adaptativa y bajos niveles de sensibilidad, depende en gran medida de la cantidad y la distribución de las lluvias, por lo que presenta elevados niveles de exposición. A medida que la irregularidad de las precipitaciones se siga manifestando como resultado de la variabilidad y el cambio climático, la vulnerabilidad de este rubro en las tres microcuencas seguirá en aumento si no se adoptan esquemas de riego. Adicionalmente, considerando las proyecciones de aumento de temperatura al 2030, la producción de maíz para las microcuencas Chiflador-Guaralape y San Antonio podría mejorar siempre y cuando se haga uso de la variedad de maíz Intibucano A503, el cual se adapta a las temperaturas de la región con buenos rendimientos en una sola cosecha anual.

Considerando la vulnerabilidad actual y la vulnerabilidad futura de la ganadería, las medidas de adaptación principales deberán orientarse a la garantía de alimento en el trimestre MAM a través de la producción de silo y la implementación de sistemas silvopastoriles que incluyan especies forrajeras. Asimismo, una estrategia de adaptación transformacional en ambas microcuencas apunta a la mejora genética del ganado aprovechando la resiliencia térmica de la raza brahman.

Acerca de la adaptación

Las proyecciones climáticas para el 2030 señalan una **intensificación de la canícula** en el trimestre JJA, tendencia que fundamenta aún más la necesidad de implementar medidas de adaptación para cosecha de agua, riego y conservación de la humedad en el suelo en las tres cadenas productivas. Asimismo, según los cambios ya observados en torno a la **intensificación de las lluvias** (más cortas pero intensas), se concluye que las medidas de adaptación principales incluyen la aplicación de arreglos agroforestales y silvopastoriles, conservación de suelos, sistemas de cosecha de agua y riego, particularmente en las zonas bajas y cálidas de las tres microcuencas y para las cadenas de granos básicos y ganadería.

Existe mucha riqueza en la **propuesta de medidas de acción climática** (adaptación y mitigación) realizada en cada microcuenca, ya que incluyen una sinergia de conocimiento científico, conocimiento ancestral/tradicional y la adecuación o pertinencia al contexto local donde se proponen. Es importante que las propuestas aquí recopiladas trasciendan a otros escenarios donde se logre alcanzar su implementación (planes de acción y planes operativos de la municipalidad y los consejos de microcuenca).

La adaptación al cambio climático ya está teniendo lugar en las microcuencas y en las cadenas productivas estudiadas; sin embargo,

es necesario aumentar los esfuerzos y procurar los **cambios transformacionales** que permitan reducir en mayor medida los impactos potenciales del cambio climático. Cabe destacar que los ajustes en los tiempos de siembra de acuerdo con las nuevas tendencias en el clima es una de las primeras opciones de adaptación de bajo costo; no obstante, esta no será suficiente si no se acompaña de la implementación de soluciones basadas en la naturaleza y un aumento en los sistemas de cosecha, almacenamiento e irrigación eficiente. Para mantener un mejor seguimiento a los calendarios estacionales, será importante que a nivel de microcuenca se pueda ejecutar un monitoreo y registro constante de las variables hidroclimáticas básicas (temperatura y precipitación), de manera que estas alimenten la toma de decisiones y las prácticas de manejo de los cultivos.

El interés sobre el tema de cambio climático y los escenarios futuros es muy profundo. Vale la pena ahondar más en este tema y orientarlo hacia la **planificación para el desarrollo compatible con el clima**. El uso de escenarios y proyecciones agroclimáticas podría ser de mucho valor para estimar futuros cambios en la productividad de las cadenas productivas y en la incidencia de plagas y enfermedades que ya se asocian con épocas cálidas y secas.

Los temas de acción climática (adaptación y mitigación) cobran mayor importancia cuando se pone la **perspectiva futura**. No obstante, es muy

importante tomar conciencia de que son una inversión rentable en el mediano y largo plazo y de que la inacción tiene un costo mucho mayor.

Las **asociaciones de productores/as** no son comunes en la producción de granos básicos (maíz y frijol). Este factor es importante, ya que de ser fortalecido podría favorecer la adquisición asociada de tecnologías para el secado y procesamiento de granos, el intercambio de conocimientos y experiencias, el establecimiento de bancos de semillas, la investigación participativa para la mejora genética de las variedades resistentes y el manejo integrado de plagas.

Las **asociaciones ganaderas** podrían beneficiarse de intercambios de conocimiento entre sí. En la microcuenca El Venado no se reporta mucho conocimiento sobre variedades de pasto ni pastoreo rotacional, mientras que en la de San Antonio no se reporta mucho conocimiento y experiencia sobre ensilaje.

Los **bancos de semillas** son una medida propuesta en las 3 microcuencas, pero hasta la fecha no se ha logrado concretar. Podría visualizarse la instalación de un banco de semillas municipal (vinculado a los viveros agroforestales propuestos) que considere las diferentes variedades de granos básicos y pastos que se producen en cada zona. Esta es una medida particularmente interesante en el contexto del aumento de la temperatura, pues es probable que algunos cultivos de las zonas más bajas y cálidas comiencen a ser más productivos en zonas que hoy son frías.

LECCIONES APRENDIDAS

El desarrollo de esta consultoría y la aplicación de la metodología definida generaron las siguientes lecciones aprendidas:

Momento apropiado para la aplicación del AVCC. El AVCC se desarrolló en la recta final del proyecto AFCI-PRA debido a diferentes razones (pandemia, huracanes, disponibilidad de la información de línea base y geoespacial); sin embargo, desde la perspectiva del equipo técnico del proyecto y de los actores clave de las comunidades, de haber contado con esta información en el inicio del proyecto este podría haberse encaminado a una mejor implementación de las prácticas PRA y una definición de los planes de acción de las microcuencas, orientándose a la reducción de la vulnerabilidad actual y futura. De ello se desprende la necesidad de aplicar el AVCC al inicio de un proyecto, y al final de este incorporar en la medición final el avance obtenido desde la línea de base.

Disponibilidad de la información espacial previa al AVCC. El análisis del componente de exposición (actual y futura) requiere de insumos georreferenciados que permitan la identificación de los factores de temperatura, altitud y precipitación en las fincas donde trabaja el proyecto AFCI-PRA. No contar a tiempo con la base de datos georreferenciada y

clasificada por microcuenca y cadena productiva generó retrasos en la evaluación de los indicadores definidos.

Asimismo, la no uniformidad en la distribución espacial de los datos analizados a nivel de microcuenca y de cadena productiva limitó los hallazgos a una muestra más pequeña y menos confiable, particularmente en el caso de la microcuenca San Antonio y para el rubro de la ganadería.

Adicionalmente, se identificó que el bajo conocimiento espacial del territorio y la ubicación de las fincas beneficiarias ha generado confusiones en el equipo técnico con respecto a la pertenencia de ciertas fincas dentro del límite de las microcuencas San Antonio y El Venado. La información geoespacial del proyecto es sumamente importante para este tipo de análisis y debe ser vinculada y digitada desde la línea base y mantenida en la definición de los planes de finca.

Comprensión colectiva de los componentes de la vulnerabilidad. La metodología participativa aplicada como base para este análisis fue la definición de cadenas de impacto. Dicha metodología requiere la identificación de factores que inciden en cada componente de la vulnerabilidad (exposición,

sensibilidad y capacidad adaptativa), los cuales no son de fácil comprensión en una corta jornada de trabajo para productores/as que no habían oído hablar de ellos antes. Consecuentemente, se realizó una modificación de la metodología en la cual, a partir de la identificación y explicación comunitaria de los factores/causas que causan pérdidas en las cadenas productivas, se guió la identificación de los factores en cada componente de la vulnerabilidad hasta construir la cadena de impacto.

Ampliación del concepto de capacidad adaptativa más allá de la ejecución de medidas dentro de la finca. De entrada, los productores/as reconocían solamente como capacidad adaptativa a aquellas medidas que reducen los impactos del clima en su parcela productiva. Los elementos sociales, educativos, culturales, comunitarios, políticos y económicos de la capacidad adaptativa no eran parte de su constructo de la adaptación.

Una vez socializados estos elementos, fue interesante descubrir que una buena parte de las medidas de adaptación propuestas, particularmente las orientadas a reducir la vulnerabilidad futura, se orientan al aumento de la capacidad adaptativa en los elementos sociales, educativos, comunitarios y económicos (p. ej., redes de conocimiento, sellos de calidad y ambientales, mantenimiento de las vías de acceso comunitarias, educación ambiental,

bancos de semillas, incentivos económicos para la producción más limpia, ordenamiento territorial, etc.).

Flexibilidad e innovación metodológica para superar las limitaciones de la COVID-19. La pandemia de COVID-19 dificultó la toma de datos en campo debido a las restricciones locales de bioseguridad. En el primer taller, la toma de datos en El Venado se redujo considerablemente de 46 participantes a 10, y de una jornada de dos días a un día. Ante esta circunstancia, se decidió mapear el contexto de la cadena productiva de granos básicos y ganadería de manera que se pudieran condensar los elementos principales para la definición de la cadena de impacto.

Para triangular los datos del contexto de cada microcuenca y cada cadena productiva, y procurando una mirada más técnica y objetiva, se realizó una corta entrevista al equipo técnico del proyecto AFCI-PRA. En el segundo taller, las restricciones de reuniones orillaron a la aplicación del instrumento (entrevista) de uno en uno, con el apoyo de un equipo encuestador. De no haber contado con las alternativas (entrevista al personal técnico y equipo encuestador), los resultados de este análisis se habrían limitado significativamente en la identificación y medición de indicadores para los factores de las cadenas de impacto.

REFERENCIAS

Todas las fuentes enlistadas se consultaron a 31.01.2021

- ASOMAINCUPACO, 2020.** Caracterización biofísica y socioeconómica de la microcuenca Chiflador-Guaralape. Marcala.
- ASOMAINCUPACO, 2021.** Plan Hídrico de la Microcuenca El Venado.
- ASOMAINCUPACO, 2021.** Plan Hídrico de la Microcuenca San Antonio.
- Bouroncle, C., Imbach, P., Läderach, P., Rodríguez, B., Medellín, C., Fung, E., 2014.** La agricultura de Honduras y el cambio climático: ¿Dónde están las prioridades para la adaptación? Palmira, Colombia: Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS).
- Bunn, C., Lundy, M., Läderach, P., Girvetz, E., Castro, F., (2018).** *Café sostenible adaptado al clima en Honduras*. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). [Véase documento.](#)
- CARE, 2020.** Manual de Análisis de Capacidad y Vulnerabilidad Climática: Versión 2.0. CARE. [Véase documento.](#)
- EUROCLIMA+ 2021.** Proyecto “Agricultura Familiar Climáticamente Inteligente para la Producción Resiliente de Alimentos (AFCI-PRA)”. Programa EUROCLIMA+, Unión Europea. [Véase ficha de datos.](#)
- GIZ, 2016.** El Libro de la Vulnerabilidad: Concepto y lineamientos para la evaluación estandarizada de la vulnerabilidad. Bonn: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. [Véase documento.](#)
- ICAFFE, 2011.** Guía Técnica para el Cultivo del Café. Heredia, Costa Rica: Instituto del Café de Costa Rica. [Véase documento.](#)
- IPCC, 2007.** *Cuarto Informe del IPCC*. IPCC CMNUCC. [Véase documento.](#)
- IPCC, 2014.** Cambio Climático 2014. Informe de Síntesis del Quinto Informe del IPCC. IPCC. [Véase documento.](#)
- MiAmbiente+, 2019.** Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. Tegucigalpa: Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente. [Véase documento.](#)
- MiAmbiente+, 2020.** Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Tegucigalpa: Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente.

Anexo: Instrumento de recolección de información

Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático - Instrumento de recolección de información

Este análisis apunta a evaluar la vulnerabilidad de la producción agrícola de los cultivos (granos básicos y café) y ganado en los sistemas familiares de las microcuencas Chiflador-Guaralape, San Antonio y El Venado. Los datos recogidos serán utilizados para definir los niveles de vulnerabilidad de las cadenas productivas en las 3 microcuencas, lo cual derivará finalmente en la propuesta de medidas de adaptación al cambio climático.

Nombre: _____ Edad: _____ Género M: F:

Municipio: _____ Comunidad: _____ Microcuenca: CG: V: SA:

Actividad Productiva: _____ Café: Granos Básicos: Ganadería:

¿Participó en el 1er taller sobre cambio climático?: Si: No:

Preguntas para todas las cadenas productivas

A. Asistencia Técnica y Conocimiento

1. Además del proyecto AFCI-PRA, ¿cuántas instituciones brindan asistencia técnica en su comunidad?

- a) Ninguna
- b) Solo 1
- c) Más de 1

2. ¿Qué tipo de asistencia recibe?

- Créditos o financiamiento
- Donación de insumos
- Donación de capital semilla
- Información técnica
- Capacitación/Asistencia Técnica
- No recibe asistencia técnica

3. ¿Con qué frecuencia recibe algún tipo de asistencia técnica?

- a) 1 vez a la semana
- b) 1 vez a la quincena
- c) 1 vez al mes
- d) 1 vez cada 2-3 meses
- e) Ninguna

4. ¿Qué instituciones son las que le brindan los servicios descritos en la pregunta 2?

.....

.....

.....

.....

.....

6. Usted tiene un problema en su finca y no sabe qué hacer, ¿cuál de estas acciones realiza?

- Llama al técnico y le pide consejo
- Acude a la agropecuaria o agro veterinaria y consulta al personal
- Busca información en internet
- Consulta con sus vecinos, familiares o amigos productores

1. Además del proyecto AFCI-PRA, ¿cuántas instituciones brindan asistencia técnica en su comunidad?

- Telefónica vía llamada
- Por WhatsApp
- Presencial
- No recibe asistencia

B. Acceso a insumos y mercados

7. ¿A quién le vende su producto?

- a) A conocidos, vecinos o familiares
- b) A un intermediario o coyote
- c) A una cooperativa

- d) A una empresa exportadora
- e) A un puesto de ventas (pulpería, supermercado, CREL, beneficio, mercado municipal)
- f) Al público en general en una feria de productores

8. ¿Cuánto tiempo le toma llevar sus productos al puesto de ventas? **9. ¿Tiene un contrato o arreglo de suministro de producto con el puesto de ventas?**

- a) 15 minutos
- b) 30 minutos
- c) 1 hora
- d) Más de 1 hora
- e) No aplica

- a) Sí
- b) No
- c) No aplica

10. ¿A qué distancia se encuentra la agro veterinaria o agropecuaria más cercana a su finca? **11. Para sacar su producto de la finca, usted utiliza...**

- a) 15 minutos
- b) 30 minutos
- c) 1 hora
- d) Más de 1 hora

- a) Carro paila
- b) Camión
- c) Bestia
- d) Carreta
- e) Su capacidad física (a lomo)

De su finca al lugar donde entrega su producto:

12. ¿Cuántos km o metros hay de camino apto para vehículos motorizados? _____

13. ¿Cuántos km o metros hay de camino solo apto para bestia o a pie? _____

14. ¿Cuál es el nivel mensual de ingresos de su hogar?

- a) Menos de L5,000
- b) L5,000 – L10,000
- c) L10,000 – L15,000
- d) L15,000 – L20,000
- e) Más de L20,000

16. ¿Qué cantidad de dinero estaría dispuesto a invertir anualmente en variedades mejoradas de cultivos (granos básicos, café y pasto)?

- a) Ninguna
- b) Menos de L10,000
- c) L10,000 – L20,000
- d) L20,000 – L30,000
- e) Más de L30,000

15. ¿Qué cantidad de dinero invierte al año en insumos agrícolas (p. ej., fertilizante, plaguicidas y pesticidas)?

- a) Ninguna
- b) Depende de donaciones externas
- c) Menos de L5,000
- d) L5,000 – L10,000
- e) L10,000 – L15,000
- f) Más de L15,000

17. ¿Qué cantidad de dinero estaría dispuesto a invertir anualmente en tecnologías productivas (infraestructura, riego)?

- a) Ninguna
- b) Menos de L10,000
- c) L10,000 – L20,000
- d) L20,000 – L30,000
- e) Más de L30,000

C. Financiamiento

18. ¿De dónde obtiene fondos para financiar su actividad productiva?

- a) Fondos propios o ahorros
- b) Remesas familiares
- c) Donaciones de capital semilla
- d) Créditos o préstamos

19. ¿Cuántas instituciones bancarias hay en su municipio?

- a) Menos de 3
- b) De 3 a 5
- c) Más de 5

20. ¿Quién le presta dinero?

- a) Caja rural
- b) Banco o cooperativa
- c) Familiares o conocidos
- d) Comprador de su producto
- e) No aplica

21. ¿Tomaría un crédito para invertir en prácticas o tecnologías de adaptación al cambio climático?

- a) Sí
- b) No

22. ¿Qué monto de ese crédito invertiría al año en prácticas o tecnologías de adaptación al cambio climático?

- a) Ninguno
- b) Menos de L10,000
- c) L10,000 – L20,000
- d) Más de L20,000

D. Prácticas agrícolas y producción

23. ¿Usted ejecuta medidas de conservación de agua y suelo? 24. ¿Practica arreglos agroforestales o silvopastoriles? 25. ¿Cuenta con alguna de estas tecnologías?

a) Sí

b) No

a) Sí

b) No

a) Cosecha de agua

b) Sistema de riego

c) Pozo

26. ¿Pertenece a alguna asociación o cooperativa de productores?

a) Sí. ¿Cuál? _____

b) No

Preguntas para los productores de café

27. ¿Cuántos quintales de café especial produce usted, por cosecha? _____ qq

28. ¿Cuántas personas necesita para cortar el café de su finca? _____

29. ¿Cuántos días promedio necesita para cortar el café de su finca? _____

30. ¿Cuántos quintales de café, por cosecha, vende al beneficio? _____ qq

31. ¿Cuántos beneficios de café hay en su municipio?

a) Solo 1

b) De 1 a 3

c) De 3 a 5

d) Más de 5

32. ¿A qué distancia de su finca está el beneficio de café más cercano?

a) 1 hora

b) 3 horas

c) 5 horas

d) Más de 5 horas

Preguntas para los ganaderos/as

33. ¿Cuenta en su finca con infraestructura para el ganado (establos y abrevaderos)? Si: No:

34. ¿Cómo alimenta a su ganado?

- a) Pastoreo tradicional
- b) Bloques nutricionales
- c) Pasto mejorado
- d) Silo

35. ¿Qué distancia recorre en el verano para aguar a sus animales?

- a) Menos de 1 km
- b) De 1 a 3 km
- c) De 3 a 5 km
- d) Más de 5 km

EUROCLIMA+

Programa de
Sostenibilidad Ambiental
y Cambio Climático
para América Latina



Oficina de Publicaciones
de la Unión Europea

 info@euroclimaplus.org



www.euroclimaplus.org



Cofinanciado por:



Implementado por:

