



**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
ESCUELA DE POSGRADO**

**Análisis de la vulnerabilidad del cultivo de café (*Coffea arabica* L.)
y formulación de estrategias locales de adaptación al Cambio
Climático en el municipio de Teoponte, departamento de La Paz-
Bolivia**

Por:

HILARIÓN CHUGAR CÁCERES

Proyecto de Trabajo de Graduación sometido a consideración de la Escuela de
Posgrado como requisito para optar por el grado de


Máster en Práctica de la Conservación de la Biodiversidad

Turrialba, Costa Rica, 2016

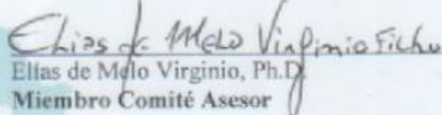
Este trabajo de graduación ha sido aceptado en su presente forma por la División de Educación y el Programa de Posgrado del CATIE y aprobado por el Comité Asesor del estudiante, como requisito para optar por el grado de

Máster en Práctica de Conservación de la Biodiversidad

FIRMANTES:



Angela Díaz, M.Sc.
Directora del Trabajo de Graduación

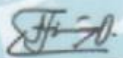


Elías de Melo Virgilio, Ph.D.
Miembro Comité Asesor




Freddy Argoty, M.Sc.
Miembro Comité Asesor

Ximena Sandy, M.Sc.
Miembro Comité Asesor



Francisco Jiménez, Dr. Sc.
Decano del Programa de Posgrado



Hilarión Chagar Cáceres
Candidato

AGRADECIMIENTOS

Al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE, particularmente al equipo de las Maestrías Prácticas de Desarrollo y Conservación de la Biodiversidad, al personal y docentes, por brindarme las herramientas para promover la conservación de la biodiversidad, el desarrollo sostenible y por su apuesta a la formación de profesionales más integrales.

Un agradecimiento especial al Servicio de Pesca y Vida Silvestre del Gobierno de los Estados Unidos, por otorgarme la beca para realizar esta maestría; de igual manera a la institución Wildlife Conservation Society WCS-Bolivia, por haberme dado el apoyo fundamental en la elaboración del trabajo de graduación.

De igual manera a la Directora del trabajo de graduación Ángela Díaz y los miembros del Comité Asesor Elías de Melo, Freddy Argotty y Ximena Sandy por su orientación y dedicación a este trabajo. A la unidad SIG y al equipo técnico en la zona de trabajo especialmente al Jorge Rojas Asebey, Javier Díaz Arí de la institución WCS-Bolivia.

A la directiva y productores de la Asociación de Productores de Café Ecológico Regional Larecaja APCERL con quienes se compartió un trabajo conjunto, siendo los verdaderos protagonistas para avanzar en este trabajo.

A mi familia, mi querida esposa Sandra Orihuela, mis hijos Cristal y Elmer por brindarme apoyo y aliento en todo momento para avanzar en esta etapa de mi vida. A mis padres Melquiades y Celia por el apoyo, la motivación y el amor incondicional de padres.

Gracias a todos los que aportaron con ideas, sugerencias, información y otros aspectos, nombrar a todos sería muy extenso y podría cometer algún olvido injusto. Por ello muchas gracias a todos...

Cuadro de Contenido

AGRADECIMIENTOS.....	ii
Cuadro de Contenido.....	iv
Índice de Cuadros.....	vi
Índice de Figuras	viii
Lista de Anexos	ix
Lista de acrónimos	x
RESÚMEN.....	xi
1 Introducción	1
2 Objetivos	3
2.1 General.....	3
2.2 Específicos	3
3 Localización del trabajo	3
3.1.1 Límites territoriales e influencia	5
3.1.2 Relieve	5
3.1.3 Zonas de vida	5
3.1.4 Suelos	5
3.1.5 Uso de la tierra	5
3.1.6 Organizaciones sociales y comunales	6
3.1.7 Organizaciones productivas de café	6
4 Metodología	6
4.1 Componente I. Determinar la variabilidad climática actual y análisis de la distribución potencial del cultivo de café para los años 2050 y 2070.....	7
4.2 Componente II. Evaluación de la vulnerabilidad con productores cafetaleros.....	8
4.2.1 Análisis de la exposición.....	9
4.2.2 Análisis de sensibilidad	10
4.2.3 Análisis de los impactos potenciales	11
4.2.4 Análisis de la capacidad adaptativa	11
4.2.5 Evaluación de la vulnerabilidad del cultivo de café y sus efectos en los ámbitos productivo y económico	13
4.3 Componente III. Facilitar la formulación de la Estrategia Local de Adaptación al Cambio Climático (ELACC).....	14
4.3.1 Plataforma de Participación	15

4.3.2	Visión de APCERL	16
4.3.3	Objetivos estratégicos.....	16
4.3.4	Criterios de éxito.....	16
4.3.5	Líneas estratégicas de acción	16
4.4	Componente VI. Análisis, resultados y elaboración del documento final	17
5	Resultados	17
5.1	Exposición actual	17
5.2	Modelos de distribución potencial para evaluar el impacto del cambio climático sobre la distribución geográfica del cultivo de café	19
5.3	Evaluación participativa de vulnerabilidad y adaptabilidad al cambio climático en fincas cafetaleras.....	22
5.3.1	Exposición	22
5.3.2	Sensibilidad	25
5.3.3	Valoración del impacto en el sistema de producción bajo sombra	28
5.3.4	Valoración del impacto en el sistema de producción bajo monte.....	34
5.3.5	Capacidad adaptativa (CA).....	38
5.3.6	Valoración de la CA en el sistema de producción bajo sombra.....	47
5.3.7	Valoración de la CA en el sistema de producción bajo monte.....	48
5.4	Valoración de categorías de vulnerabilidad	50
5.4.1	Sistema de producción bajo sombra.....	50
5.4.2	Sistema de producción bajo monte	51
5.5	Estrategia Local de Adaptación al Cambio Climático (ELACC)	52
5.5.1	Visión del territorio	52
5.5.2	Desarrollo del plan estratégico.....	58
6	Análisis de la experiencia y de los alcances y limitaciones de los Resultados.....	63
7	Lecciones aprendidas	64
8	Conclusiones y recomendaciones generales	65
8.1	Conclusiones	65
8.2	Recomendaciones.....	67
9	Literatura citada	68
10	Anexos	72

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Indicadores productivos de APCERL.....	6
Cuadro 2. Abordaje metodológico para determinar la variabilidad climática y la distribución potencial.....	8
Cuadro 3. Número de participantes en talleres para la aplicación del modelo valorativo.....	9
Cuadro 4. Número de entrevistas realizadas y parcelas visitadas	9
Cuadro 5. Abordaje metodológico para determinar la percepción de los productores con respecto a la exposición.....	10
Cuadro 6. Abordaje metodológico para la etapa de análisis de la sensibilidad del café.....	10
Cuadro 7. Abordaje metodológico para determinar la percepción de los productores con respecto a los impactos potenciales	11
Cuadro 8. Abordaje metodológico para el análisis de la CA de las familias productoras	11
Cuadro 9. Abordaje metodológico para la evaluación de la vulnerabilidad del cultivo de café ...	14
Cuadro 10. Abordaje metodológico para la formulación de posibles líneas estratégicas en respuesta a la vulnerabilidad ante el cambio climático.....	14
Cuadro 11. Número de talleres realizados para la construcción de la ELACC	15
Cuadro 12. Cambios percibidos en el clima en los últimos 10 años con relación al patrón “normal” (preguntas 1 al 6 del modelo valorativo)	22
Cuadro 13. Valoración de la exposición realizada mediante percepción local en los talleres comunales.....	24
Cuadro 14. Valoración de la exposición mediante percepción local realizada en las visitas a parcelas	24
Cuadro 15. Promedio de la valoración de la exposición mediante percepción local	25
Cuadro 16. Requerimientos climáticos del café arábica y café robusta.....	25
Cuadro 17. Niveles de pH que se presentan en el análisis de suelos de las parcelas de APCERL.....	29
Cuadro 18. Niveles de saturación de Aluminio que se presentan en el análisis de suelos de las parcelas de APCERL.....	29
Cuadro 19. Valoración del impacto por medio de percepción de los productores.....	31
Cuadro 20. Valoración del impacto en las visitas a las parcelas	32
Cuadro 21. Promedio de la valoración de impacto en el sistema de producción bajo sombra ...	32
Cuadro 22. Valoración del impacto en las visitas a parcelas del sistema bajo monte.....	35
Cuadro 23. Impactos presentados en la producción cafetalera en la zona cafetalera de APCERL.....	35
Cuadro 24. Ganancias que obtienen por la venta de producción obtenida.....	36
Cuadro 25. Línea base de socios de APCERL.....	42
Cuadro 26. Matriz de actores que están presentes en la zona cafetalera del cantón 2 de agosto.....	44
Cuadro 27. Valoración de la CA en los talleres comunales en el sistema de producción bajo sombra.....	47

Cuadro 28. Valoración de la CA en la visita a las parcelas en el sistema de producción bajo sombra.....	47
Cuadro 29. Valoración promedio de la CA en el sistema de producción bajo sombra	48
Cuadro 30. Visita a campo parcelas bajo monte.....	48
Cuadro 31. Valoración de la capacidad adaptativa en el sistema de producción bajo monte....	49
Cuadro 32. Categorías de vulnerabilidad y Capacidad adaptativa.....	50
Cuadro 33. Categorías de vulnerabilidad y Capacidad Adaptativa de acuerdo a las visitas a las parcelas de los productores	50
Cuadro 34. Promedio de valoración de categorías de vulnerabilidad	51
Cuadro 35. Categorías de vulnerabilidad en productores que manejan el sistema bajo monte ..	52
Cuadro 36. Aspectos o medidas de adaptación prioritarios a tomar en cuenta para la estrategia local de adaptación al cambio climático por los productores de APCERL.....	53
Cuadro 37. Descripción de estado ideal, estado actual y estrategias de cambio para cuatro aspectos clave identificados para la formulación de la estrategia local de adaptación al cambio climático por los productores APCERL.	54
Cuadro 38. Objetivos estratégicos y criterios de éxito de la estrategia local de adaptación al cambio climático por los productores de APCERL.....	58
Cuadro 39. Líneas estratégicas prioritarias para la estrategia local de adaptación al cambio climático en las parcelas de producción de APCERL, incluyendo acciones y actores clave.....	60

Índice de Figuras

Figura 1. Localización geográfica del municipio de Teoponte y la distribución de las comunidades que pertenecen a APCERL.....	4
Figura 2. Evaluación de la distribución de sombra	12
Figura 3. Evaluación de presencia de plagas y enfermedades	13
Figura 4. Evaluación de la cobertura de suelo	13
Figura 5. Distribución de la precipitación (mm), periodo 1950-2000 para el municipio de Teoponte.....	17
Figura 6. Distribución de la temperatura (°C), periodo 1950-2000 municipio de Teoponte.....	18
Figura 7. Distribución de alturas (msnm), municipio de Teoponte.....	19
Figura 8. Modelo de distribución potencial a fecha actual del cultivo de café, municipio de Teoponte.....	20
Figura 9. Modelo de distribución potencial del cultivo de café bajo RCP 4,5 y 8,5 para el año 2050.....	21
Figura 10. Modelo de distribución potencial del cultivo de café, escenario RCP 4,5 y 8,5 año 2070.....	21
Figura 11. Sistemas de producción de café orgánica bajo sombra	26
Figura 12. Variedades de café que se cultiva en la zona: typica, catimor y catuai amarillo.....	27
Figura 13. Sistemas de producción de café bajo monte	27
Figura 14. Variedades de café que se cultivan en el sistema bajo monte: catimor, catuai y typica	28
Figura 15. Principales enfermedades que afectan en el cultivo de café, roya y ojo de gallo	31
Figura 16. Rendimiento de las parcelas de café de APCERL	34
Figura 17. Mapeo de actores que tienen relación con APCERL.....	45
Figura 18. Preparación de listas de propuestas con aspectos de trabajo y votación abierta	53

Lista de Anexos

Anexo 1. Preguntas para la valoración de la vulnerabilidad y adaptabilidad al cambio	72
Anexo 2. Referencia para valoración de categorías de vulnerabilidad y adaptación al cambio ...	73
Anexo 3. Protocolo de los grupos focales/taller y entrevistas a productores.....	74
Anexo 4. Formulario de observaciones y evaluaciones en las visitas a parcelas de.....	78
Anexo 5. Protocolo de talleres para la construcción de la ELACC.....	83
Anexo 6. Datos de las variables climáticas del periodo 1950-2000 y distribución de isoyetas e isotermas del municipio de Teoponte	86
Anexo 7. Curvas de ajuste del modelo de distribución potencial.....	89
Anexo 8. Talleres desarrollados en cinco comunidades para la valoración del modelo.....	91
Anexo 9. Talleres comunales para la elaboración de la ELACC.....	93
Anexo 10. Lista de priorizaciones de posibles propuestas que salieron de las mesas de.....	94
Anexo 11. Estructura orgánica de funcionamiento de la APCERL.....	95
Anexo 12. Categoría: Exposición, matriz FODA elaborado en base a los resultados de las entrevistas y talleres comunales	96

Lista de acrónimos

ACC: Adaptación al cambio climático

APCERL: Asociación de Productores de Café Ecológico Regional Larecaja

CATIE: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

CC: Cambio Climático

ELACC: Estrategia Local de Adaptación al Cambio Climático

FECAFEB: Federación de Cafitultores Exportadores de Bolivia

FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

IPCC: Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (siglas en inglés)

MCG: Modelo de circulación general

MMNPT: Mancomunidad de Municipios del Norte Paceño Tropical

WCS: Wildlife Conservation Society (Sociedad para la Conservación de la Vida Silvestre)

SENAMHI: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

INIAF: Instituto Nacional de Innovación Agrícola y Forestal

SEDAG-LP: Servicio Departamental Agropecuario de La Paz

ECA: Escuela de Campo

BDP: Banco de desarrollo Productivo

INSA: Instituto Nacional de Seguro Agrícola

MDP: Modelo de Distribución Potencial

BDP: Banco de Desarrollo Productivo

FCIT-BS: Federación de Comunidades Interculturales de Teoponte Bartolina Sisa

FINCAFE: Asociación de Servicios Financieros Cafetaleros

BCP: Banco de Crédito Popular

MDRyT: Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras

PAR: Proyecto de Alianzas Rurales

RESÚMEN

Los estudios científicos reportados por el IPCC (2014) muestran claramente los impactos del cambio climático sobre el sistema global del planeta, sus efectos son más perjudiciales para el sector agrícola que depende del clima y afectando negativamente a los sistemas de producción. La producción cafetalera no está al margen de esto, se espera grandes impactos para las próximos años así lo reporta Oriana *et al.* (2015) llamando a la reflexión para tomar medidas de adaptación.

El trabajo se realizó respondiendo a la inquietud de la institución WCS-Bolivia, que viendo con interés la problemática en una de sus zonas de trabajo que involucra a la APCERL, manifestaron que en los últimos años los productores están sufriendo pérdidas en la producción cafetalera atribuyendo esto al CC, en ese marco se realizó el trabajo de análisis de la vulnerabilidad en 8 comunidades de APCERL de julio a octubre de 2015, empleando la metodología propuesta por Virginio Filho (2011) y con base a la evaluación realizada se facilitó la elaboración de una ELACC (plan estratégico).

La variabilidad climática en un periodo de 50 años muestra tendencias definidas en cuanto a temperatura y precipitación con una temperatura media de 23,4°C y una precipitación de 1.625 mm, por otra parte el aumento de la temperatura y los cambios en el patrón de lluvias bajó los rendimientos y aumento la presencia de plagas y enfermedades. Los modelos de distribución potencial para el año 2050 y 2070 para una probabilidad de 66% muestran que la actividad cafetalera en APCERL será de bajo impacto ante el CC.

Se evaluó la vulnerabilidad de dos sistemas de producción denominados "bajo sombra" y "bajo monte", siendo ambos sistemas vulnerables al CC, pero el segundo sistema presenta una vulnerabilidad moderada (5) en comparación a la primera que tiene una categoría de Crítica (-7,5). En respuesta a la condición de vulnerabilidad se facilitó la elaboración de una ELACC identificándose al final del proceso 7 líneas estratégicas de trabajo con medidas de adaptación para hacer frente a y oportunidades para bajar la vulnerabilidad al CC. Para lograr estos propósitos es determinante la ayuda de instituciones y esfuerzos conjuntos.

Palabras clave: cambio climático, Teoponte, APCERL, modelo de distribución potencial, modelo valorativo, vulnerabilidad, exposición, impacto, capacidad adaptativa, medidas de adaptación.

1 Introducción

El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) en la síntesis de sus principales conclusiones en el V y último reporte, presentan evidencias científicas a cerca de la variabilidad climática, donde la temperatura va en aumento en general en la superficie de la tierra y los regímenes de lluvia se están alterando, señalando la clara influencia humana en este proceso debido principalmente al aumento de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) desde la era industrial. Además se aportan nuevas evidencias referidas a impactos observados y futuros y se hace referencia a la necesidad de actuar en el corto plazo con opciones de adaptación y mitigación (IPCC 2013).

Se reporta que a nivel mundial la temperatura del aire sobre la superficie de la tierra y los océanos sufrió un incremento en promedio global de 0,85°C durante el período 1880-2012. El calentamiento en los periodos (1850-1900) y (2003-2012) fue de 0,78°C. Las tendencias de cambio en las precipitaciones tienen un nivel de confianza bajo desde 1901 hasta 1951, a partir de ese año son medias (IPCC 2013).

El IPCC (2007); IPCC (2013) hace referencia a los riesgos futuros del Cambio Climático (CC) señalando que esto depende de cuánto cambiará el clima en las próximas décadas y siglos, previéndose que si existen más incrementos en los cambios reportados hasta ahora las consecuencias serían graves y generalizadas, que pueden ser inesperadas e irreversibles. En América Latina y el Caribe, el CC provoca el derretimiento de glaciares, la intensificación de fenómenos como la sequía y desertificación, incidencia de eventos extremos y cambios en las estaciones señalando que la variabilidad climática causa un 88% de los eventos de desastres y 72% de las pérdidas ocasionadas a nivel general.

Oriana *et al.* (2015)¹ realizó estudio sobre el efecto del CC en la idoneidad climática para el café Arábica para el año 2050 dentro de regiones actuales de producción a nivel mundial, utilizando el software MaxEnt y datos del clima actual y futuro del servidor Worldclim. Como principales resultados se reportan que el cultivo se verá muy afectado por el incremento de la temperatura por encima de 2°C y los cambios en la cantidad y frecuencia de las lluvias proyectadas para el año, limitando así la aptitud del cultivo en estas regiones. De ser así, sería posible que estos cultivos deberán moverse en altitud de 300 a 500 m dependiendo de su ubicación actual.

Los mismos autores indican que existe la necesidad de adaptarse a estos posibles cambios elaborando estrategias de adaptación en distintos niveles con enfoque local y de acuerdo al caso en general se requerirá la diversificación de productos, variedades que resistan y se adapten a elevadas temperaturas, manejo de sistemas agroforestales y buscar la colaboración para financiar los esfuerzos de adaptación.

¹ Investigadores del Programa de Investigación en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFA, por sus siglas en inglés) y el Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT)

Andersen (2009), en un estudio realizado en Bolivia para el sector agropecuario utilizando el modelo PRECIS para dos escenarios de emisiones A2 y B2 para el periodo 2071-2100, comparados con el periodo base 1961-1990, reporta el incremento de la temperatura en todo el país de 2,4-3,7°C bajo B2 y 4,5 a 5°C bajo A2, se menciona que los mayores incrementos serán en las zonas tropicales. Para las precipitaciones se reporta para A2 un cambio de (+4%) en todo el país con variaciones entre (-50% a 51%) entre municipios, para B2 (-1%) con variaciones entre (-51% a 43%), se enfatiza que las zonas más secas sufrirán más déficit y las zonas bajas sufrirán más precipitaciones.

Considerando esto, el sector productivo agrícola es uno de los más afectados de manera directa por el clima, se estima que los cambios en los patrones de lluvia y el incremento de la temperatura podrían resultar en pérdidas en los rendimientos de cultivos (10 al 20%) en las zonas tropicales y subtropicales principalmente, zonas que albergan poblaciones pobres y vulnerables al CC por estar expuestas a eventos extremos y tener alta necesidad de recursos naturales para subsistir. También se debe considerar que la vulnerabilidad no solo está en función de los aspectos señalados, también se considera los aspectos sociales, culturales y políticos de cada grupo social (Reid *et al.* 2009; Virgínio Filho 2011, FAO *et al.* 2014).

La producción de café no se excluye de esta problemática, el CC constituye una importante limitante junto a la productiva, ambiental, fluctuación de precios, elevados costos de producción (Virgínio Filho 2011). En Bolivia existen zonas cafetaleras estimadas en superficie de alrededor de 24.000 hectáreas, de las cuales un 84% se encuentran en la región de Los Yungas y Norte del departamento de La Paz (FECAFEB citado por Calle 2013).

En los últimos años los productores cafetaleros del norte de La Paz (Coroico, Caranavi) señalaron que la producción está disminuyendo debido principalmente a los efectos del CC, asociado a esto la falta de renovación de cafetales, las plagas y enfermedades, la falta de universalización de la asistencia técnica y el apoyo estatal entre otros; reportándose que ya existen evidencias de una alta vulnerabilidad de la producción cafetalera (Calle 2013; El Diario 2015).

En respuesta a esa vulnerabilidad, diversas instituciones como la Asociación de Organizaciones de Productores Ecológicos de Bolivia AOPEB y la Federación de Caficultores Exportadores de Bolivia FECAFEB, trabajaron para el control de enfermedades con productos naturales y se ha estado promoviendo las escuelas de experimentación; el gobierno abrió la posibilidad de acceso a crédito, se proporcionó el registro sanitario para exportación a China; la alcaldía de Caranavi realizó la construcción de un vivero municipal y posteriormente la dotación de plantines de café de manera gratuita con la finalidad de potenciar el café orgánico (El Diario 2015).

Por ello, urge tomar en cuenta la variabilidad y el CC para determinar la vulnerabilidad e incorporarla dentro de la planificación de la producción cafetalera para gestionar su adaptación al clima presente y futuro, considerando la compleja interacción de factores ambientales, sociales, económicos y políticos involucrados en estas zonas.

El presente trabajo se realizó para determinar esa vulnerabilidad de manera participativa y se facilitó la construcción de un plan estratégico local de adaptación al CC de la Asociación de Productores de Café Ecológico Regional Larecaja (APCERL). El trabajo se realizó a solicitud de la Sociedad para la Conservación de la Vida Silvestre, Bolivia WCS (sigla en inglés) que trabaja en preservar la vida silvestre a través de programas de manejo sostenible y dentro del Programa de Conservación del Gran paisaje Madidi-Tambopata mediante el componente de Fortalecimiento de la Gestión Territorial de Pueblos Indígenas, Originarios y Campesinos que trabaja con la APCERL en el fortalecimiento de la cadena productiva del café en el norte de La Paz.

2 Objetivos

2.1 General

Identificar la vulnerabilidad del cultivo de café (productividad) en la Asociación de productores de café ecológico regional Larecaja y priorizar posibles estrategias de adaptación ante el cambio climático.

2.2 Específicos

1. Determinar la variabilidad climática a partir de registros históricos del clima disponibles en la zona de trabajo.
2. Realizar la modelación de la distribución potencial del cultivo de café en la zona y al rededores en base a variables bioclimáticas bajo escenario de emisiones RCP 4,5 y 8,5 para los años 2050 y 2070
3. Analizar la sensibilidad del café y los impactos potenciales del CC.
4. Determinar la capacidad adaptativa o de respuesta del cultivo de café ante la variabilidad climática.
5. Determinar la vulnerabilidad del cultivo de café y sus efectos en los ámbitos económico, productivo.
6. Facilitar la formulación de posibles líneas estratégicas de adaptación para disminuir la vulnerabilidad del cultivo.

3 Localización del trabajo

El Municipio de Teoponte pertenece a la octava sección de la provincia Larecaja ubicada al noroeste del departamento de La Paz, geográficamente se ubica a 15° 24' 16" Latitud Sur y 67° 41' 08" Longitud Oeste (Figura 1) a una altura entre 291 a 1.756 msnm, con una extensión territorial de 1.369,60 km² El acceso vial es por la ruta La Paz – Yolosa – Caranavi – Teoponte (capital de sección) con una distancia de 270 km (MMNPT 2013).

Dentro de su jurisdicción comprende a cuatro cantones²: Teoponte, Mayaya, Santo Domingo y 2 de agosto y actualmente existe un distrito indígena correspondiente al grupo étnico Lecos. La zona de trabajo está localizada en el cantón 2 de agosto donde se encuentran ubicadas las parcelas del cultivo de café de APCERL que comprende a ocho comunidades: Unión Cordillera, Espíritu Santo, Villa Trinidad, Sorata, San Julián, Illimani, Chuchuca Esperanza y Flor Huaycho (MMNPT 2013).

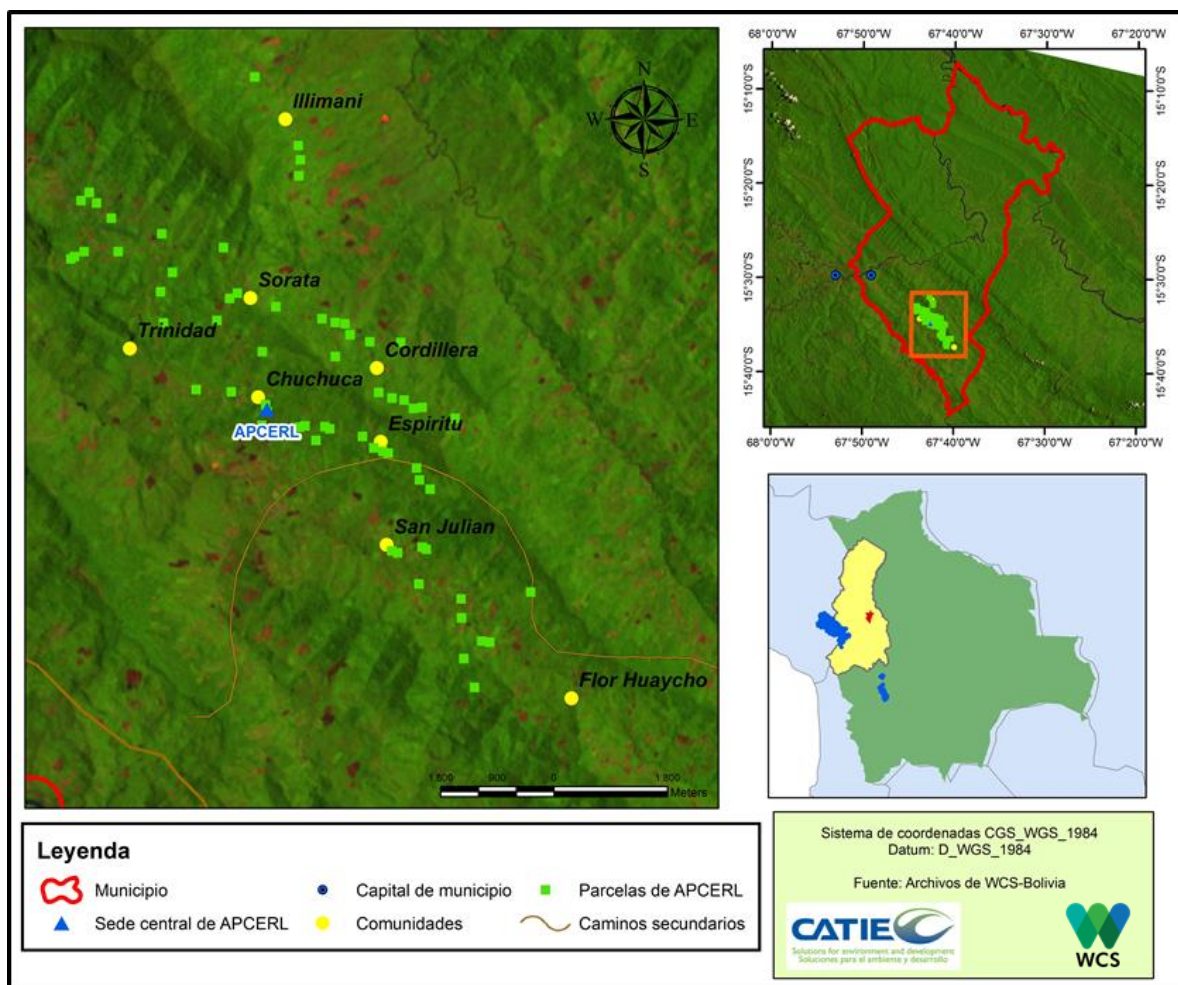


Figura 1. Localización geográfica del municipio de Teoponte y la distribución de las comunidades que pertenecen a APCERL

² De acuerdo a la Constitución Política del Estado, la organización política administrativa reconocida es a nivel de distrito, pero este proceso debe reconocerse legalmente a través de la Carta Orgánica Municipal en la cual se identificará la nueva estructura política administrativa del territorio municipal.

3.1.1 Límites territoriales e influencia

Los límites del municipio Teoponte son: al noroeste con la provincia Franz Tamayo (municipio Apolo), al noreste con la provincia Sud Yungas (municipio Palos Blancos), al este y al sur con la provincia Caranavi (municipio Caranavi), al oeste con el municipio de Guanay. Se encuentra en la zona de influencia del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi (MMNPT 2013).

3.1.2 Relieve

El Municipio presenta serranías, fuertemente disectadas, con cimas agudas y muy escarpadas, susceptibles a la erosión, con grandes cañadones y pendientes hasta 65 grados, por su posición altitudinal y topografía accidentada define una variedad de microclimas (Calle 2013).

3.1.3 Zonas de vida

Las principales provincias cafetaleras están comprendidas dentro de la región ecológica denominada: Subtropical de Tierras de Valles. La región abarca las áreas conocidas como Los Yungas y la Faja sub andina del Norte y Centro, Bosques de medio Yungas y Bosques de Yungas inferiores. En Teoponte se tiene los sistemas de vida bosque montano húmedo (Holdridge, citado por Calle 2013).

3.1.4 Suelos

Las principales características de los suelos en el municipio de Teoponte son principalmente suelos de textura arenosa, arcillosa, franco y limoso, presentando una capa de humus en la superficie, con pH ácido debido a la descomposición de la materia orgánica, y su mayoría de color pardo rojizo pardo amarillento, rojo amarillento y rojo. Áreas con pendientes mayores a 30 grados, presentan suelos poco profundos, constituido por pizarras, areniscas, diamictitas, lutitas, cuarcitas paleozoicas y conglomerados cuaternarios (MMNPT 2013).

3.1.5 Uso de la tierra

En las comunidades donde trabaja APCERL se presentan los siguientes usos: área de reserva (bosques secundarios) 359,25 Ha; área con otros cultivos 31,75 Ha (coca, arroz, cítricos, plátano, maíz, achiote, tomate, caña principalmente) y áreas de cultivo de café 321,5 Ha. (WCS 2015).

3.1.6 Organizaciones sociales y comunales

Las organizaciones identificadas a nivel local están: la Sub alcaldía del distrito 2 de agosto, la central y subcentral agraria, el sindicato agrario de la comunidad representado por el secretario general y sus diferentes cargos, la Organización de Mujeres Bartolina Sisa del cantón 2 de agosto y la junta escolar.

3.1.7 Organizaciones productivas de café

En todo el municipio de Teoponte la única organización productiva que trabaja con café es APCERL fundada el 30 de julio de 2001, con personería Jurídica No. 484 del 15 de noviembre del 2002, cuenta con estatuto y reglamento aprobado. Actualmente cuenta con una estructura orgánica de funcionamiento aprobado en su estatuto y reglamento interno, la estructura se presenta en el Anexo 11.

El área de influencia de APCERL son ocho comunidades del cantón 2 de agosto y su oficina central está en la comunidad de Chuchuca, es una Organización Económica Campesina de pequeños productores cafetaleros importante en la región sobre todo por sus logros a nivel del desarrollo económico de los socios, que ha sido impulsado con el ingreso a mercados solidarios y orgánicos (WSC-Bolivia 2014).

En las ocho comunidades donde esta APCERL hay 237 familias las cuales en su totalidad se dedican al cultivo de café, de este total solo el 28% (66 familias) están afiliadas a la asociación el 72% restante (171 familias) no están afiliadas ni tampoco están organizadas. En el Cuadro 1, se detalla el número de socios, la superficie de cultivo y el rendimiento que obtuvieron en la gestión agrícola 2014 (WCS 2015).

Cuadro 1. Indicadores productivos de APCERL

Nº	Comunidad	Nº total de familias	Nº de Socios	Superficie de Café (ha)	Rendimiento (qq CPS)
1	Chuchuca	30	8	47	204
2	Cordillera	20	8	41	178
3	Espíritu Santo	35	13	64,5	280
4	Illimani	28	4	15	65
5	San Julián- F. Huaycho	30	11	50,5	219
6	Sorata	52	10	46	200
7	Trinidad	42	12	57,5	250
Total		237	66	321,5	4,35 qq CPS/ha

Fuente: WCS-Bolivia

4 Metodología

La metodología utilizada para este trabajo se desarrolló en cuatro componentes claramente definidos que están en función a los objetivos específicos planteados:

- Componente I Determinar la variabilidad climática actual y análisis de las tendencias de cambio a futuro (probabilidad de la aptitud climática para el cultivo del café) 2050, 2070 (objetivo específico 1 y 2)
- Componente II evaluación participativa de la vulnerabilidad con productores cafetaleros de acuerdo a la metodología propuesta por (Virginio Filho 2011) (objetivo específico 3, 4 y 5)
- Componente III con base en la evaluación de vulnerabilidad, se facilitó la formulación de posibles líneas estratégicas de adaptación al CC (objetivo específico 6)
- Componente VI. Fase de Análisis, resultados y elaboración del documento final

Inicialmente para legitimar este trabajo se realizó la presentación formal en la asamblea de la Asociación de Productores de Café Ecológico Regional Larecaja-APCERL se brindó una explicación breve sobre la propuesta y las actividades de la fase de campo.

4.1 Componente I. Determinar la variabilidad climática actual y análisis de la distribución potencial del cultivo de café para los años 2050 y 2070

Para determinar la variabilidad climática actual se trabajó con datos de la página web WorldClim Global Climate Data a una resolución de 30 segundos de arco (~ 1 km) para variables de temperatura máxima, mínima, media, precipitación, altura y bioclimáticas para el periodo 1950-2000 (Cuadro 2).

Para evaluar el impacto del cambio climático sobre la distribución geográfica del cultivo de café se construyeron modelos de distribución potencial (MDP) para APCERL con el software Maxent una aplicación basada en ajustes de máxima entropía Phillips *et al.* (2006).

Para el procesamiento se utilizó datos de presencia (parcelas georreferenciadas de café de socios), para realizar la proyección se partió de modelos climáticos globales (MCG) con dos escenarios denominados *trayectorias de concentración representativas* (RCP por sus siglas en inglés) para las variables climáticas temperatura, precipitación, altura y bioclimáticas. Estas proyecciones climáticas MCG fueron generadas por el Quinto informe del IPCC.

Los RCP son reportados como nuevos escenarios de emisiones y concentraciones en el quinto informe del IPCC las cuales incorporan simulaciones de atmosfera y océano, capturan los cambios de uso de suelo, emisiones de gases a corta vida a diferencia de los escenarios (A1B, A2, B1) del *Reporte especial sobre escenarios de emisiones* (SRES, por sus siglas en inglés) que se basan directamente en las líneas evolutivas y cuentan con proyecciones hasta el año 2300 los cuales se presentan el cuarto informe del IPCC.

Hay cuatro modelos RCP que representan rangos de concentración de Gases de Efecto Invernadero GEI mayor a los SRES, el RCP 4,5 considera concentraciones equivalentes al escenario B1, el RCP 6 rebasa ligeramente los niveles de A1B (principalmente después del 2100) y el RCP 8 es un poco mayor al A2 hasta 2100 y cercano al escenario A1F1. El escenario RCP 2.6 es el menor de todos los escenarios considerados (IPCC 2014)

Con la información generada en Maxent se cuantificó la incertidumbre sobre la variabilidad climática; determinando a partir del 66% de probabilidad la presencia de café en la zona de estudio (Argotty 2015). Para evaluar los modelos se tomó en cuenta los valores de idoneidad, la curva AUC (usada como medida de ajuste a los datos) la importancia de las variables incluidas en el modelo, las curvas de relación entre la probabilidad predicha, los valores de cada variable independiente y el estadístico de Jackknife Model testing.

Cuadro 2. Abordaje metodológico para determinar la variabilidad climática y la distribución potencial

Preguntas Orientadoras	Herramienta/ Instrumento	Productos Generados
¿Cuál es la variabilidad climática de la zona de trabajo?	Revisión de Información Secundaria	Gráficos representando la variabilidad de temperaturas promedios de máximas y mínimas. Gráficos representando la variabilidad de las precipitaciones promedio mensuales.
¿Cuál es la tendencia de cambio a futuro del cultivo de café para los periodos 2050 y 2070?	Modelamiento espacial de datos WorldClim en software ArcGIS 10.2 y Maxent 3.3.3k	Modelar la distribución potencial del cultivo de café bajo dos escenarios de emisiones (RCP 4,5 y RCP 8,5 al 2050 y 2070).
Fuentes de información: Quinto informe de evaluación del IPCC, página web WorldClim Global Climate Data para variables de temperatura máxima, mínima, media, precipitación, altura y bioclimáticas.		

4.2 Componente II. Evaluación de la vulnerabilidad con productores cafetaleros

Para realizar la evaluación de la vulnerabilidad ante el CC de las parcelas cafetaleras de APCERL se utilizó la metodología propuesta por Virginio Filho (2011) basada en un modelo valorativo que contempla un conjunto de 25 preguntas en tres grupos de categorías (Anexo 1): de exposición (preguntas 1, 2, 3, 4, 5 y 6), de impactos (preguntas 7, 8, 11, 12, 13 y 20) y otras de capacidad adaptativa (preguntas 9, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24 y 25) relacionadas a la vulnerabilidad ante los fenómenos asociados a variabilidad y cambio climático³.

Las preguntas se aplicaron en talleres comunales y de manera individual visitando parcelas de productores, realizando el análisis, discusión del tema y compartiendo criterios para responder las preguntas de acuerdo a una valoración de referencia en tres alternativas: *SI*, para cuando ocurrió lo que se pregunta dando una valoración de (-1), *NO* para la negativa de ocurrencia con un valor de (1) y *MÁS o MENOS* para indicar que ocurre pero en un nivel intermedio con un valor de (0,5); para luego realizar la sumatoria de todo los valores obtenidos y con el total se verifica la categoría correspondiente en base a una tabla de referencia (Anexo 2).

³ También se utilizó la directriz del IPCC para analizar la vulnerabilidad que está en función de la exposición y sensibilidad que permiten entender los impactos potenciales y de la capacidad adaptativa.

Se realizó cinco talleres comunales con socios de APCERL y productores no socios (Cuadro 3 y Anexo 8); donde se analizó cada variable de la vulnerabilidad, entendiendo el nivel de exposición a factores críticos, impactos ya experimentados y la capacidad adaptativa que puedan tener los productores en sus parcelas de café respondiendo así las 25 preguntas.

Cuadro 3. Número de participantes en talleres para la aplicación del modelo valorativo

Comunidades	N° de participantes		Total
	Mujeres	Hombres	
San Julián	4	8	12
Illimani	17	13	30
Chuchuca-Espíritu Santo	8	12	20
Villa Trinidad	6	18	24
Sorata-Cordillera	3	7	10
Total de participantes	38	58	96

Fuente: Elaboración propia

Complementariamente a esto para realizar el análisis de sensibilidad y la capacidad adaptativa se realizó entrevistas semiestructuradas a 21 productores socios de la asociación (Cuadro 4) y a dos actores clave (técnicos de instituciones), para lo cual se utilizó la técnica del método no probabilístico por muestreo bola de nieve, determinado en la boleta de entrevista las variables cualitativas y cuantitativas, el protocolo de las entrevistas se presenta en el Anexo 3. Estas entrevistas complementaron la información de los talleres comunales y permitieron triangular información.

Cuadro 4. Número de entrevistas realizadas y parcelas visitadas

Comunidad	N° productores entrevistados	N° de parcelas visitadas
San Julián	7	7
Illimani	1	1
Chuchuca	4	4
Espíritu Santo	5	5
Villa Trinidad	3	3
Sorata	-	-
Cordillera	1	1
TOTAL	21	21

Fuente: Elaboración propia

4.2.1 Análisis de la exposición

Para analizar la primera variable de la vulnerabilidad se necesitó conocer si las familias cafetaleras perciben la variabilidad climática con relación a los cambios en sus sistemas de producción en los últimos 10 años, el abordaje metodológico se presenta en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Abordaje metodológico para determinar la percepción de los productores con respecto a la exposición

Preguntas Orientadoras	Herramienta/ Instrumento	Productos Generados
¿Cuál es la percepción de las familias cafetaleras a la variabilidad climática con relación a los cambios en sus sistemas de producción en los últimos 10 años?	Taller participativo para la aplicación del modelo valorativo (Preguntas 1, 2, 3, 4, 5 y 6)	Cuadro con datos cualitativos y cuantitativos (valoración) sobre la percepción local (Estacionalidad, temperatura, precipitación)
Fuentes de información: Información primaria de los grupos focales		

4.2.2 Análisis de sensibilidad

Para realizar este análisis se partió de entender los requerimientos climáticos del café y de sus variedades y se definió los dos sistemas de producción bajo sombra y bajo monte, el abordaje metodológico detallado se presenta en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Abordaje metodológico para la etapa de análisis de la sensibilidad del café

Preguntas Orientadoras	Herramienta/ Instrumento	Productos Generados
¿Cuál es el grado de sensibilidad del cultivo de café ante el CC?	Matriz de datos del sistema productivo del cultivo con las familias socias Toma de información primaria en las parcelas de la APCERL Revisión de Información Secundaria	Cuadro de resultados descriptivo sobre la producción de café Caracterización de la producción de café variedades, pérdidas de cultivo, productividad en época de cosecha, Sistemas de cultivo Gastos que incurren para la producción Ganancias que obtienen por la venta de producción obtenida
Fuentes de información: Base de datos del sistema productivo del cultivo, informes de APCERL sobre producción y acopio de gestiones anteriores, registros de producción de cada productor, información primaria de los grupos focales (talleres).		

Para el cálculo de la producción y rendimiento del cultivo de café, se utilizó datos de acopios realizados de las gestiones 2010 al 2014 proporcionados por la parte contable de APCERL y la información sobre producción de las gestiones 2014 y 2015 proporcionada por los productores en las entrevistas realizadas.

Los datos que se obtuvieron se encontraban en diferentes unidades de medida (peso), para uniformizar los mismos se utilizaron factores de conversión de acuerdo a las tablas basadas en las observaciones de la Federación Nacional de Cafetaleros de Colombia, Soleibe *et al.* (2001):

Quintales (qq) café húmedo ("mote") a café pergamino seco (CPS)= factor 0,680

Quintales (qq) café oro de exportación a CPS = factor 1,250

Quintales (qq) café húmedo a café oro = factor 0,544.

4.2.3 Análisis de los impactos potenciales

Para realizar este análisis se partió de la percepción que tienen los productores cafetaleros sobre las consecuencias esperadas de este proceso en sus sistemas de producción sin considerar ninguna acción de adaptación, el abordaje metodológico detallado se presenta en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Abordaje metodológico para determinar la percepción de los productores con respecto a los impactos potenciales

Preguntas Orientadoras	Herramienta/ Instrumento	Productos Generados
¿Cuál es la percepción de los productores cafetaleros sobre los impactos potenciales con relación a sus sistemas de producción?	Taller comunal participativo para la aplicación del modelo valorativo (preguntas 7, 8, 11, 12, 13 y 20) Entrevista a productores en las visitas a las parcelas	Cuadro con datos cualitativos y cuantitativos (valoración) sobre la percepción local
Fuentes de información: Información primaria de los grupos focales/talleres comunales		

4.2.4 Análisis de la capacidad adaptativa

Para realizar este análisis se partió de las acciones que realizan los productores cafetaleros y su organización frente a las pérdidas y aprovechar las oportunidades que surgen con el cambio climático, el abordaje metodológico detallado se presenta en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Abordaje metodológico para el análisis de la CA de las familias productoras

Preguntas Orientadoras	Herramienta/ Instrumento	Productos Generados
¿Cuál es la capacidad adaptativa de los productores cafetaleros y la organización ante el cambio climático?	Taller participativo, para la aplicación del modelo valorativo (preguntas 9, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24 y 25) Entrevista semiestructurada a socios de la Asociación Grupo focal con miembros de la directiva de la APCERL Revisión de información secundaria Toma de información primaria en las parcelas de la APCERL	Cuadro con datos cualitativos y cuantitativos (valoración) sobre la percepción local sobre la capacidad adaptativa Cuadro FODA FODA (situación organizacional)
¿Cuáles son los factores endógenos y exógenos que influyen en la capacidad adaptativa de las familias productoras?	Entrevista semiestructurada a actores clave, (técnicos de instituciones)	Cuadro FODA
Fuentes de información: Base de datos del sistema productivo, registros de producción de cada productor, información primaria de los grupos focales		

Información obtenida en la visita a parcelas de los productores

Se visitó a 21 parcelas productivas de café donde conjuntamente con los productores se realizó la evaluación de las preguntas 10, 15 (capacidad adaptativa), grado de cobertura de sombra, cobertura del suelo y 13 (impacto) presencia e incidencia de enfermedades y plagas, los protocolos se encuentran detallados en el Anexo 4. Estos datos que se tomaron en campo aportaron al trabajo en la determinación de la incidencia de enfermedades, verificar el nivel de cobertura del suelo, para cruzar información y validar la información proporcionada en los talleres comunales.

Para evaluar el grado de cobertura de sombra en la parcela (Figura 2), se realizó mediante el método de la proyección de la sombra de los árboles, se delimitan parcelas de diez hileras de café con diez cafetos cada una (100 plantas de café en total). En cada parcela se dibuja la proyección vertical de la copa de cada árbol de sombrío con respecto a los cafetos luego, se cuenta el número de cafetos por debajo de la copa de cada árbol. La suma de los cafetos sombreados da el porcentaje aproximado de sombra en cada sitio (Farfán 2014).



Figura 2. Evaluación de la distribución de sombra

Para evaluar la presencia e incidencia de plagas y enfermedades (Figura 3), se siguió los siguientes pasos: dentro la parcela se delimitó 100 plantas de café de las cuales se seleccionó 10 plantas al centro, 5 en una fila y 5 en otra. En cada cafeto se seleccionó una rama y se realizó el conteo de hojas enfermas, número de hojas totales, frutos totales, frutos con broca, se alternó la altura de las ramas en cada planta (Virginio Filho *et al.* 2009).



Figura 3. Evaluación de presencia de plagas y enfermedades

Para evaluar la cobertura del suelo (Figura 4), en la muestra de 100 cafetos donde se realizó la evaluación de sombra, se recorrió las 9 calles y en cada una, se observó el tipo y porcentaje de cobertura del suelo, observándose las malas hierbas, buena cobertura, hojarasca, suelo desnudo, piedras (Virginio Filho *et al.* 2009).



Figura 4. Evaluación de la cobertura de suelo

4.2.5 Evaluación de la vulnerabilidad del cultivo de café y sus efectos en los ámbitos productivo y económico

Para determinar este componente se tomó en cuenta los datos generados en los diferentes talleres comunales y las visitas a las parcelas de los productores a partir de eso se determinó un índice de vulnerabilidad y en función de este se identificó aquellos aspectos críticos que requieren acciones de adaptación local, en el Cuadro 9 se presenta el abordaje metodológico.

Cuadro 9. Abordaje metodológico para la evaluación de la vulnerabilidad del cultivo de café

Preguntas Orientadoras	Herramienta/ Instrumento	Productos Generados
¿Cuál es la vulnerabilidad del cultivo de café y sus efectos en los ámbitos económico, productivo?	Sistematización de resultados generados en los talleres comunales y las visitas a las parcelas de producción de café	Cuadro de resultados sobre el procesamiento de la información generada Cuadro de resultados de la aplicación del modelo de valoración de categorías de vulnerabilidad frente al CC para los sistemas de producción
Fuentes de información: Información primaria obtenida en campo (entrevistas, visitas a parcelas, etc.), del grupo focal y del taller participativo.		

4.3 Componente III. Facilitar la formulación de la Estrategia Local de Adaptación al Cambio Climático (ELACC)

Una vez que se determinó que los sistemas de producción son vulnerables ante el CC, se facilitó la construcción de una ELACC basado en la metodología utilizada por Uruña *et al.* (2013), que es una herramienta de planificación con la participación de los productores cafetaleros de APCERL para implementar acciones de adaptación dirigidas a reducir la vulnerabilidad y beneficiando a todo los socios, el abordaje metodológico se presenta en el Cuadro 10, y los protocolos de los mismos se presentan en el Anexo 5.

Cuadro 10. Abordaje metodológico para la formulación de posibles líneas estratégicas en respuesta a la vulnerabilidad ante el cambio climático

Preguntas Orientadoras	Herramienta/ Instrumento	Productos Generados
¿Qué estrategias podrían aumentar la adaptación del cultivo de café y la capacidad adaptativa de las familias más vulnerables?	Taller 1: Conformación de la plataforma de participación Socialización, análisis y discusión sobre los resultados obtenidos: a) Modelo de valoración de categorías de vulnerabilidad y adaptación al CC b) Síntesis de la información obtenida en un FODA	Cuadro de FODA sintetizado
	Taller 2: Validación de la matriz FODA Elaborar la Visión de la zona cafetalera Se encargó al equipo técnico que desarrolle los objetivos estratégicos, criterios de éxito, líneas estratégicas de trabajo incluyendo actores clave y áreas prioritarias	Cuadro de FODA validado Lista de temas priorizados Propuesta de cuadros de objetivos estratégicos, criterios de éxito, líneas estratégicas de trabajo incluyendo actores clave y áreas prioritarias

	Taller 3 Validación de los objetivos estratégicos, criterios de éxito, líneas estratégicas de trabajo incluyendo actores clave y áreas prioritarias y su posterior socialización	Cuadro de objetivos estratégicos, criterios de éxito, líneas estratégicas de trabajo incluyendo actores clave y áreas prioritarias validados y socializados
Fuentes de información: Información primaria resultante de los talleres realizado en las comunidades y entrevistas realizadas a productores		

En el Cuadro 11, se presenta los diferentes talleres desarrollados para la construcción de la ELACC por fecha y el número de participantes (productores socios e instituciones) los cuales se centralizaron en la sede de APCERL en la comunidad de Chuchuca, en el Anexo 8 se presentan fotografías correspondientes a los eventos desarrollados.

Cuadro 11. Número de talleres realizados para la construcción de la ELACC

Evento	Fecha	N° de participantes		Total	Instituciones participantes
		Mujeres	Hombres		
Taller 1	21/08/2015	29	51	80	<ul style="list-style-type: none"> • Directiva de APCERL y bases • Consejo Municipal de Teoponte • Sub alcaldía del distrito 2 de agosto • Secretarios generales de Villa Aroma e Illampu • Junta de vecinos Villa Aroma • Técnico de Desarrollo Productivo del Municipio de Teoponte • Presidenta de mujeres del distrito 2 de agosto • Institución WCS-Bolivia
Taller 2	4/09/2015	18	30	48	<ul style="list-style-type: none"> • Directiva de APCERL • Institución WCS-Bolivia
Taller 3	23/10/2015	18	25	43	<ul style="list-style-type: none"> • Directiva de APCERL y bases • H. Alcalde Municipal de Teoponte • Presidente del Consejo Municipal • Institución WCS-Bolivia
Total de participantes		65	106	171	

Fuente: Elaboración propia en base al registro de participantes en los talleres

4.3.1 Plataforma de Participación

Para asegurar la participación de los actores clave en este caso los productores cafetaleros, en el primer taller se realizó la conformación de la plataforma de participación (PP), de acuerdo a su estatuto orgánico de APCERL capítulo VIII Art. 27, donde se señala que la Asamblea es la máxima instancia de decisión, de esto se desprendió la conformación de un equipo facilitador conformado por el técnico de la institución WCS-Bolivia y el facilitador del trabajo y grupos de trabajo para temas específicos conformado por los productores.

Una vez conformada la PP, se realizó la presentación de resultados de todo el trabajo realizado con el modelo valorativo para determinar la vulnerabilidad y capacidad adaptativa y con base a esos resultados se realizó un análisis de prospectiva, donde los productores hicieron una reflexión de los posibles escenarios a futuro y se discutió los mismos. El equipo técnico realizó el resumen de toda esa información obtenida en matrices de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) los cuales se presentan en el Anexo 12; estas matrices son insumos al igual que el análisis de vulnerabilidad para abordar el tema de la visión de la zona cafetalera de APCERL en el taller número 2.

4.3.2 Visión de APCERL

A partir del análisis de vulnerabilidad y la validación del FODA sintetizado, la plataforma de participación-APCERL conformado en tres grupos de trabajo, discutió un escenario tendencial en el que los participantes expusieron sus ideas de cómo visualizan la producción de café si no se hace ninguna acción para realizar cambios, posteriormente identificaron aspectos clave que se consideraron prioritarios para mejorar la capacidad adaptativa de la producción. Con base en esta priorización se construye un análisis tendencial para cada aspecto clave donde se describió la situación ideal, la situación actual y las estrategias de cambio.

4.3.3 Objetivos estratégicos

Estos se describieron con base en los aspectos clave priorizados por la plenaria, estos expresan cambios (resultados). Estos resultados deben mostrar claramente quién protagoniza el cambio esperado a corto, mediano y largo plazo y cuál es el cambio esperado y quien gestiona esto.

4.3.4 Criterios de éxito

Los criterios de éxito se plantearon en forma tendencial (aumenta, disminuye, se mantiene) siendo esto un tipo de indicador que demuestra el avance hacia el logro de los objetivos estratégicos, lo que permitirá darnos cuenta si se están realizando los cambios.

4.3.5 Líneas estratégicas de acción

Son los grandes temas de trabajo a encarar prioritariamente en las que se concentró la ELACC en función de los objetivos estratégicos y sus criterios de éxito, se mencionaron los actores clave y acciones a desarrollar.

4.4 Componente VI. Análisis, resultados y elaboración del documento final

- Se realizó el análisis descriptivo y comparativo de la información de los talleres, para identificar la percepción de las familias a la variabilidad climática
- Se realizó un análisis de los resultados respecto a las tendencias de cambio a futuro 2050, 2070.
- A partir de los resultados obtenidos, se analizó la vulnerabilidad del cultivo de café
- Se realizó el análisis descriptivo y comparativo de los talleres y la presentación de los lineamientos estratégicos.
- Conclusiones y recomendaciones, lecciones aprendidas.
- Elaboración del documento final.

5 Resultados

5.1 Exposición actual

El análisis zonal del municipio de Teoponte, referente a los datos de las variables climáticas actuales: temperatura, precipitación y nivel altitudinal de WorldClim del periodo 1950-2000 (cincuenta años), muestran el comportamiento y la distribución promedio de estas variables; en el caso del municipio nos interesa conocer porque no se tiene una buena distribución de redes meteorológicas y con esta información se llena ese vacío.

En la Figura 5, se presenta el registro de la distribución de la precipitación del Municipio de Teoponte, se observa que la media es de 1.625 mm, con una mínima de 1.365mm en algunas zonas y una máxima de 1.832 mm en algunas zonas; los meses más lluviosos son de octubre a abril con un promedio de 1.304 mm y los menos lluviosos son de mayo a septiembre con 321 mm.

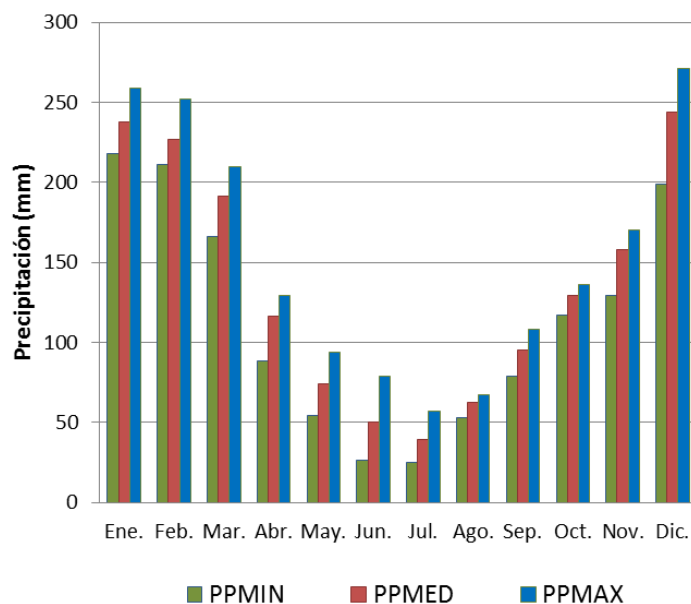


Figura 5. Distribución de la precipitación (mm), periodo 1950-2000 para el municipio de Teoponte

En la Figura 6 y Anexo 6, se presenta el registro de la distribución de temperaturas en el municipio de Teoponte registrado para el periodo 1950-2000, donde se observa que la temperatura mínima media registrado en ese periodo es de 15,3°C y una máxima de 20,1 °C con un promedio de 18,2°C; la temperatura media registra una mínima de 20,9°C (mes más frio) y una máxima de 24,8°C (mes más caliente) con un promedio de 23,4°C y la temperatura máxima media registra una mínima de 26,3°C y una máxima de 30,4°C con un promedio de 28,7 °C.

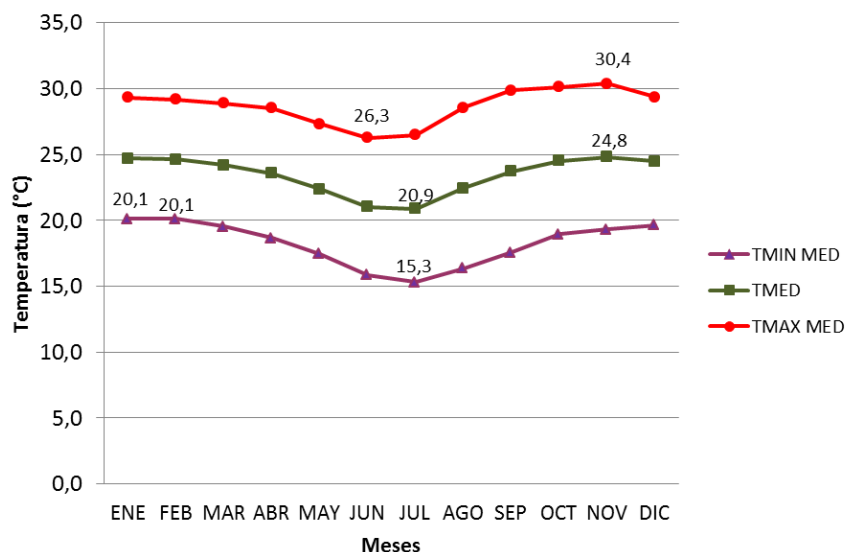


Figura 6. Distribución de la temperatura (°C), periodo 1950-2000 municipio de Teoponte

A partir de la información de las variables climáticas de precipitación y temperatura se construyó un mapa base climático del municipio de Teoponte que comprende la distribución de isoyetas e isotermas (Anexo 6). Las Isoyetas nos muestran las líneas de distribución de precipitación en un intervalo de 49 ml y las isotermas nos muestran las líneas de distribución de temperatura en un intervalo de 1°C.

En la Figura 7, se puede ver la distribución de alturas en el municipio de Teoponte, que varían entre 291 a 1.756 msnm, específicamente la zona donde se encuentra localizada las parcelas de café de APCERL está en el rango de 1.200 a 1.600 msnm.

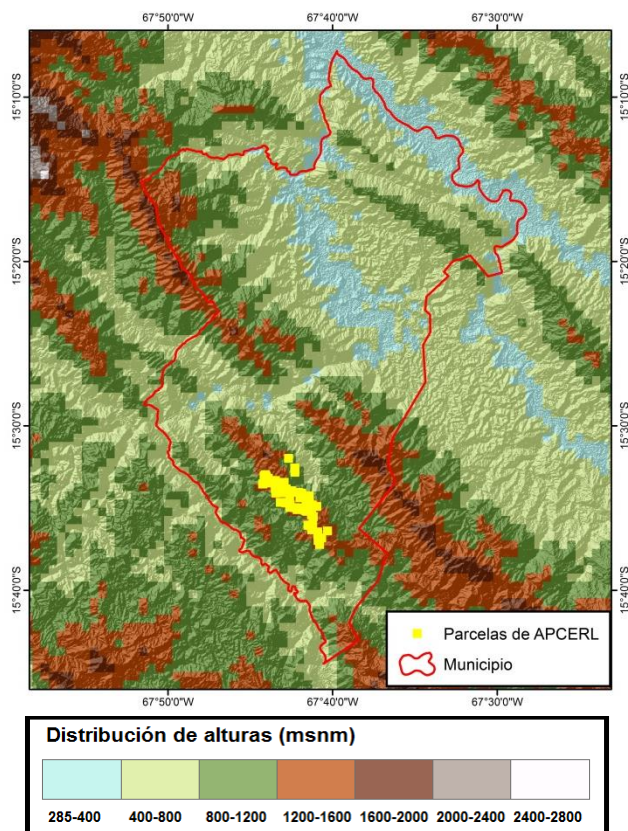


Figura 7. Distribución de alturas (msnm), municipio de Teoponte

5.2 Modelos de distribución potencial para evaluar el impacto del cambio climático sobre la distribución geográfica del cultivo de café

Los modelos construidos en Maxent (Figura 8) muestran superficies de probabilidad de presencia y ausencia del cultivo de café, las zonas en color rojo muestran una mayor probabilidad (áreas con mejores condiciones previstas) 1 (100%) y las de color azul menor probabilidad de encontrar la especie en esas condiciones 0 (0%); los puntos blancos muestran los puntos de presencia utilizados para el entrenamiento del modelo, los puntos de color violeta indican los puntos de prueba utilizado por el modelo. En el modelo la curva AUC (test data) es 0,941 (Anexo 7), lo cual indica una alta probabilidad de predicción del modelo en general para el cultivo de café.

La representación del modelo Maxent de la distribución actual del cultivo de café, muestra que existe la probabilidad de 0,80 (80%) de la distribución geográfica en base a las condiciones climáticas actuales, siendo este modelo bastante coherente con los datos de presencia con el que se corrió el modelo y coincide con las zonas que actualmente se encuentran en las ocho comunidades pertenecientes y zonas adyacentes.

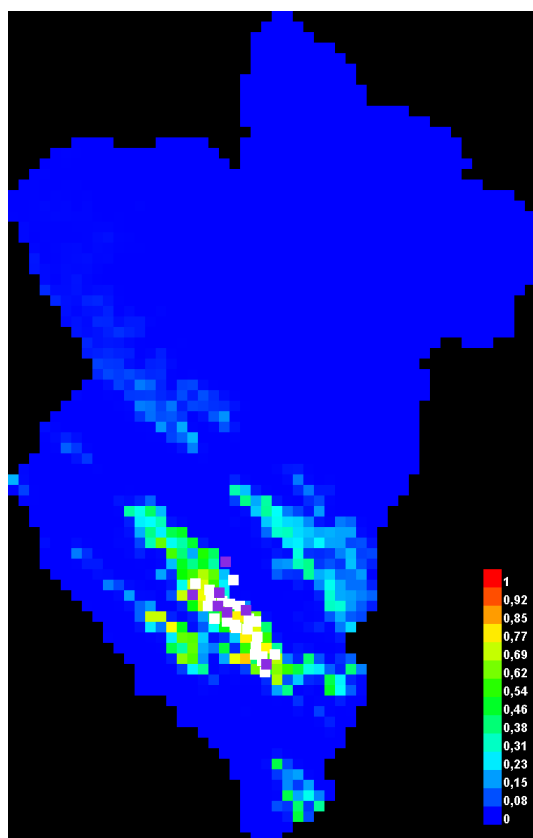


Figura 8. Modelo de distribución potencial a fecha actual del cultivo de café, municipio de Teoponte

Proyección de los modelos de distribución potencial del cultivo de café frente al CC bajo escenarios de emisiones y concentraciones RCP 4,5 y 8,5.

En la Figura 9 y 10, se presenta las proyecciones de 19 modelos de circulación Global MCG para las variables de temperatura máxima, mínima, precipitación y bioclimáticas para el año 2050 y 2070 bajo dos escenarios de emisiones RCP 4,5 y 8,5 a un 66% de probabilidad de 13 MCG que muestran superficies de probabilidad para dichos años bajo las condiciones climáticas para ese año.

El 66% de probabilidad está dado por los valores recomendados por el IPCC (2005) los cuales relacionan cuantas veces (en porcentaje) las simulaciones bajo cada escenario coinciden. La escala es la siguiente: 0-33% muy baja, 33-50 baja, 50-66% media, 66-90 alta y 90-100 muy alta.

En la Figura 9 se muestra el modelo de distribución potencial del cultivo de café bajo el escenario RCP 4,5 es posible observar que la zona cafetalera de APCERL mantiene sus áreas de presencia, bajo esas condiciones climáticas existen otras áreas de presencia al rededores y más al norte. Bajo el escenario RCP 8,5 es posible observar que las parcelas de APCERL mantienen sus áreas de presencia de la producción de café ampliándose estas en superficie en otras zonas.

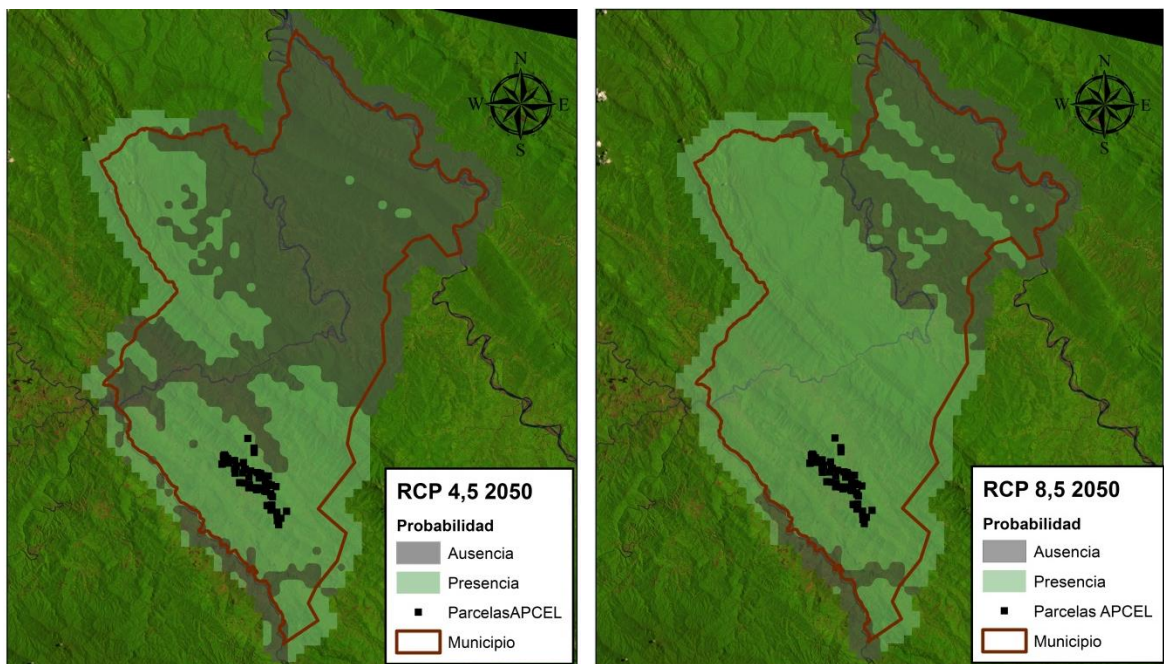


Figura 9. Modelo de distribución potencial del cultivo de café bajo RCP 4,5 y 8,5 para el año 2050

En la Figura 10, se presenta el modelo de distribución potencial del cultivo de café bajo el escenario RCP 4,5 es posible observar que las parcelas de APCERL tienen la probabilidad de mantener sus áreas de presencia. Bajo el escenario RCP 8,5 es posible observar que las áreas de presencia tienden a bajar en superficie, pero las parcelas de APCERL mantienen aún sus áreas de presencia del cultivo bajo esas condiciones climáticas.

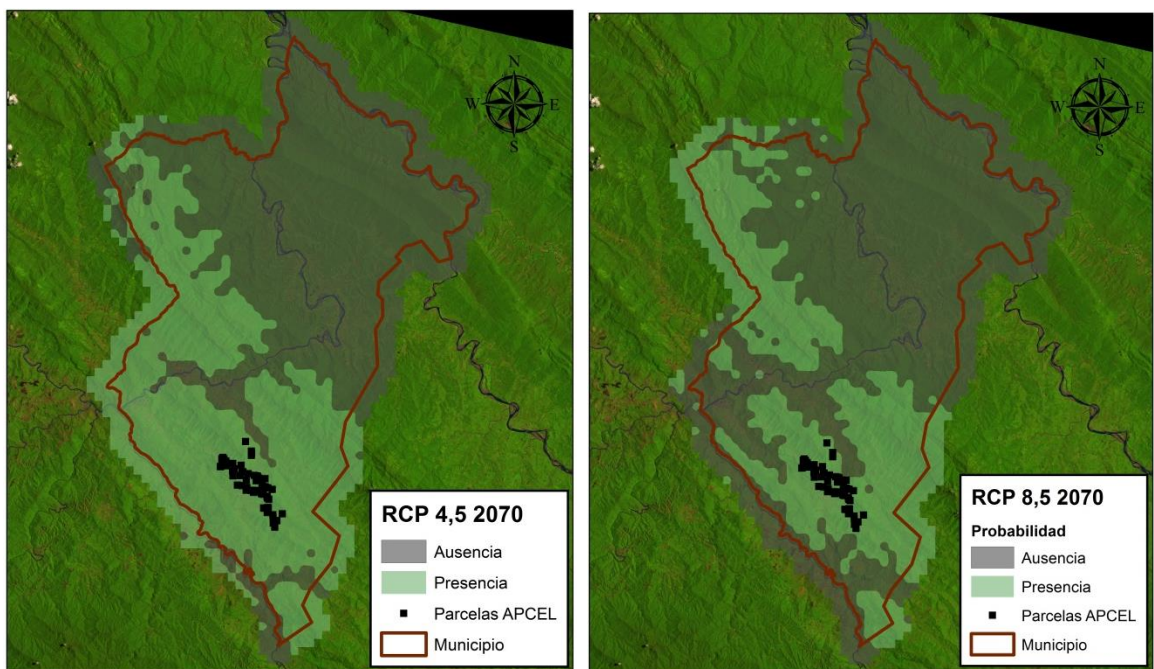


Figura 10. Modelo de distribución potencial del cultivo de café, escenario RCP 4,5 y 8,5 año 2070

En los diferentes modelos generados es posible observar que las áreas de producción de café de APCERL bajo las condiciones climáticas actuales y futuras están presentes o sufren un bajo impacto ante el CC, también existen nuevas áreas adecuadas hacia el norte y a mayores alturas, es decir áreas en las que el cultivo tendría la probabilidad de presencia en el futuro bajo esas condiciones climáticas presentes, pero se debería considerar su presencia debido a que esos lugares actualmente son zonas mineras principalmente hacia el norte del cantón 2 de agosto.

5.3 Evaluación participativa de vulnerabilidad y adaptabilidad al cambio climático en fincas cafetaleras

5.3.1 Exposición

En los talleres y entrevistas realizadas los productores manifestaron que en los últimos 10 años el factor climático está afectando la producción cafetalera. En el Cuadro 12, se presenta la comparación entre el patrón normal y los cambios a los que están expuestos principalmente la alteración en el patrón de lluvias, cambios desordenados en el régimen de temperatura, aumento en la intensidad de vientos y la amenaza de granizadas (en las partes altas).

Cuadro 12. Cambios percibidos en el clima en los últimos 10 años con relación al patrón "normal" (preguntas 1 al 6 del modelo valorativo)

	Patrón "normal" del clima⁴	Cambios percibidos
Temperatura	Más caliente: noviembre con 24,8 °C, con rango de variación entre 19,3 y 30,4 °C Más frío: Julio con 20,9°C con un rango de variación entre 15,3 a 26,5 °C	Los cambios empezaron a notarse hace 5 años, pero más notoriamente hace dos años (2013), el calor es fuerte (aumentó), esta desordenado, en épocas de calor se presentan temperaturas bajas (frio). Esto va asociado con las lluvias, existe cambios bruscos de temperatura (cuando llueve hace frio, después de llover hace calor), se nubla y llueve nuevamente. Entra el "surazo" ⁵ fuerte frio eso no es normal Indicador: Antes de estos dos últimos años una "cama" ⁶ secaba en 2 días, ahora seca en medio día
Precipitación	Época lluvia: es de octubre a abril El mes que más lluvioso es en diciembre con 244 mm y una variación entre 199 y 271 mm	Las lluvias vienen cambiando poco a poco hace 5 años, se presentan cambios marcados desde hace 2 años (2013) y este año (2015) fue igual, se presentan de forma irregular, más intensas.

⁴ Patrón "normal" del clima: se refiere al patrón de la época de lluvia y la época seca ideal para realizar las actividades en la producción cafetalera, sin alterar la producción y cosechas de los caficultores

⁵ Ingreso de un frente frio (bajas temperaturas, cielo nublado, precipitaciones esporádicas)

⁶ Cobertor o frazada para dormir, hecha con material local

	<p>Época seca: Mayo a septiembre</p> <p>El mes que menos llueve es julio con 39 mm con un rango de variación entre 25 y 57 mm</p>	<p>Indicador: se lo compara con el mes de febrero por que en ese mes llueve mucho por eso se dice "febrero loco" y esta época de invierno llueve igual y a cualquier momento, eso no es normal en comparación con los años anteriores que se presentaban de forma regular iniciando la época de lluvias en octubre.</p> <p>Se presentaron derrumbes en los cafetales por saturación de agua, cerca de lugares con mucha pendiente (hace mover suelos) y en los caminos principales, secundarios y los lugares sin vegetación (chaqueados)</p>
Granizadas	<p>Poco frecuentes en las partes altas</p>	<p>Presencia de granizadas en las partes altas (Trinidad, San Julián y Espíritu) hace cuatro años atrás (2011).</p> <p>Este año (2015) mes de julio existió la amenaza de granizada</p> <p>Indicador: "cayeron gotas gruesas de lluvia", esto se apreció más claramente en las comunidades de San Julián, Trinidad y Espíritu.</p> <p>Se observaron que cayó granizada en la comunidad vecina de Calama.</p>
Sequías	<p>Existe casos aislados en época seca: mayo a septiembre</p>	<p>Las sequias se presentaron hace tres años atrás (2012)</p> <p>Indicador: el secado de los "ojos de agua" en las comunidades de Chuchuca, Sorata, Cordillera e Illimani, no viéndose afectación en la comunidad de Trinidad.</p> <p>Estos años ya no se sufre de sequía, y si se sufre es por algún desperfecto en los canales que trasportan agua.</p>
Vientos	<p>Vientos fuertes en mayo, indicadores de llegada de la época seca.</p>	<p>El 2013 se presentaron vientos muy fuertes</p> <p>Estos últimos años continúan los vientos fuertes en todas las comunidades que coinciden con la época de cosecha (junio y julio)</p> <p>Indicador: la caída de los árboles de sombra especialmente el "sikili" en los cafetales y el desprendido de techos de las viviendas de calamina.</p>

Fuente: Elaboración propia, en base a los talleres, entrevistas y visitas a campo

En el Cuadro 13, se presenta los resultados de valoración de la exposición realizada mediante percepción local en los talleres comunales, observándose que todos los participantes coincidieron que existen cambios en la temperatura, lluvias irregulares y aumento de estas en la zona cafetalera en relación a los cambios por riesgo de granizadas, sequias y presencia de vientos fuertes que se percibieron de diferente manera por los productores.

Cuadro 13. Valoración de la exposición realizada mediante percepción local en los talleres comunales

Nº de Pregunta	S. Julián	Illimani	Chuchuca -Espíritu	Trinidad	Sorata-Cordillera	Promedio
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3	-1	-1	-1	-1	-1	-1
4	-1	0,5	-1	-1	-1	-0,7
5	-1	0,5	0,5	-1	0,5	-0,1
6	-1	0,5	-1	-1	-1	-0,7

Fuente: elaboración propia en base a la valoración realizada en los talleres comunales, rango de valoración que va de -1 a 1, donde -1: ocurrencia del evento, 0,5: ocurrencia más o menos y 1: no ocurre el evento.

En el Cuadro 14, se presenta los resultados de la valoración mediante percepción local en las visitas a las parcelas, observándose de igual forma que la valoración realizada en los talleres, coincide de que existe cambios en la temperatura, lluvias irregulares y aumento de estas en relación a los cambios que pueden haber por riesgo de granizadas, sequía y presencia de vientos.

Cuadro 14. Valoración de la exposición mediante percepción local realizada en las visitas a parcelas

Nº de Pregunta	S. Julián	Illimani	Chuchuca	Espíritu	Trinidad	Cordillera	Promedio
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
4	-1	0,5	-1	-1	-1	-1	-0,8
5	-1	0,5	0,5	0,5	-1	0,5	0
6	-1	0,5	-1	-1	-1	-1	-0,8

Fuente: elaboración propia en base a entrevistas y visitas de campo

En el Cuadro 15, se presenta la valoración de la percepción general de la exposición, observándose que esta variable según el total de aspectos que se respondió es negativa en un 77% indicando esto que sí se percibe que existen cambios en las condiciones climáticas.

Cuadro 15. Promedio de la valoración de la exposición mediante percepción local

N°	Preguntas	Promedio Valoración
1	¿Ha habido cambios en la temperatura en los últimos 10 años?	-1
2	¿En los últimos años las lluvias han sido irregulares?	-1
3	¿Hay un aumento de lluvia con inundaciones y derrumbes?	-1
4	¿Hay riesgo de granizadas? ⁷	-0,8
5	¿Ha habido sequías en los últimos años? ¿Ha habido disminución en la cantidad de agua disponible para la finca?	-0,1
6	¿Hay vientos fuertes y/o incrementos de estos en los últimos años?	-0,8
PUNTAJE TOTAL		-4,6
% de puntaje total en relación al máximo valor positivo (6)		- 77%

Fuente: Elaboración propia, en base a talleres, entrevistas y visitas a campo

5.3.2 Sensibilidad

Para realizar el análisis de sensibilidad se trabajó en los dos sistemas de producción de interés (bajo sombra y bajo monte) en donde se vio la afectación positiva o negativa por los cambios en el clima.

En el Cuadro 16, se presenta los rangos de los requerimientos climáticos del cultivo de café arábica (*Coffea arabica*) y café robusta (*Coffea canephora*) de acuerdo a lo señalado por Soleibe *et al.* (2001); Pérez *et al.* (2006); ICAFE (2011); Rosa *et al.* (2015), fuera de estos rangos ya no sería posible producción adecuada.

Cuadro 16. Requerimientos climáticos del café arábica y café robusta

Variables climáticas		Café Arábica	Café Robusta	Otras consideraciones
Temperatura (°C)	Apto	19 a 22	22 a 26	< a 10°C provoca clorosis y paralización de las hojas jóvenes >30°C reduce la fotosíntesis y provocan aborto de flores -2 y 4°C ocasionan amarillamiento de las hojas, muerte de tejidos y brotes
	Restringida	18 a 19 y 22 a 23	21 a 22	
	No apto	<18 y >23	<21 y >26	
Precipitación (mm/año)	Óptimo	1.200 a 1.800	1.900-2.500	Buena distribución estacional y periodos secos cortos < a 1000 mm/año limita el crecimiento de la planta, con rendimientos fluctuantes y bajos Periodos de sequía muy prolongados propicia la

⁷ Se adecua la pregunta en base a las características de la zona de trabajo.

				defoliación y en última instancia la muerte <150 mm anuales reducen el periodo productivo. Déficits cercanos a 0 mm provocan reducidas cosechas sucesivas
Humedad relativa	Óptimo	70-85%	70-85%	Mayor a 85% propicia el ataque de enfermedades fungosas

Fuente: Soleibe *et al.* (2001); Pérez *et al.* (2006); ICAFE (2011); Rosa *et al.* (2015)

5.3.2.1 Sistemas de producción de café que se encuentran en APCERL

a) Sistema de producción "café bajo sombra"

Se observó que este sistema de producción es característico de la zona de APCERL, estas parcelas están a una altura entre 1.065 a 1.424 msnm y hasta el año 2014 solo, 310 ha. en producción fueron certificados por Biolatina como producción orgánica (WCS-Bolivia 2014).

Se caracteriza por que se establecieron bajo chaqueo⁸ controlado y los cultivos se encuentran bajo sombra (Figura 11), en su mayoría especies nativas como el sikili (*Inga edulis*) y forestales como cedro colorado *Cedrella odorata*, laurel (*Cinnamomum camphora*), wasicucho (*Centrolobium microchaete*), toco colorado (*Piptadenia buchtienii*), blanquillo (*Lunania parviflora*), mara (*Swietenia macrophylla*), nogal (*Juglans boliviana*), no encontrándose frutales y otros cultivos.

La oferta ambiental (suelos, clima, pluviometría, biodiversidad e integración humana) en esta zona son ideales para el cultivo bajo sombra (bosque primario raleado), así como lo afirma Zapp *et al.* (2000) dicha oferta es equivalente o tiene ventajas sobre cualquier otro sistema equivalente en el mundo.



Figura 11. Sistemas de producción de café orgánica bajo sombra

⁸ Se refiere a la quema para la habilitación del cultivo, cuidando las especies de árboles, realizando la roza o deshierbe de forma manual.

Variedades cultivadas

Las principales variedades que se cultivan en las parcelas bajo este sistema (Figura 12) son: la Typica (criolla) 95,24%, Caturra 52,38%, Catimor 85,71%, Catuai (rojo, amarillo) 47,62%, con densidades de siembra entre 2.000 a 2.500 plantas por hectárea.



Figura 12. Variedades de café que se cultiva en la zona: typica, catimor y catuai amarillo

b) Sistema de producción “bajo monte sin quema”

Este sistema de producción (Figura 13), se caracteriza por el establecimiento de cultivos de café en el bosque sin realizar la quema tradicional, para su establecimiento se realizó un diagnóstico de la parcela, medición de la superficie, registro de especies forestales, raleo de sombra, asentado, hoyado y plantado de plantas de café; con este sistema se contribuye a la conservación del hábitat de aves, mamíferos y otras especies del ecosistema. Este sistema de producción está ubicado a una altitud entre 1.154 a 1.485 msnm.

Este sistema de producción actualmente fue establecido por siete productores, con un promedio de superficie de café 0,80 Ha con una densidad de plantación entre 1.800 a 3.000 plantas. Este sistema de producción de café está certificado como “Bird friendly” (amigo de las aves)



Figura 13. Sistemas de producción de café bajo monte

Variedades cultivadas

Del total de parcelas visitadas bajo este sistema de producción, 5 (71%) tiene la variedad catimor, 3 (43%) catuai y 1 (14%) typica (Figura 14) no encontrándose otras variedades, actualmente la mayor preferencia se la tiene por la variedad catimor.



Figura 14. Variedades de café que se cultivan en el sistema bajo monte: catimor, catuai y typica

5.3.3 Valoración del impacto en el sistema de producción bajo sombra

a) Sistema de producción bajo sombra

Presencia de señales de erosión en los suelos de los cafetales y otros usos (pregunta 7)

La presencia de señales de erosión implica el inicio de la remoción de suelo superficial ya sea por el agua (gotas de agua), el movimiento del agua sobre y a través del perfil del suelo, la velocidad del viento y la fuerza gravitacional.

En toda las parcelas visitadas y por lo mencionado por los productores, dentro las áreas de los cafetales no se ha visto señales de erosión; por otra parte los productores indican que cuando las precipitaciones son muy fuertes y por mucho tiempo, en algunos sectores fuera de las parcelas se puede ver señales de erosión especialmente lugares desprovistos de vegetación (lugares chaqueados), como ocurrió el año 2014 en las comunidades de Chuchuca, Espíritu y Cordillera se observó rajaduras y lavado de suelos a comparación de la comunidad de Illimani donde no se pudo observar estas señales, se atribuye esto a la presencia abundante de cobertura vegetal.

Fertilidad de los suelos (pregunta 8)

Los productores manifiestan que la fertilidad de suelos está bajando, porque de año a otro ya no es lo mismo, los suelos están más cansados más pobres porque no se realizan abonamientos, además se observó que los cafetales que se renovaron no producen igual. En la mayoría de los cafetales se utiliza el árbol de sikili que nutre los suelos y a la vez proporciona sombra a los cafetales, se menciona que este árbol cada año va muriendo y ya no alimenta a los cafetales.

Los resultados de análisis de suelos proporcionados por WCS-Bolivia (2015) realizado en 36 parcelas de productores socios de APCERL, se pudo evidenciar que el mayor problema que se presenta son los niveles de acidez principalmente el nivel de pH, el cultivo de café se desarrolla adecuadamente a un pH óptimo entre 5,5-6,5 Bertsch (2001) y a medida que se encuentra fuera de estos valores sus rendimientos se ven afectados.

Según los rangos propuestos por *USDA*, citado por Guayllas (2010), el 75% (20 parcelas) de las parcelas tendría niveles de acidez entre extremadamente ácido (<4,5), muy fuerte ácido 4,5 a 5,0 y fuertemente ácido 5,1 – 5,5; en el Cuadro 17, se detallan los valores obtenidos y se realizó la comparación con el pH óptimo requerido por el cultivo y el rango que se obtuvo, donde el color rojo indica que esta fuera del nivel óptimo. Estos resultados nos indican que se estaría afectando significativamente a la disponibilidad y la asimilación de nutrientes, y ejerce una fuerte influencia sobre la estructura del suelo.

Cuadro 17. Niveles de pH que se presentan en el análisis de suelos de las parcelas de APCERL

N°	pH óptimo	Rango de pH		Promedio	Número de muestras	% de muestras
		Min	Max			
1	5,5 - 6,5	4,43	4,73	4,58	8	22,22
2		4,73	5,03	4,88	13	36,11
3		5,03	5,33	5,18	6	16,67
4		5,33	5,63	5,48	4	11,11
5		5,63	5,93	5,78	2	5,56
6		5,93	6,23	6,08	3	8,33
					36	100,00

Fuente: WCS-Bolivia

En el Cuadro 18, se presenta los datos del niveles de saturación de Aluminio reportados en los análisis de suelos, realizándose una comparación con el nivel óptimo de Al, según Bertsch (2001) es de 0,3 meq de Al/100 g de suelo, se puede observar que los niveles reportados están dentro el nivel óptimo (color verde). Estos resultados nos muestran que la saturación está dentro los niveles permitidos.

Cuadro 18. Niveles de saturación de Aluminio que se presentan en el análisis de suelos de las parcelas de APCERL

N°	Nivel crítico Al (óptimo) (meq/100 g)	Rango Saturación de Aluminio (meq/100 g)	Promedio	N° de muestras	% de Muestras
1	0,3	0,02-0,07	0,04	17	47,22
2		0,07-0,12	0,09	17	47,22
3		0,12-0,17	0,14	0	0
4		0,17-0,22	0,19	0	0
5		0,22-0,27	0,24	2	5,56
				36	100,00

Fuente: WCS-Bolivia

Conociendo los resultados de pH y el contenido de aluminio se debe orientar el trabajo para mejorar la acidez de los suelos con la adición de mejoradores de suelo (encalado, aplicación de materia orgánica) que bajen este el problema de la acidez.

Floración irregular del café (*pregunta 11*)

En toda las comunidades los productores manifestaron que hay floración irregular (se adelanta o se atrasa) ya no florece como antes, hay variedades que ya están floreciendo aún joven, como la Catimor, todo esto se atribuye a la alteración del clima.

Caída de flores, frutos y aumento en la defoliación de las plantas (*pregunta 12*)

En todas las comunidades los productores manifestaron que existe caída de flores y frutos debido a diferentes factores principalmente por las enfermedades que “pasman” las flores, ausencia de precipitaciones, vientos fuertes; se observó que cuando se prepara para florecer caen los botones florales. Por otra parte aumentó la defoliación de las hojas especialmente en la variedad típica debido principalmente al ataque de enfermedades.

Daño causados por plagas y enfermedades (*pregunta 13*)

Todos los productores entrevistados y visitados señalan que los principales daños causados en los cultivos fueron por enfermedades, los cuales se incrementaron hace dos años atrás y este problema es en toda la región cafetalera (en conversaciones con sus pares o amigos coinciden con este problema).

Las principales enfermedades que afecta a los cafetales son: la roya (*Hemileia vastatrix*), ojo de gallo (*Mycena citricolor*) (Figura 15), mal de hilacha (*Pellicularia koleroga*, *Corticium koleroga*), pudrición de la raíz y nematodos. En cuanto a plagas, en años anteriores se presentó la broca (*Hypothenemus hampei*) que también causó pérdidas pero ahora se logró controlar realizando la cosecha sanitaria (chajmeo).

En un trabajo para medir la incidencia de roya realizado por la WCS-Bolivia (2015), reportó que la mayor incidencia se presentó en la variedad típica con 91% de presencia en las hojas. Paralelamente se observó una alta defoliación en esta variedad con un promedio de 5 hojas por rama, afectando esto en la productividad de la variedad.

Del total de productores entrevistados y observaciones en las parcelas visitadas, el 95,24% se encontraba afectado por roya, 38,10% ojo de gallo, 19,05% con mal de hilacha y 14,29% con otras plagas y enfermedades (broca, nematodos, pudrición en raíz).

Se desconoce cómo combatir estas enfermedades, muchos piensan que es por la falta de manejo de las parcelas “solo se hace la limpieza y se espera la producción” y falta de organización debido a que si se toman acciones de control y prevención, los productores que no son socios de la asociación no colaboran en apoyar estas acciones (igual se mantienen o son los focos de infestación).

La presencia de estas enfermedades provocó la defoliación de las hojas principalmente en la variedad típica, caturra, catuai, por otra parte los productores manifiestan que la variedad catimor es resistente a la roya, pero es susceptible al ojo de gallo. Se observó que el ojo de gallo todavía no está presente en todas las parcelas que se visitó y sienten que se está propagando.



Figura 15. Principales enfermedades que afectan en el cultivo de café, roya y ojo de gallo

En el Cuadro 19, se presenta la valoración realizada en los talleres comunales, se puede observar que en cuatro eventos los participantes manifestaron la presencia de impactos a excepción de la comunidad de Illimani donde se percibe que la pregunta 7 y 8 ocurre pero no afectan mucho, pero en promedio se percibe que existen impactos.

Cuadro 19. Valoración del impacto por medio de percepción de los productores

PREGUNTA	S. Julián	Illimani	Chuchuca-Espíritu	Trinidad	Sorata-Cordillera	PROMEDIO
7	-1	0,5	-1	-1	-1	-0,7
8	-1	0,5	-1	-1	-1	-0,7
11	-1	-1	-1	-1	-1	-1
12	-1	-1	-1	-1	-1	-1
13	-1	-1	-1	-1	-1	-1
20	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Fuente: elaboración propia en talleres comunales

De la misma forma en el Cuadro 20, se presenta las valoraciones realizadas en las visitas a las parcelas, se puede observar que existen varias percepciones por comunidad, identificándose en promedio el impacto de que existe floración irregular, ha incrementado el daño de plagas y enfermedades y la bajada de la producción.

Cuadro 20. Valoración del impacto en las visitas a las parcelas

PREGUNTA	S. Julián	Espíritu	Trinidad	Chuchuca	Cordillera	Illimani	PROMEDIO
7	0,5	1	0,5	1	1	5	1,5
8	-1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3
11	-1,0	-1	-1	-1	-1	-1	-1,0
12	0,3	0,2	0,5	0,5	-1	0,5	0,2
13	0,3	0,2	0,5	0,5	-1	-1	-0,1
20	0,3	-1	-1	-1	-1	0,5	-0,5

Fuente: elaboración propia en base a visitas en campo

En el Cuadro 21, se presenta el promedio general de la valoración del impacto en el sistema bajo sombra, donde se observa que sí existen impactos (-43%), manifestados principalmente en la floración irregular de las plantas, la baja producción en los últimos dos años, el incremento en el daño de enfermedades, el incremento de caída de flores, frutos, defoliación de hojas y la baja fertilidad de los suelos. También se puede observar que se tiene un impacto menor en la presencia de señales de erosión de suelos en los cafetales.

Cuadro 21. Promedio de la valoración de impacto en el sistema de producción bajo sombra

N°	Preguntas	Promedio Valoración
7	¿La mayoría de los suelos en los cafetales y otros usos de la tierra en la finca presentan señales de erosión?	0,4
8	¿La fertilidad de los suelos viene bajando?	-0,2
11	¿Hay floración irregular de café?	-1
12	¿Hay incremento de caída de flores y frutos de café? y/o ¿Hay un aumento en la defoliación de las plantas de café?	-0,4
13	¿Ha incrementado el daño de plagas y enfermedades en los cafetales?	-0,5
20	¿La producción viene bajando en los últimos años?	-0,8
PUNTAJE TOTAL		-2,6
% de puntaje total en relación al máximo valor positivo (6)		- 43%

Fuente: Elaboración propia en base talleres, visitas a parcelas

b) Sistema de producción bajo monte

Presencia de señales de erosión de suelos de los cafetales (*pregunta 7*)

Las áreas del cafetal de todas las parcelas visitadas no presentan señales de erosión debido a que tiene mayor cobertura vegetal, hojarasca que evitan la erosión, así lo manifestaron los productores que debe seguir su ciclo natural y no realizar quemadas.

Fertilidad de los suelos (*pregunta 8*)

Todos los productores entrevistados (100%) consideran que la fertilidad de los suelos en las parcelas donde se establecieron sistemas de producción bajo monte, se mantienen debido al ciclo natural que presentan. Por otra parte se desconoce la condición de estos suelos respecto al pH y el contenido de aluminio para ver si son aptos para el cultivo de café.

Floración irregular del café (*pregunta 11*)

Cuatro productores (57%) señala que en su parcela se presenta la floración irregular del cultivo de café principalmente en las variedades mejoradas como catimor; un productor (14%) indica que en algunos años sí se presenta y en otros no y dos productores (29%) indican que en sus parcelas no se presenta lo señalado.

Caída de flores, frutos y aumento en la defoliación de las plantas (*pregunta 12*)

Un productor (14%) manifestó que resultó más afectado en cuanto a la caída de flores, frutos y defoliación de las plantas, lo cual asocia a la variedad cultivada en este caso el mismo cuenta solo con la variedad típica, en relación a otros 3 productores (43%) que indica que sí se presenta la caída de flores pero no así la caída de frutos y la defoliación de plantas y otros 3 productores (43%) señala que en sus parcelas no se presentó lo señalado, en estos últimos dos casos se pudo observar que solo cuentan con variedades mejoradas como la Catimor.

Daños causados por plagas y enfermedades (*pregunta 13*)

Las principales enfermedades que se encontraron fueron la presencia de la roya (*Hemileia vastatrix*) y el ojo de gallo (*Mycena citricolor*) en cinco parcelas (71%) y en dos parcelas (29%) no se encontró ningún tipo de plaga ni enfermedad. En las parcelas que presentan enfermedades, en promedio se verificó el 21% de presencia de roya y el 2% de ojo de gallo en las hojas de los cafetales. No evidenciándose la presencia de ningún tipo de plaga.

5.3.3.1 Productividad y rendimiento bajo el sistema de producción bajo sombra y bajo monte (*pregunta 20*)

En la Figura 16, se presenta la estimación de la producción de café pergamino seco (CPS)⁹ de las gestiones 2010 a 2015 (6 años) de los 21 productores entrevistados, se puede observar que la mayor producción se presentó el año 2011 con un rendimiento de 10,64 qq CPS/ha y a partir del 2014 se puede observar que la producción bajó muy notoriamente con rendimientos de 4,57 y 4,51 respectivamente en las dos últimas gestiones, mostrándose de esta forma que la producción sigue bajando. No se pudo obtener la información por sistema de producción y variedades debido a que los productores manifiestan que la cosecha se realiza todo en junto y no se la realiza por variedad "se maneja todo mezclado".

⁹ La producción de las gestiones 2010 a 2014 se calcularon en base a los datos de acopio para la venta y la producción de la gestión 2015 se estimó en base a información de las entrevistas realizadas.

Estas estimaciones coinciden con lo expresado por los productores, que en los últimos dos años la producción bajó principalmente en la variedad típica “muchos tenían la variedad típica y este año no cosecharon casi nada (da muy poca producción), la poca producción que hay la salvo la variedad catimor, que se plantó hace 4 años atrás las cuales ya entraron en producción”.

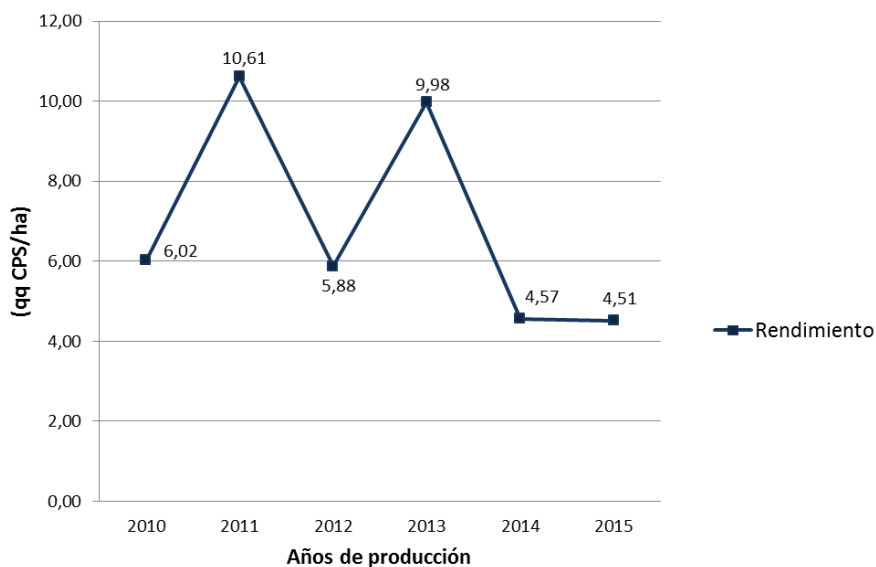


Figura 16. Rendimiento de las parcelas de café de APCERL

Los productores atribuyen la bajada de la producción a la alta defoliación de los cafetales provocada por las enfermedades (roya y ojo de gallo) que incrementaron su incidencia debido a las condiciones climáticas exceso de lluvia y alta humedad, condiciones ideales para el incremento de estas enfermedades, principalmente en la variedad típica. Muchos productores “no saben” porque ocurre estos cambios.

También manifiestan que no solo afecta al café, también a cítricos y a otros cultivos. A causa de esto muchos productores piensan en migrar, piensan irse del lugar a buscar trabajo en el sector minero o cocalero.

5.3.4 Valoración del impacto en el sistema de producción bajo monte

En el Cuadro 22, se presenta los resultados de la valoración realizada por los productores en las visitas realizadas en campo, se observa que en este sistema de producción en promedio no se percibe el impacto hacia los cultivos de café, a excepción por la pregunta N° 11 donde la floración irregular de los cafetales es considera un impacto negativo.

Cuadro 22. Valoración del impacto en las visitas a parcelas del sistema bajo monte

N° Pregunta	Número de parcela (P)/comunidad					PROMEDIO
	Espíritu (3 P)	Chuchuca (1 P)	Trinidad (1 P)	San Julián (1 P)	Illimani (1 P)	
7	1,0	1	1	0,5	1	0,9
8	1,0	1	1	1	1	1,0
11	0,2	-1	-1	-1	1	-0,4
12	0,7	0,5	-1	1	1	0,4
13	0,3	0,5	-1	1	0,5	0,3
20	0,7	1	-1	1	1	0,5

En el Cuadro 23, se presenta los resultados del promedio de valoración del impacto en el sistema de producción bajo monte, se puede observar que el 47% de este componente muestra que no existen impactos; se identifica como impacto la floración irregular de las plantas de café.

Cuadro 23. Impactos presentados en la producción cafetalera en la zona cafetalera de APCERL

N°	Preguntas	Promedio Valoración
7	¿La mayoría de los suelos en los cafetales y otros usos de la tierra en la finca presentan señales de erosión?	0,9
8	¿La fertilidad de los suelos viene bajando?	1,0
11	¿Hay floración irregular de café?	-0,4
12	¿Hay incremento de caída de flores y frutos de café? y/o ¿Hay un aumento en la defoliación de las plantas de café?	0,4
13	¿Ha incrementado el daño de plagas y enfermedades en los cafetales?	0,3
20	¿La producción viene bajando en los últimos años?	0,5
PUNTAJE TOTAL		2,8
% de puntaje total en relación al máximo valor positivo (6)		47%

5.3.4.1 Acopio de grano de café

Los productores manifiestan que la decisión de realizar el acopio o vender al mercado local está en función a los precios del mercado local, si suben estos precios se decide vender ahí y por causa de esto los últimos tres años se tuvo bajos volúmenes de acopio. Otro factor porque el acopio disminuyó drásticamente es el hecho de que organizacionalmente APCERL, no cuenta con fondos para dar adelantos, justamente en época de producción, para pagar jornaleros, alimentación, herramientas, etc., por ese motivo muchos productores realizan la venta local para cubrir esos gastos, considerándose esto como una debilidad muy importante dentro la Asociación.

5.3.4.2 Ganancias o pérdidas en la producción

En el Cuadro 24, se presenta estimaciones de las ganancias o pérdidas en la producción del cultivo de café en las gestiones 2014 y 2015 de los 21 productores entrevistados, se puede observar que en las dos gestiones existen ganancias; también se puede observar que las ganancias del 2015 (Bs. 13.087,22) son superiores a la del 2014 (Bs. 8.371,10), esto no refleja que existió más producción por lo contrario los productores manifiestan que los precios del café en el mercado local subieron de un rango de Bs. 500 a 530 en el 2014 a un rango de Bs. 600 a 680, elevando esto considerablemente los ingresos obtenidos por la venta de café y a consecuencia de esto muchos productores prefirieron realizar esta venta.

Cuadro 24. Ganancias que obtienen por la venta de producción obtenida

Detalle (en Bolivianos)	Año	
	2014	2015
Inversión en el cafetal		
Promedio de costos totales	8.418,62	8.437,76
Ingresos que se obtuvo		
Promedio de ingreso por la venta de café	16.789,72	21.524,98
Balance		
Ingreso total- costo total	8.371,10	13.087,22
Promedio de trabajo de la familia por día en el cafetal	8	8
Promedio del ingreso neto por día trabajado de la familia	785,71	790,48

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas a productores.

La mayoría de los 21 productores entrevistados manifiestan que las principales actividades que realizan en la producción de café son el deshierbe (limpieza) 2 a 3 veces al año, la cosecha y algunos productores realizan otras labores (raleo de sombra, establecimiento de almacigo, ahoyado y siembra de café).

En la gestión 2014 todo los productores (100%) manifestaron que en el deshierbe gastaron en promedio Bs. 4.119,05 y en la cosecha 16 productores (76%) contrata mano de obra y gasta en promedio Bs. 3.528,14 (pagando por lata de cosecha a Bs. 15) y 5 productores (24%) no contrata mano de obra y realizan la cosecha con mano de obra familiar, en algunos casos acuden a relaciones de reciprocidad como el "Ayni" asumiendo un costo de oportunidad de Bs. 758,71.

Otras labores realizadas solo por 3 productores fueron: implementar almacigueras, trasplante de plantines, hoyado y siembra de café o árboles forestales (Bs. 2.350), poda de renovación (Bs. 50) y a esto se suman los gastos realizados en la compra de alimentación, herramientas menores, combustible para las maquinarias, estos gastos alcanzan en promedio un total de Bs. 657,14.

En la gestión 2015, 18 productores (86%) manifestaron que en el deshierbe gastaron en promedio Bs. 4.380,95 y dos productores (14%) realizaron esta actividad con mano de obra familiar exclusivamente. En la cosecha 15 productores (71%) gastaron un promedio en mano de obra Bs. 3.185,38 (a Bs. 17/lata) y 6 productores (29%) no realizaron gastos de contratación de mano de obra y realizaron la cosecha con la familiar, los cuales señalaron que por las bajas producciones ya no convenía contratar mano de obra, asumiendo un costo de oportunidad en total de Bs. 790,48.

Otras labores realizadas, solo por 3 productores (14%) fueron: hoyado (Bs. 500), siembra de plantines de café (Bs. 3.500) y regulación de sombra (Bs. 1.000) y a esto se suman los gastos por compra de alimentación, herramientas menores, combustible para maquinaria de Bs. 633,33.

5.3.4.3 Calidad del grano

La mayoría de los entrevistados señala que se mantiene la calidad, el cual varía de acuerdo a la variedad, la típica presenta una taza de 85 y las variedades mejoradas están por debajo 82- 83. Por otra parte el porcentaje de descarte (granos deformes, "chusus", color negro, partidos) es mayor en las variedades mejoradas de 3 a 10%.

Impacto por los factores climáticos

Cambios en el patrón de lluvias

El 90% de los productores manifestaron que las principales pérdidas en la producción fueron por causa de las precipitaciones excesivas, los cuales afectaron principalmente en la caída de frutos maduros (rajadura y reventado por fruto) y después de dos días se da el derrame por efecto del viento, no pudiendo cosechar el 100% de la producción; también se manifestó que otro factor asociado a esto es la falta de mano de obra disponible para la cosecha por el surgimiento de los cultivos ilícitos en zonas cocaleras el cual aglutina el requerimiento de mano de obra por ser un trabajo liviano y una remuneración mayor.

El 86% de los productores manifestaron que sufren pérdidas por enfermedades (roya y ojo de gallo) principalmente y el incremento de estos "antes solo había en ciertos lugares, pero ahora avanzó mucho", lo asocian directamente al exceso de lluvias desde aproximadamente hace dos años.

Cambios en el patrón de temperatura

El 29% de los productores atribuyen pérdidas en su producción a los cambios en la temperatura porque esto afectó la floración "no florece bien, si florece bien cuando empieza a crecer se ralea todo y estas flores no cuajan bien", estos efectos se presentaron generalmente en parcelas ubicadas en las zonas bajas. En las zonas altas se presentó heladas los cuales causaron la quema de frutos "se seca todo el fruto y ya no es de color blanco y eso es una pérdida porque ya no compran fruto de color negro".

Los productores también manifestaron que la subida en las temperaturas favorece la expansión de las enfermedades “algunas enfermedades como la roya y ojo de gallo, afectaban mayormente en las zonas bajas, ahora se puede ver también en las zonas altas”.

Aparición de vientos fuertes

El 14% de los productores atribuyen a la aparición de fuertes vientos la pérdida de árboles de sombra principalmente el Sikili (aplata el café con la caída de árboles sombra), resecado de la parcela y caída de granos.

De acuerdo al análisis realizado en los talleres y la visita a las parcelas de los productores (Cuadro 13), se presenta la valoración promedio correspondiente a las variables de impacto del modelo valorativo, observándose que las preguntas 8, 11, 12, 13 y 20 presentan un puntaje negativo a excepción de la pregunta 7 que tiene una valoración en promedio de 0. Los valores con mayor impacto son las causadas por la floración irregular y la bajada de la producción.

5.3.5 Capacidad adaptativa (CA)

Prácticas de conservación de suelos en los cafetales y en la mayoría del área (pregunta 9)

Los productores manifiestan que las prácticas solo lo realizan los productores que están afiliados a APCERL la mayoría solo por cumplir las normas y la inspección de la producción orgánica y los que no son socios no la realizan porque manejan de forma tradicional estableciendo nuevos cultivos con el sistema de chaqueo y esas plantas permanecen 20-30 años en las parcelas.

En el sistema de producción bajo sombra, en 18 parcelas visitadas (86%) se observaron prácticas de conservación para evitar la erosión como son las barreras muertas con troncos, ramas y restos de podas, siembras en sentido contrario a la pendiente, las plantaciones están en planicie o serranías de forma adecuada, en pendientes >25% solo existe barreras vivas naturales y no así establecidas u otras medidas como terrazas individuales; toda las parcelas cuentan con franjas de seguridad o amortiguamiento con cobertura natural. Por otra parte en 3 parcelas (14%) no se pudo visibilizar claramente estas prácticas.

En el sistema de producción bajo monte, se evidenció que 6 parcelas (86%) presentan prácticas de conservación como barreras muertas y en 1 parcela (14%) no se encontró esta práctica, el productor de la misma manifiesta que no realiza esta práctica porque la misma naturaleza protege, deja seguir su ciclo natural y porque no realiza quemas.

También se indicó que los principales problemas para que no se aplique las prácticas son: la dificultad en realizar estas prácticas (no es fácil, es trabajo), se tiene grandes extensiones 7 a 8 Ha y no se puede realizar las prácticas en toda las parcelas y a pesar que se recibió asistencia técnica, estas enseñanzas no se aplican.

Presencia de cobertura vegetal y hojarasca (*pregunta 10*)

En el sistema de producción orgánico, se verificó (entre filas y calles) la presencia de hojarasca 68% que proviene principalmente de hojas de sikili y otras especies, malas hierbas (hojas anchas, pastos) 11% y buena cobertura (hojas angostas, hojas anchas con raíces superficiales y pequeñas) 20%, especies como "mujer trabajadora", platanillo, itapallu, lengua de toro, chusis, entre otros; no se observó suelo desnudo ni pedregoso.

En el sistema de producción bajo monte se verificó que dentro las parcelas la presencia de cobertura de hojarasca es 57%, malas hierbas (hojas anchas, pastos) 24%, buena cobertura (hojas angostas, hojas anchas con raíces superficiales y pequeñas) 19%, piedras 0,4% y no se observó suelo desnudo.

Diversificación del cafetal (*pregunta 14*)

En el sistema de producción orgánico, toda las parcelas visitadas (100%) están establecidas bajo un modelo agroforestal que contienen especies nativas existentes en el ecosistema (de servicio) principalmente el sikili , estos no tienen valor comercial son utilizados para dar sombra, control de erosión, fijar nitrógeno y dar mulch (mantillo) para controlar malezas, incrementar materia orgánica y mejorar la fertilidad de suelos; especies forestales maderables que también se utilizan para dar sombra y a largo plazo (10 años) se busca el aprovechamiento de la madera como ingreso alternativo para el productor. Otros cultivos como frutales están localizados fuera de las parcelas de café.

En el sistema de producción bajo monte, todas las parcelas visitadas (100%) tienen especies nativas existentes en el lugar y árboles forestales, dos parcelas (29%) tienen frutales plantados como piña y pacay dentro del cafetal en crecimiento y no evidenciándose otros cultivos dentro las parcelas.

Cobertura de sombra en los cafetales (*pregunta 15*)

En el sistema de producción orgánico, se observó que 13 parcelas (62%) presentan un porcentaje de cobertura de sombra entre 60 a 70%, 8 parcelas (38%) presentan de 75 a 80% y en todo los casos con una distribución irregular y de forma permanente.

Los productores señalan que el manejo de sombra depende del manejo que le da cada productor (unos ralean y otros no o tienen más sombra), depende de la pendiente, la topografía del lugar y la variedad de café que se cultive, también se observó que con mucha parcelas con mucha sombra manifiestan la presencia de la roya y ojo de gallo.

En el sistema de producción bajo monte, del total de parcelas visitadas cinco parcelas (71%) tienen un porcentaje de cobertura de sombra de entre 40 a 65% y dos parcelas (29%) tienen un porcentaje mayor a 70% distribuidas de forma irregular.

Edad de los cafetales (*pregunta 16*)

En el sistema de producción orgánico, los productores manifestaron que el 50% de los cafetales son viejos y el resto está en renovación y la edad de los cafetales varía de acuerdo a la variedad. De acuerdo al registro de las entrevistas se determinó que la variedad típica es la que tiene mayor edad tiene desde 10 a 30 años un promedio de 16 años, muchos productores manifiestan que estos cafetales ya estaban plantados cuando llegaron a estos lugares por eso se dice "cafetal viejo productor viejo", otras variedades como catuai 2 a 12 años promedio de 7 años, caturra 3 a 20 años promedio de 9 años y catimor 1 a 5 años promedio de 4 años y en el sector de San Julián están los cafetales más jóvenes.

En el sistema de producción bajo monte, del total de parcelas visitadas presentan edades entre 2 a 4 años con un promedio de 3 años, de las cuales cinco parcelas (71%) ya se encuentran en producción y dos parcelas (29%) todavía no tienen producción porque son plantas con una edad menor a 3 años.

Presencia de variedades resistentes a condiciones climáticas adversas y enfermedades (*pregunta 17*)

Los productores manifiestan que hasta ahora no se conocen variedades resistentes al cambio de clima y a ciertas enfermedades clave como el ojo de gallo y mal de hilacha. En la zona de APCERL la única variedad reconocida por los productores como resistente a la roya es la Catimor (también denominada por muchos productores como variedad colombiana), la mayoría de las renovaciones que se realizan son con esta variedad, pero no todos los productores tienen esta variedad.

Práctica anual de poda y deshije de cafetos (*pregunta 18*)

Los productores manifiestan que esta práctica solo la realizan los socios de APCERL pero no de una manera establecida, se hace poda ocasional, se agarra el machete y si se ve una rama que ya no produce la cortan. La mayoría no hace prácticas de poda y deshije, solo el 5% realiza esta práctica, muchos manifiestan que "en la teoría hablamos, en la práctica no hacemos, hay que ser activos", existe la conciencia de que debe hacerse podas. Algunos productores realizan el "pillu" para el rejuvenecimiento y renovación en plantas muy viejas mayores a 15 años (20-30 años) y no manejan muy bien el deshije.

Resiembra de cafetos (*pregunta 19*)

Los productores manifiestan que esta actividad la realizan algunos productores que están en la organización APCERL "cada vez que se puede", almacenan aproximadamente 2 kg semilla para producir plantines y realizar la resiembra, pero no cada año, también indican que ya no se realiza esto porque los suelos están cansados y las plantas ya no crecen.

Aplicación de abono de origen químico (*pregunta 21*)

Ningún productor socio de APCERL realiza esta labor, por el costo que implica realizar esto y además por estar bajo normas producción orgánica, de la misma forma los productores manifestaron que los productores que no son socios tampoco realizan esta labor.

Aplicación de abonos orgánicos (*pregunta 22*)

Los productores manifiestan que en el sistema de producción orgánico solo el 5% aplica abonos de forma ocasional y pocas cantidades como la pulpa de café descompuesta (sultana) y no se aplica otro tipo de abonos como compost, humus de lombriz, biol, purines y otros.

En el sistema de producción bajo monte, los productores manifestaron y se verificó que en ninguna parcela se realiza el abonamiento con ningún tipo de abono, argumentándose de que no requiere por ser tierras vírgenes y con gran contenido de materia orgánico.

Las limitantes que se manifiestan son las distancias y la topografía (subidas) de las parcelas para llevar los abonos y también porque económicamente la pulpa de café se vende en el mercado local (180 Bs/qq) y esto genera ingresos económicos adicionales, entonces se prefiere vende antes que descomponerlo para abonar, también consideran el costo que implica, se estimó que una planta requiere 1 kg de abono y para unas 5.000 plantas el costo sería muy elevado y esa es la razón por lo que se sigue practicando la producción sin abonamiento (tradicional) así lo manifiestan "solo somos cosechadores".

Cobertura forestal en las quebradas y fuentes de agua (*pregunta 23*)

Los productores manifiestan y se pudo verificar en las visitas a parcelas que toda las fuentes de agua están con cobertura forestal, existiendo algunos sectores de las quebradas con vegetación en regeneración debido a que en años anteriores se realizó chaqueos, pero en la actualidad existe la conciencia de que no se debe chaquear estos sectores porque se puede provocar que se seque las fuentes de agua.

Asocio con árboles en las áreas de otros usos de la finca (*pregunta 24*)

Los productores manifiestan y se pudo observar que en otras áreas fuera de los cafetales, la mayoría de productores realiza el manejo de sistemas de producción sin asocio con árboles (monocultivo) se produce cultivos de tomate, achiote, cítricos, arroz, coca principalmente. En parcelas cercanas a sistema de producción bajo monte se pudo observar que existe el cultivo de plátano, cítricos y forestales de manera asociada.

Procesos organizativos sobre mitigación y adaptación al CC (pregunta 25)

Situación actual de APCERL

Actualmente la directiva de la organización clasificó la participación de los socios por colores de acuerdo a las actividades (deberes y obligaciones) que cumplen; como socios activos (en verde) a 34, irregulares (en amarillo) 21 cumplen algunas cosas y pasivos (en rojo) 11 no participan en nada, así como se detalla en el Cuadro 25 (WCS-Bolivia 2015).

Cuadro 25. Línea base de socios de APCERL

N°	Comunidad	Socios						
		N° de socios	Pasivos		Irregulares		Activos	
			Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre
1	Chuchuca	8	0	0	1	2	1	4
2	San Julian	9	0	1	1	1	1	5
3	Illimani	4	0	1	0	0	0	3
4	Cordillera	8	0	2	0	3	0	3
5	Sorata	10	0	1	1	1	2	5
6	Trinidad	12	1	4	1	3	0	3
7	Espiritu Santo	13	0	1	0	6	0	6
8	Flor Huaycho	2	0	0	0	1	0	1
Total		66	1	10	4	17	4	30

Fuente: WCS-Bolivia

También se puede observar que la participación de mujeres solo representa el 14% en relación a los varones que representan el 86%. Del total de productores asociados, el número de socios bajo en 52%, los productores entrevistados manifiestan que las causas son: la baja producción y los precios en el mercado local principalmente. En el estatuto de la organización (Cap. IV Art. 13) donde se estipula que se debe entregar obligatoriamente el 90% de la producción para el acopio y como no hay producción no se puede cumplir.

La toma de decisiones esta basada bajo la máxima instancia de toma de decisión que es la Asamblea de socios y socias de acuerdo al estatuto, la participacion en reuniones es en promedio 80%; solo socios titulares (hombres y mujeres) participan en la toma de decisiones.

La estructura orgánica de APCERL solo funciona en un 80% según los directivos de la asociación, hay cargos o departamentos que no funcionan como la Gerencia (no se tiene gerente), la planta de beneficio seco, capacitación; solo funcionan el departamento de producción, comercialización, control interno y exportación.

Por otra parte los productores manifiestan que la asociación tiene problemas económicos "existe mucha deuda y se hacen muchos descuento de las ventas de café, ya no conviene" por esa razón hay desánimo de los socios y ya algunos socios ya no asisten a reuniones ni realizan las entregas de café para el acopio; muchos productores manifiestan que los problemas se iniciaron con la dirigencia del año 2011, no hubo una rendición de cuentas clara sobre el manejo de recursos económicos.

La organización solo realiza el Plan Operativo Anual y presupuesto, por otra parte no se cuenta con un Plan Estratégico Institucional debidamente actualizado e implementado, los productores manifiestan que la organización se creó por una causa y las metas que se traspasaron se cumplieron "queríamos exportar y lo logramos, pero ahora con estos cambios en el clima, la variación en los precios internacionales, no estaba previsto como mantener la organización; se tiene bien claro que se quiere lograr con ayuda de las instituciones".

La directiva se renueva cada 2 años con opción a reelección, actualmente estos últimos años no se quiere asumir el cargo de presidente debido a que es mucha responsabilidad por los problemas económicos que se tiene; la Directiva se reúne con frecuencia cada dos meses y programan reuniones extraordinarias cada mes. Pese a que en el estatuto está el componente de género, actualmente no se promueve el liderazgo femenino ni de jóvenes debido a la mala gestión que se realizó cuando la presidencia fue asumida por una mujer y personas jóvenes, se manifiesta que se "han perdido legalmente la confianza".

La organización realiza el monitoreo de la producción a través de los sistemas de control y por el comité de fiscalización, el cual presenta un informe anual con el balance contable y los resultados se dan a conocer a los socios para que sean evaluados. A esto se suma el control que realiza la certificadora BIO LATINA. La Junta Directiva hace conocer los informes financieros a la asamblea y es en esa instancia donde se toman decisiones, los miembros de la directiva indican que si se toma decisiones solo en la directiva eso trae problemas (divisionismo, críticas y observaciones).

Se cumplen los compromisos laborales, tributarios y las deudas solo a las entidades financieras, actualmente se tiene deudas por crédito con la institución FINCAFE a eso se suman deudas a los socios, deudas a socios que ejercen cargos (viáticos) todo el dinero que se genera por la prima por la venta de café se destina al pago de intereses, capital y viáticos; se critica el pago (viáticos) que se realiza a la directiva por que manifiestan que "antes se trabajaba por honor, no recibíamos ningún pago". Por causa de las deudas que se tiene no se ejecutan acciones que beneficien directamente a grupos de las comunidades, pese a que la prima de las ventas debería ser para eso, pero no se hace.

Beneficios por pertenecer a APCERL

Los productores manifiestan que los beneficios que se tiene por estar afiliado a la asociación son: contar con respaldo para la producción mediante la certificación orgánica, certificación "Bird Friendly y comercio justo, también en la comercialización (exportación) con precios de venta convenientes. Otros beneficios mencionados son: acceso a proyectos de equipamiento de herramientas, maquinaria, materiales como agrofilm (cubierta de plástico estabilizado) que se necesitaba para el beneficiado de café, acceso a capacitación, asistencia técnica, "todo es cuestión de participar".

Actores y sus relaciones con APCERL

En el Cuadro 26, se presenta la matriz de los diferentes actores que están presentes en la zona cafetalera del cantón 2 de agosto, clasificadas por categoría por tipo de institución las cuales fueron identificadas por los productores.

Cuadro 26. Matriz de actores que están presentes en la zona cafetalera del cantón 2 de agosto

Actores Sociales	Actor
Instituciones públicas gubernamentales	Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT) mediante el Proyecto de Alianzas Rurales (PAR) y Fondo Indígena
	Gobernación del Departamento de La Paz
	Gobierno Municipal de Teoponte (GMT)
	Sub alcaldía del cantón 2 de agosto
	Mancomunidad de municipios del Norte Paceño Tropical (MMNPT)
Instituciones/entidades Privadas	Asociación de Servicios Financieros Cafetaleros (FINCAFE)
	Banco de Crédito Popular (BCP)
	Banco de Desarrollo Productivo (BDP)
Organizaciones sociales o comunales	Federación de Mujeres Bartolina Sisa de Comunidades Interculturales de Teoponte (FMCIT)
	Subcentral Agraria 2 de agosto
	Sindicatos Agrarios de las ocho comunidades
Organizaciones de la sociedad civil, sin fines de Lucro	la Federación de Caficultores Exportadores de Bolivia (FECAFEB)
	WCS-Bolivia

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas

En la Figura 17, se presenta la visualización gráfica de los principales actores identificados por los productores, el tipo de relación que tienen y si es de una vía (que no es recíproca y puede ser irregular o no).

Los actores identificados que tienen una relación de doble vía con la organización son: la Mancomunidad de Municipios del Norte Paceño Tropical (MMNPT) con el que se lleva adelante un proyecto para el beneficiado de café, anteriormente con el Proyecto de Alianzas Rurales (PAR) que ejecutó el proyecto de implementación y dotación de maquinaria para pre-beneficiado de café, Asociación de Servicios Financieros Cafetaleros (FINCAFE) que otorgo crédito y Banco de Desarrollo Productivo (BDP) con el que se realiza transacciones monetarias y WCS-Bolivia con el que se tiene un convenio de cooperación técnica, económica, fortalecimiento de capacidades y confianza.

Relaciones de una sola vía con el Gobierno Municipal, la Sub Alcaldía; los productores manifiestan que "somos huérfanos de parte de nuestro Gobierno Municipal, estamos abandonados" esto también por la distancia y ubicación geográfica del cantón 2 de agosto; con FECAFEB, la relación no es tan buena debido a que nos sentimos aislados, por ser la única organización a nivel de la provincia Larecaja "no somos convocados a eventos o cosas de interés, nosotros tenemos que llamarlos para preguntar" porque su sede central es en el Municipio de Caranavi y dan más prioridad a las organizaciones de ese municipio.

También se puede observar que los productores no identifican directamente una relación con las organizaciones sociales comunitarias como la FMCIT-BS, SCA 2 de agosto y Sindicato Agrario de cada comunidad, existen otras instituciones gubernamentales que brindan apoyo a la producción cafetalera como es el caso del Fondo Nacional para el Desarrollo Alternativo (FONADAL) pero su zona de acción no contempla el municipio de Teoponte debido a que se considera que este es una zona aurífera.

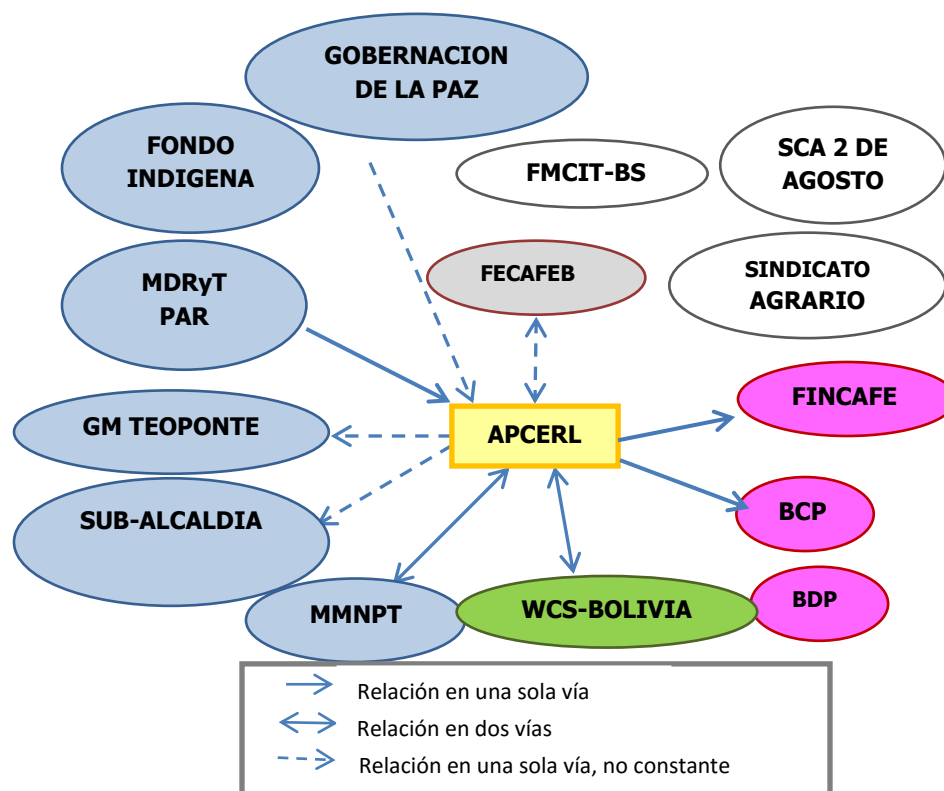


Figura 17. Mapeo de actores que tienen relación con APCERL

Acciones colectivas realizadas en el pasado para enfrentar diferentes problemas ya sean climáticas o no

Muchos productores manifestaron que no conocen (o no se acuerdan) sobre acciones colectivas realizadas en el pasado para enfrentar problemas del cambio climático debido a que no estaban organizados como asociación, APCERL se inició desde el año 2001-2002 y no había estos problemas, había buena producción y la organización solo era a nivel sindical.

El año 2010 se realizaba actividades de fumigación con biol para fertilizar y prevenir enfermedades en el cultivo de café, donde se practicaba relaciones de reciprocidad como el "Ayni¹⁰" con la participación de todo los socios de la asociación y se recuerda que si resultaba se mantenía la unidad, la gente no continuo con esto por culpa de la directiva que presentó algunos problemas y eso desmoralizó a los productores.

¹⁰ Sistema económico-social que se practica para vivir en armonía y equilibrio en bien de la comunidad existiendo un compromiso de trabajo reciproco y complementario entre los miembros de la comunidad.

El año 2014 se hizo una fumigación general para ojo de gallo con el apoyo del técnico de APCERL, muchos demostraron desinterés no tenían tiempo, no se sabe si resultó no se hizo un seguimiento o evaluación, tampoco se informó el mismo.

Acciones colectivas que se realizaron en el presente

Cuando se presenta algunos problemas y/o emergencias, principalmente por el arreglo de caminos comunales por derrumbes, aumento del caudal, rajaduras causadas por las intensas lluvias, las comunidades se organizan a través de la organización sindical mediante sus secretarios generales conformando comisiones de trabajo (visita a la alcaldía municipal, instituciones, ministerios, gobernación, etc.) y se acuerdan trabajos comunales.

A nivel productivo, con la presencia de los problemas del cambio climático que están afectando los cultivos de café, solo los socios que pertenecen a APCERL se están organizando, este año 2015 se tramitó y se aprobó una resolución por el Consejo Municipal de "**Declaratoria de desastre natural y emergencias fitosanitaria del café en el distrito municipal 2 de agosto**", esto servirá para justificar moras de pago por créditos otorgados por los bancos para renovación de cafetales por ejemplo, para retrasar los compromisos para exportación.

Acciones individuales que se realizaron en el presente

Los productores individualmente en estos años malos, no se organizaron para tomar acciones contra estos cambios, manifestaron que "no se pensó nada todavía, estamos manos cruzados" porque antes no se sentía ni se veía con riesgo este problema y recién se está viendo porque ya vieron los efectos que causa.

En cuanto a acciones individuales para evitar el derrame de granos (salvar la cosecha) por las lluvias y vientos, hacen lo posible para conseguir mano de obra para cosechar (cosechadores) para terminar la cosecha antes que caigan las lluvias, se indica que esto funcionó los años anteriores pero estos dos últimos años ya las lluvias son impredecibles (cae cualquier rato); para la enfermedades realizan la quema de hojarasca ("humear").

Todas estas acciones se realizaron por iniciativas propias de los productores, porque no se tiene el apoyo de las autoridades nacionales, departamentales y municipales, se hizo conocer estos problemas pero no hicieron seguimiento, solo se obtuvo promesas y estos reclamos quedaron en nada, por otra parte el cambio de autoridades dentro la organización también afectó, porque ya no le dio continuidad a tema de trabajo.

Por otra parte internamente a nivel de comunidades los productores manifiestan que hay dos grupos, uno que pertenece a la asociación y otro no, si se quiere realizar algo existe críticas sumado a esto el individualismo (egoísmo) por eso no se puede realizar acciones colectivas con éxito.

5.3.6 Valoración de la CA en el sistema de producción bajo sombra

En el Cuadro 27 se presenta los resultados de la valoración de la CA en el sistema de producción bajo sombra realizado en los talleres comunales, se observa que existe diversidad de respuestas por comunidad respecto a las preguntas de esta categoría, la mayoría de las respuestas son acciones que no se realizan (7 preguntas).

Cuadro 27. Valoración de la CA en los talleres comunales en el sistema de producción bajo sombra

N° de Pregunta	S. Julián	Illimani	Chuchuca-Espíritu	Trinidad	Sorata-Cordillera	PROMEDIO
9	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
10	1	1	1	1	1	1
14	1	1	0,5	0,5	1	0,8
15	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
16	0,5	-1	0,5	0,5	-1	-0,1
17	0,5	0,5	0,5	-1	-1	-0,1
18	0,5	-1	-1	0,5	-1	-0,4
19	0,5	0,5	0,5	-1	-1	-0,1
21	1	1	1	1	1	1
22	0,5	-1	0,5	-1	-1	-0,4
23	1	1	1	0,5	0,5	0,8
24	-1	-1	-1	-1	-1	-1
25	-1	-1	-1	-1	-1	-1

En el Cuadro 28, se presenta la valoración de la CA realizada en las visitas a parcelas, se puede observar que la mayoría de las respuestas de esta categoría son positivas indicando que se realizan las acciones de adaptación referidas a las preguntas realizadas.

Cuadro 28. Valoración de la CA en la visita a las parcelas en el sistema de producción bajo sombra

N° de Pregunta	S. Julián	Espíritu	Trinidad	Chuchuca	Cordillera	Illimani	PROMEDIO
9	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,4
10	1,0	1	1	1	1	1	1,0
14	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
15	0,6	-0,7	-1	0,125	-1	-1	-0,5
16	0,5	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
17	0,3	0,2	0,5	0,5	-1	-1	-0,1
18	-1,0	-1	-1	-1	-1	-1	-1,0
19	-0,8	-0,4	-1	-0,25	-1	-1	-0,7
21	1,0	1	1	1	1	1	1,0
22	-1,0	-1	-1	-1	-1	-1	-1,0
23	1	1	1	1	1	1	1,0
24	-0,7857	0,5	0,5	0,125	0,5	0,5	0,2
25	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1,0

En el Cuadro 29, se presenta el promedio de la valoración realizada en los talleres comunales y las visitas a campo, donde se puede observar que el 7% sí se realizan acciones de adaptación en relación al total de preguntas respecto a acciones de adaptación que se realizan.

Cuadro 29. Valoración promedio de la CA en el sistema de producción bajo sombra

N°	Preguntas	Valoración
9	¿Faltan prácticas de conservación de suelo en la mayoría del área?	0,5
10	¿En los suelos de los cafetales (entre filas de plantas) está ausente cobertura de hierbas y hojarascas?	1
14	¿La diversificación del cafetal (maderables, frutales y otros cultivos) y/o de la finca es baja o no existe?	0,7
15	¿Hay áreas de cafetales a pleno sol o con menos de 20% de cobertura de sombra o con exceso > 70 %?	0
16	¿Los cafetales son viejos (con más de 15 años)?	0,2
17	¿Está ausente variedades de café resistentes a sequía, altas temperaturas? y/o ¿Está ausente variedades resistentes a enfermedades importantes como roya, ojo de gallo?	-0,1
18	¿Está ausente la práctica anual de poda y deshijas de cafetos?	-0,7
19	¿Está ausente a cada año la resiembra de cafetos?	-0,4
21	¿Se aplica más de 200 kg de N/ha/año de origen sintética (química)?	1
22	¿Está ausente la práctica de aplicación de abonos orgánicos?	-0,7
23	¿La mayoría de las quebradas y fuentes de agua están sin cobertura forestal?	0,9
24	¿La mayoría de las áreas de otros usos de la finca están sin asocio con árboles?	-0,4
25	¿Está ausente procesos organizativos sobre mitigación y adaptación al cambio climático?	-1
PUNTAJE TOTAL		0,9
% de puntaje total en relación al máximo valor positivo (13)		7%

5.3.7 Valoración de la CA en el sistema de producción bajo monte

En el Cuadro 30, se presenta la valoración de la CA realizada en las visitas a las parcelas de este sistema de producción bajo monte, observándose que más de la mitad (9 preguntas) de esta categoría son acciones que se realizan.

Cuadro 30. Visita a campo parcelas bajo monte

N° Pregunta	Número de parcela (P)/comunidad					PROMEDIO
	Espíritu (3 P)	Chuchuca (1 P)	Trinidad (1 P)	San Julián (1 P)	Illimani (1 P)	
9	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
10	1,0	1	1	1	1	1,0
14	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
15	-0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,4
16	1,0	1	1	1	1	1,0
17	0,0	0,5	-1	0,5	0,5	0,1

18	-1,0	-1	-1	-1	-1	-1,0
19	-0,5	1	-1	0,5	-1	-0,2
21	1,0	1	1	1	1	1,0
22	-1,0	-1	-1	-1	-1	-1,0
23	1,0	1	1	1	1	1,0
24	0,7	-1	0,5	-1	0,5	-0,1
25	-1,0	-1	-1	-1	-1	-1,0

Fuente: elaboración propia en base a datos de visita a parcelas

En el Cuadro 31, se presenta el promedio de la valoración de la CA realizada en las visitas de las 7 parcelas bajo este sistema, se puede observar que del total de acciones (13 preguntas) que se tiene para la valoración de este componente el 18% si realiza estas acciones; las acciones que no se realizan (que presentan valores negativos) son la práctica de aplicación de abonos orgánicos, ausencia de práctica anual de poda y deshije de cafetos y ausencia de procesos organizativos sobre mitigación y adaptación al CC.

Cuadro 31. Valoración de la capacidad adaptativa en el sistema de producción bajo monte

Nº	Preguntas	Valoración
9	¿Faltan prácticas de conservación de suelo en la mayoría del área?	0,5
10	¿En los suelos de los cafetales (entre filas de plantas) está ausente cobertura de hierbas y hojarascas?	1,0
14	¿La diversificación del cafetal (maderables, frutales y otros cultivos) y/o de la finca es baja o no existe?	0,5
15	¿Hay áreas de cafetales a pleno sol o con menos de 20% de cobertura de sombra o con exceso > 70 %?	0,4
16	¿Los cafetales son viejos (con más de 15 años)?	1,0
17	¿Está ausente variedades de café resistentes a sequía, altas temperaturas? y/o ¿Está ausente variedades resistentes a enfermedades importantes como roya, ojo de gallo?	0,1
18	¿Está ausente la práctica anual de poda y deshijas de cafetos?	-1,0
19	¿Está ausente a cada año la resiembra de cafetos?	-0,2
21	¿Se aplica más de 200 kg de N/ha/año de origen sintética (química)?	1,0
22	¿Está ausente la práctica de aplicación de abonos orgánicos?	-1,0
23	¿La mayoría de las quebradas y fuentes de agua están sin cobertura forestal?	1,0
24	¿La mayoría de las áreas de otros usos de la finca están sin asocio con árboles?	-0,1
25	¿Está ausente procesos organizativos sobre mitigación y adaptación al cambio climático?	-1,0
PUNTAJE TOTAL		2,3
% de puntaje total en relación al máximo valor positivo (13)		18%

5.4 Valoración de categorías de vulnerabilidad

5.4.1 Sistema de producción bajo sombra

En el Cuadro 32, se presenta las categorías de vulnerabilidad y capacidad adaptativa que se obtuvieron de la sumatoria total de respuestas de las 25 preguntas hechas por los productores en los cinco talleres, se puede observar que todos los valores son negativos indicando esto que los productores perciben que son vulnerables ante los cambios en la variabilidad climática.

Cuadro 32. Categorías de vulnerabilidad y Capacidad adaptativa

N°	Evento	Comunidad	Valoración	
1	Taller 1	Chuchuca-Espíritu	-7	Crítica
2	Taller 2	S. Julián	-6,5	Crítica
3	Taller 3	Illimani	-3,5	Medianamente crítica
4	Taller 4	Trinidad	-12	Muy crítica.
5	Taller 5	Sorata-Cordillera	-13	Muy crítica.

Fuente: elaboración propia en base a talleres realizados.

Para cruzar información, esta valoración también se realizó en las visitas a cada una de las parcelas de los productores, donde se verificó algunas preguntas, y en otras se compartió criterios para luego responder las preguntas. En el Cuadro 33, se presenta las diferentes categorías obtenidas, observándose que toda las valoraciones son negativas, y esto nos indica la vulnerabilidad que presentan los productores ante cambios en la variabilidad climática.

Cuadro 33. Categorías de vulnerabilidad y Capacidad Adaptativa de acuerdo a las visitas a las parcelas de los productores

N°	Comunidad	N° parcela	Valoración	
1	San Julián	SJ-1	-11	Muy crítica
2		SJ-2	-5,5	Crítica
3		SJ-3	-3,5	Medianamente crítica
4		SJ-4	-3,5	Medianamente crítica
5		SJ-5	-7	Crítica
6		SJ-6	-5	Medianamente crítica
7		SJ-7	-5	Medianamente crítica
PROMEDIO			-5,8	Crítica
8	Espíritu Santo	ES-1	-3,5	Medianamente crítica
9		ES-2	-2	Medianamente crítica
10		ES-3	-2	Medianamente crítica
11		ES-4	-8	Crítica
12		ES-5	-3,5	Medianamente crítica
PROMEDIO			-3,8	Medianamente crítica
13	Villa Trinidad	TR-1	-5,5	Crítica
14		TR-2	-7	Crítica
15		TR-3	-5,5	Crítica
PROMEDIO			-6	Crítica

16	Chuchuca	CHU-1	-0,5	Medianamente crítica
17		CHU-1	-2	Medianamente crítica
18		CHU-1	-3,5	Medianamente crítica
19		CHU-1	-2	Medianamente crítica
PROMEDIO			-2	Medianamente crítica
20	Cordillera	CR-1	-8	Crítica
21	Illimani	IL-1	-2	Medianamente crítica

Fuente: elaboración propia en base a visitas de campo

En el Cuadro 34, se presenta el promedio de las categorías de vulnerabilidad y capacidad adaptativa por comunidades, de las respuestas obtenidas en los talleres y en la visita de las parcelas, se puede observar que en general todas las valoraciones son negativas, teniéndose como referencia que las comunidades de Sorata y Cordillera presentan un alto valor de vulnerabilidad, en general el sistema productivo orgánico de APCERL tiene un valor de -7,3 esto nos da la referencia de que se encuentra en una vulnerabilidad y capacidad adaptativa crítica.

Cuadro 34. Promedio de valoración de categorías de vulnerabilidad

Comunidad	Talleres	Visita a parcelas	Valoración	
Chuchuca	-7	-2	-4,5	Medianamente crítica
Espiritu	-7	-3,8	-5,4	Medianamente crítica
San julian	-6,5	-5,8	-6,2	Crítica
Illimani	-3,5	-2	-2,8	Medianamente crítica
Trinidad	-12	-6	-9	Crítica
Sorata	-13	-	-13	Muy crítica
Cordillera	-13	-8	-10,5	Muy crítica
PROMEDIO GENERAL	-8,9	-4,6	-7,3	Crítica

Fuente: elaboración propia en base a talleres visitas a campo.

5.4.2 Sistema de producción bajo monte

En el Cuadro 35, se presentan los resultados promedio de la valoración referencial de categorías de vulnerabilidad y capacidad adaptativa para el sistema de producción bajo monte, estas valoraciones se obtuvieron en las visitas a las parcelas juntamente a los productores, se puede observar que solamente un productor presenta una valoración negativa y como promedio general este sistema tiene un valor de 5.

Cuadro 35. Categorías de vulnerabilidad en productores que manejan el sistema bajo monte

Comunidad	Productor (P)	Valoración	
Espíritu Santo	P1	1	Regular
	P2	1	Regular
	P3	1,5	Regular
Chuchuca	P1	1,5	Regular
Trinidad	P1	-7	Crítica
San Julián	P1	0,5	Medianamente crítica
Illimani	P1	6,5	Moderada
PROMEDIO GENERAL		5	Moderada

Fuente: elaboración propia en base a visitas de campo

5.5 Estrategia Local de Adaptación al Cambio Climático (ELACC)

Para facilitar la construcción de la ELACC, se desarrollaron tres talleres participativos, en la sede de APCERL ubicado en la comunidad de Chuchuca, con la participación de los productores socios y no socios.

Plataforma de participación (PP)

En el primer taller se conformó la PP, tomando como base el estatuto orgánico de APCERL capítulo VIII Art. 27, donde se señala que la Asamblea es la máxima instancia de decisión, de esto se desprende la conformación de un equipo facilitador conformado por el técnico de la institución WCS-Bolivia y el facilitador del trabajo y grupos de trabajo para temas específicos conformado por los productores.

Una vez conformada la PP, se realizó la presentación de resultados de todo el trabajo realizado con el modelo valorativo para determinar la vulnerabilidad de los sistemas de producción, en base a esos resultados se realizó un análisis de prospectiva, donde los productores hicieron una reflexión de los posibles escenarios a futuro y se discutió los mismos. El equipo técnico realizó el resumen de toda esa información en matrices de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) presentadas en el Anexo 14.

5.5.1 Visión del territorio

En el segundo taller se validó el FODA y a partir de eso los grupos de trabajo procedieron a preparar la lista de posibles propuestas de aspectos prioritarios de trabajo a ser incluidos en el plan (Anexo 10), posteriormente en base a la lista elaborada en plenaria se procedió a realizar la votación abierta (levantando las manos en señal de conformidad) para seleccionar los temas prioritarios o urgentes a trabajar (Figura 18), detallados en el Cuadro 36.



Figura 18. Preparación de listas de propuestas con aspectos de trabajo y votación abierta

Posteriormente la asamblea encargó al equipo facilitador para que continúe con la siguiente etapa, que consistía en desarrollar para cada aspecto priorizado, la situación actual, la situación a la que se quiere llegar y cómo en términos generales pensamos que podemos llegar a esa situación, detallados en el cuadro 37.

Cuadro 36. Aspectos o medidas de adaptación prioritarios a tomar en cuenta para la estrategia local de adaptación al cambio climático por los productores de APCERL

¿Qué aspectos son más urgentes o prioritarios para tomar medidas de adaptación al cambio climático?	Cantidad de votos
1. Mejoramiento del Sistema de producción orgánico <ul style="list-style-type: none"> • Fertilidad de suelos • Variedades resistentes a condiciones climáticas adversas y enfermedades clave • Monitoreo del clima y desarrollo de sistemas de alerta temprana • Manejo adecuado del cultivo y su entorno de producción 	30
2. Desarrollo de capacidades y gestión del conocimiento	27
3. Organización	25
4. Apoyo económico	22

Fuente: Elaboración propia con base en información desarrollada en los talleres

Cuadro 37. Descripción de estado ideal, estado actual y estrategias de cambio para cuatro aspectos clave identificados para la formulación de la estrategia local de adaptación al cambio climático por los productores APCERL.

Aspecto clave 1: Mejoramiento del manejo del sistema de producción	
Estado ideal: La producción de café en APCERL y al rededores tienen un buen manejo del sistema productivo en cuanto a prácticas agronómicas (suelos, manejo de plagas, enfermedades) y el clima mejorando los rendimientos	
Estado actual	Estrategia de cambio
<p>Prácticas agronómicas en el cultivo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No se tiene (mayoría de los productores) viveros para producir plantas de calidad 2. Distancias de siembra apropiadas (muy cerca) 3. Está ausente la práctica anual de poda y deshija de cafetos 4. No se realiza la resiembra anual para reponer las plantas muertas 5. Las variedades de café criollas son viejas (mayor a 15 años) 6. No se maneja bien el diseño de sombra (en la mayoría de las parcelas no se tiene buenas condiciones de sombra con niveles entre 30 y 55% con buena distribución en todo el cafetal) 7. No se programa renovaciones acorde a las condiciones del productor (si no es posible renovar de una sola vez todo el área, programar por etapas) (Las áreas de cafetales viejos mantener bajo adecuado manejo de podas, deshijas, manejo de sombra y adecuado programa de fertilización) 8. No se maneja el riego de manera oportuna y adecuada en los cafetales por que no se tienen sistemas de riego 9. No se realiza un diagnóstico integral cada año de los cafetales (productivo, plagas y enfermedades, sombra, cobertura del suelo) 10. No se realiza el manejo integral del café 11. La producción viene bajando en los últimos años 12. Se está perdiendo la variedad criolla que tiene buena calidad en cuanto a taza 	<p>Prácticas agronómicas en el cultivo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar un diagnóstico integral anual de los cafetales (productivo, plagas y enfermedades, sombra, cobertura del suelo) 2. Elaborar con los productores un plan de intervenciones para trabajar (raleo de sombras, prácticas de conservación de suelos, forestación, etc.) 3. Capacitación en el establecimiento de viveros con técnicas apropiadas de producción 4. Establecimiento y renovación de plantaciones con técnicas de manejo apropiadas (adecuada distancia de siembra, manejo de poda, sombra, etc.) con una visión integral 5. Establecer un plan de renovaciones y resiembra anual con variedades mejoradas adaptadas a la zona y la variedad típica, de acuerdo a las condiciones de cada productor y realizar las técnicas de manejo apropiados.

Suelos

13. La fertilidad de los suelos viene bajando (Los suelos de los cafetales están cansados)
14. No se realiza un manejo adecuado de los suelos para producción (no se tiene un análisis previo para realizar labores de enmienda y/o fertilización)
15. No se realiza la aplicación (fertilización) a los suelos de abono orgánico
16. No se realiza análisis foliar
17. No se tiene un programa de fertilización adecuado (N,P, K, Ca y S)
18. No se elaboran abonos orgánicos (compost, lombricompost, bocashi, biol y otros) para la aplicación en las parcelas de los productores
19. No se tiene infraestructura y equipos para la elaboración de abonos orgánicos

Manejo de plagas y enfermedades

20. No se hace un diagnóstico adecuado y oportuno para determinar niveles de incidencia de enfermedades y plagas
21. No se tiene desarrollado un sistema de alerta temprana para la toma de medidas de control y prevención
22. No se realiza el manejo integrado de plagas
23. No se conoce variedades resistentes a enfermedades clave
24. La variedad Catimor es susceptible a la enfermedad ojo de gallo y en calidad tiene una taza baja
25. No se hace la combinación de lotes con diferentes variedades resistentes a enfermedades
26. Hay productores que quieren acudir a la compra de productos químicos para el control de enfermedades
27. No se realiza medidas de control (manejo de sombra) ajustadas al comportamiento del clima, y la productividad de frutos (carga fructífera)
28. No se tiene un programa de planificación para ver la necesidad de sustituir o incorporar nuevas variedades de café
29. No se tiene mochilas fumigadoras o atomizadores para aplicar productos bioinsecticidas (equipo para atomizaciones)
30. No tienen equipos para la aplicación de productos líquidos como el biol

Suelos

6. Establecer una línea base de la características físicas (textura, estructura, granulometría, etc.) y químicas (CIC, pH, % Aluminio, etc.) de los suelos productivos de café en la zona cafetalera
7. Establecer un plan de enmiendas (encalado) de suelos de producción de cafetales
8. Establecer un plan de abonamiento orgánico de suelos (fertilización con N, P, Ca, S) con diferentes fuentes de fertilización de acuerdo a la fenología de los cultivos
9. Establecer la elaboración de diferentes fuentes de fertilización orgánica (Compost, bocashi, biol y otros abonos foliares)
10. Generar incentivos para que los productores usen prácticas sostenibles de manejo y conservación de suelos

Manejo de plagas y enfermedades

11. Realizar combinaciones de lotes de semilla con diferentes variedades resistentes a enfermedades clave
12. Identificar disponibilidad de variedades autorizadas con alto potencial (Robustas, Híbridos F1, Obata, Catimores, etc.)
13. Realizar evaluaciones de variedades mejoradas "in situ"
14. Capacitar a personal (peritos) para realizar el diagnóstico oportuno para determinar niveles de incidencia
15. Realizar medidas de control (manejo de sombra) ajustadas al comportamiento del clima, en base a la productividad de frutos
16. Desarrollar técnicas del Manejo integrado de Plagas sin utilizar el método químico

<p>Clima</p> <ol style="list-style-type: none"> 31. No hay instituciones que realizan programas de monitoreo del clima en la zona cafetalera 32. No se tiene acceso a resultados de pronósticos climáticos confiables 33. No se ha trabajado en el desarrollo de sistemas de alerta temprana a eventos extremos para la producción cafetalera de la zona 34. En las capacitaciones recibidas por instituciones que trabajaron en la zona no se incluyeron aspectos de cambio climático 35. No se trabajó en el desarrollo de nuevas herramientas para ayudar a los cafetaleros a adaptarse 	<p>Clima</p> <ol style="list-style-type: none"> 17. Desarrollar sistemas de alerta temprana en base a las variables climáticas del clima (PP, T°) 18. Mantener informado por sistemas de alerta temprana para tomar medidas de seguridad anticipadamente (fenómenos climáticos severos e impredecibles) 19. Conformar un equipo de trabajo entre el Ministerio de Agricultura, SENAMHI, instituciones de investigación del clima para implementar el monitoreo del clima en la producción agropecuaria 20. Hacer las gestiones para el desarrollo de sistemas de monitoreo del clima (instalación de caseta meteorológica permanente, observaciones de campo, u otras alternativas) 21. Realizar talleres sobre información climática (interpretación de información climática para uso en prácticas agrícolas de producción de café)
<p>Aspecto clave 2: Desarrollo de capacidades y gestión del conocimiento</p>	
<p>Estado ideal: Los productores socios y otros productores realizan un buen manejo del desarrollo de capacidades y gestión del conocimiento en la producción del café</p>	
<p style="text-align: center;">Estado actual</p>	<p style="text-align: center;">Estrategia de cambio</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Existe falta de interés de los socios para asistir a capacitaciones “no quieren perder tiempo” 2. Existe pensamientos malos, se crean susceptibilidades, cuando se convocan a capacitaciones a toda la comunidad (“se debe cambiar de mentalidad”) 3. Hay productores que no son socios que no tienen ningún acceso a apoyo técnico en la producción cafetalera 4. Las capacitaciones recibidas son aplicadas por pocos productores 5. Existe desconocimiento e incertidumbre de porque está pasando estas cosas y cuando pasará estos fenómenos (cambio climático) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formar alianzas estratégicas con el gobierno municipal y otras instituciones para implementar intercambio de experiencias (“la gente aprende viendo”) 2. Buscar incentivos para capacitaciones y estas sean para toda la comunidad y no solo para socios 3. Promover las escuelas de campo en las capacitaciones en el manejo agronómico del café 4. Promover la extensión agrícola con el método de productor a productor 5. Generación de capacidades técnico legales de los productores y la directiva de APCERL mediante intercambio de experiencias y replicas 6. Realizar la sistematización de experiencias, para sacar lecciones aprendidas y aplicarlas en los nuevos procesos de capacitación 7. Educación y motivación para evitar la contaminación ambiental

Aspecto clave 3: Organización	
Estado ideal: Se tiene una organización bien consolidada con decisión de ejecutar acciones de adaptación al CC mediante planes	
Estado actual	Estrategia de cambio
<ol style="list-style-type: none"> 1. En cuestión del cambio climático "estamos manos cruzados", no se ha organizado nada 2. Los malos manejos en la dirigencia de APCERL en gestiones anteriores desmoralizo y desmotivó a los socios a realizar acciones 3. Muchos productores se piensan salir de APCERL por la baja de producción 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar el empoderamiento de las acciones de adaptación al CC, mediante la elaboración de planes 2. Mejorar los mecanismos de gobernanza (rendición de cuentas, toma de decisiones y acuerdos)
Aspecto clave 4: Apoyo económico	
Estado ideal: Los productores a través de APCERL tiene acceso a crédito económico a tasas de interés preferencial los cuales se otorgan bajo un sistema de capacidad de pago y capacitación para el uso de recursos (plan de inversión)	
Estado actual	Estrategia de cambio
<ol style="list-style-type: none"> 1. No tienen recursos económicos para contratar mano de obra para hacer trabajar su cafetal, compra de insumos, medicina 2. No se tiene asesoramiento técnico para el manejo de dinero (para invertir bien) 3. Todo los productores cafetaleros de la zona requieren ayuda financiera 4. Las tasas de interés son muy altos (organizaciones financieras privadas) 5. Para acceder a crédito solicitan muchos documentos (título de propiedad) y garantes 6. La cantidad de acopio bajo estos últimos años por que El sector cafetalero de APCERL y comunidades aledañas, esta marginado por parte del gobierno en cuanto al seguro agrícola 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacitación en elaborar planes productivos de café por cada socio, para determinar los recursos necesarios y la capacidad de pago que se cuenta 2. Realizar alianzas público-privadas o privada-privada para captar fondos económicos y administrarlas como fondos fiduciarios 3. Capacitar recursos humanos para el manejo de fondos económicos (Tec. en contabilidad) 4. Realizar gestiones para demostrar que estamos afectados por la variabilidad climática de fenómenos extremos, realizando un monitoreo continuo de las afectaciones (documentado)

Fuente: Elaboración propia con base en información desarrollada en los talleres

5.5.2 Desarrollo del plan estratégico

5.5.2.1 Objetivos estratégicos y criterios de éxito

El desarrollo de los componentes del plan estratégico lo realizó el equipo facilitador el cual fue presentado y validado en el tercer taller con la plataforma de participación. El desarrollo de los objetivos estratégicos se realizó convirtiendo los aspectos clave identificados y priorizados en el segundo taller en un modelo de frases que expresan cambios (resultados) y estos muestran claramente quien protagoniza el cambio esperado y cuál es el cambio esperado.

Se desarrollaron cuatro objetivos estratégicos con sus respectivos criterios de éxito, en el Cuadro 38, se presentan cada uno de los objetivos que abarcan temas amplios y ambiciosos, los cuales se sintetizaron en matrices pero son fundamentales para disminuir la vulnerabilidad ante el cambio climático, por tanto definen lo que se quiere lograr a largo plazo en las parcelas de producción cafetalera en APCERL.

Cuadro 38. Objetivos estratégicos y criterios de éxito de la estrategia local de adaptación al cambio climático por los productores de APCERL

Objetivos estratégicos	Criterios de éxito
1. Los socios de APCERL con cambio de actitudes y el apoyo de instituciones estatales-privados establecen y realizan un buen manejo del sistema productivo asegurando la producción sostenible del café e incrementando los rendimientos	<ol style="list-style-type: none">1. Aumenta la cobertura de establecimiento de la línea base de las características físicas y químicas de los suelos productivos2. Aumenta la participación de productores en los planes de enmiendas de suelos en las parcelas de cafetales3. Aumenta las superficies de suelos que realizan trabajos de enmiendas4. Aumenta la participación de productores en los planes de abonamiento orgánico5. Disminuyen los productores que no realizan el manejo de suelos6. Aumenta el número de productores que elaboran y utilizan diferentes fuentes de fertilización orgánica (Compost, bocashi, biol y otros abonos foliares)7. Aumenta el número de participantes en las capacitaciones en el establecimiento de viveros con técnicas apropiadas de producción8. Aumenta el número de productores que establecen nuevas plantaciones con técnicas de manejo agronómico apropiado9. Aumenta el número de productores que participan en el plan de renovaciones y resiembra anual10. Se implementa y se mantiene el diagnóstico integral anual de los cafetales11. Aumenta el número de productores que acceden a incentivos para el uso de prácticas sostenibles en el manejo de suelos12. Aumenta el número de evaluaciones de variedades mejoradas "in situ"

	<ol style="list-style-type: none"> 13. Disminuye la existencia de variedades susceptibles y no adaptadas a la zona 14. Aumenta la combinación de lotes con diferentes variedades resistentes a enfermedades distintas claves 15. Aumenta el número de productores capacitados para realizar el diagnóstico oportuno para determinar niveles de incidencia de plagas y enfermedades 16. Aumentan las medidas de control ajustadas al comportamiento del clima y carga fructífera 17. Aumenta el número de productores informados por sistemas de alerta temprana para tomar medidas de prevención y control 18. Aumenta el número de productores que desarrollan técnicas de MIP sin el uso de métodos químicos 19. Aumenta el apoyo interinstitucional para la implementación del monitoreo del clima en la producción cafetalera 20. Aumenta el desarrollo de nuevas herramientas para acceso a información climática al alcance de los cafetaleros y el uso de estos 21. Aumenta el número de usuarios que adoptan sistemas de alerta temprana para tomar medidas de seguridad anticipadamente (fenómenos climáticos severos e impredecibles)
<ol style="list-style-type: none"> 2. Los socios de APCERL y otros productores interesados con el apoyo de instituciones estatales-privados establecen programas de capacitación que aplican en el manejo de sus parcelas de producción de café 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumenta el número de instituciones con los que se establecen convenios o acuerdos estratégicos para desarrollar nuevas maneras de enseñanza aprendizaje 2. Aumenta el número de socios que acceden a incentivos para capacitaciones 3. Aumenta el número de participantes en las nuevas metodologías de extensión: escuelas de campo (ECA), "de productor a productor", intercambio de experiencias, días o ferias de campo 4. Aumenta el número de participantes en capacitación en la interpretación de información climática, riesgos, participando en cada paso del proceso 5. Aumenta el número de productores que participan y realizan replicas en la generación de capacidades técnico legales 6. Aumentan las lecciones aprendidas que se aplican a nuevos procesos de capacitación 7. Disminuye el número de productores indiferentes a estos procesos
<ol style="list-style-type: none"> 3. Los socios de APCERL y otros productores interesados con ayuda de instituciones públicas y privadas, sociedad civil conforman una organización estable para llevar adelante procesos de adaptación y mitigación ante el CC 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumenta el número de productores que participan en la elaboración y ejecución de los planes de adaptación y mitigación frente al CC 2. Aumenta la participación de los productores en los mecanismos de gobernanza (rendición de cuentas, toma de decisiones y acuerdos)

<p>4. APCERL con el apoyo de instituciones privadas y públicas gestiona fondos económicos para el apoyo en la producción de café</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumenta el número de socios que elaboran planes productivos para acceder a fondos económicos para la producción 2. Aumenta el número de instituciones que están interesados en otorgar fondos económicos a APCERL 3. Aumenta el número de socios que se capacitan en el manejo de fondos económicos 4. Aumenta el número de socios que participan en el monitoreo continuo de las afectaciones por el CC
--	--

Fuente: Elaboración propia con base en información desarrollada en los talleres

5.5.2.2 Líneas estratégicas de acción

Una vez definidos los objetivos estratégicos se priorizaron seis líneas estratégicas que enmarcan el trabajo a realizar a corto plazo. En el Cuadro 39, se describe cada línea estratégica, las acciones necesarias a realizar y las organizaciones e instituciones a participar bajo la coordinación de WCS-Bolivia

A pesar que la ELACC se definió para el sector productivo de los socios de APCERL, algunas líneas de acción pueden ser aplicables para el resto del territorio, pero será responsabilidad de la plataforma definir las áreas prioritarias para dirigir sus esfuerzos para ejecutar las acciones.

Cuadro 39. Líneas estratégicas prioritarias para la estrategia local de adaptación al cambio climático en las parcelas de producción de APCERL, incluyendo acciones y actores clave

1. Mejoramiento de suelos de las parcelas de café	
<p>El mejoramiento de suelos implica acciones partiendo del análisis de suelos (para ver cómo están los suelos en los cafetales) y en función a eso aplicar prácticas de enmiendas y fertilización con fuentes de origen orgánico que elaboraran en la finca para así también contribuir a restaurar suelos.</p>	
Acciones	Actores clave
<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar actividades de toma de muestras de suelos de toda las parcelas productivas y en base a eso crear una línea base sobre las características productivas de los suelos 2. Desarrollar programas para realizar prácticas de enmienda de suelos en las parcelas de producción 3. Desarrollar un programa de fertilización para incorporación abonos orgánicos en parcelas productivas 4. Motivar a los productores para abonar los cafetales para ganar más dinero 5. Desarrollar un programa de elaboración de abonos orgánicos locales ya sea por los productores o que un componente de APCERL se dedique exclusivamente a esto y después venda los abonos (compost, bocashi, biol) 6. Crear mecanismos para el pago de incentivos (ya sean económicos o a cuenta de trabajos o reuniones no asistidas) para el uso de prácticas sostenibles en el manejo de suelos 	<ul style="list-style-type: none"> - Ministerio de Agricultura - SEDAG-LP - Universidades - Gobierno Municipal - WCS-Bolivia - Directiva de APCERL -Laboratorio de suelos -Productores

2. Establecimiento de variedades de café resistentes a condiciones climáticas adversas y enfermedades clave	
Esto implica realizar pruebas de adaptación de variedades mejoradas autorizadas con alto potencial productivo y mantener la variedad criolla por sus conocida calidad en cuanto a taza	
Acciones	Actores clave
<ol style="list-style-type: none"> 1. Combinación de lotes con diferentes variedades resistentes a enfermedades distintas claves 2. Identificar disponibilidad de variedades autorizadas de alto potencial (Robustas, Híbridos F1, Obata, Catimores, etc.) 3. Realizar evaluaciones de variedades mejoradas identificadas "in situ" para ver su adaptabilidad en la zona 	<ul style="list-style-type: none"> - Ministerio de agricultura- INIAF - SEDAG-LP - Gobierno Municipal - Universidades - WCS-Bolivia - Directiva de APCERL
3. Desarrollo de herramientas y/o mecanismos para el monitoreo del clima	
Esto implica que con la coordinación de instituciones especializadas se desarrollar e implementar el monitoreo del clima de manera local puede ser mediante un software, metodologías de evaluación del clima, monitoreo individual o comunal y en base a eso desarrollar sistemas de alerta temprana.	
Acciones	Actores clave
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar convenios o lograr el apoyo de instituciones que trabajan en el tema para la implementación del monitoreo del clima en la zona de trabajo (conocimiento, equipos, materiales, etc.) 2. Desarrollar nuevas herramientas para el acceso a información climática que esté al alcance de los productores 3. Desarrollar medidas de control para plagas y enfermedades ajustadas al comportamiento del clima y carga fructífera 4. Desarrollar un sistema de alerta temprana para tomar medidas de seguridad ante fenómenos climáticos 5. Realizar el monitoreo local del clima por parte de los productores 	<ul style="list-style-type: none"> - SENAMHI - Ministerio de agricultura - SEDAG-LP - Gobierno Municipal - Universidades - Ministerio de Desarrollo Económico - Mancomunidad de Municipios del Norte Paceño Tropical - Autoridad de la Madre Tierra - Programa Nacional de Cambio Climático - ONG nacionales e internacionales - WCS-Bolivia - Directiva de APCERL
4. Renovación de plantaciones y mejoramiento del manejo agronómico del cultivo de café	
La renovación de plantaciones se refiere a utilizar las técnicas de manejo correcto para la producción de plantines desde la obtención de la semilla, vivero y trasplante a terreno definitivo. El mejoramiento del manejo agronómico implica acciones de un manejo correcto de prácticas culturales (poda, manejo de sombra, manejo y prevención de enfermedades, control de malezas, fertilización adecuada)	
Acciones	Actores clave
<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar un sistema de monitoreo productivo integral 2. Fortalecer el diagnóstico integral de los cafetales por cada productor y elaborar con ellos un plan de intervenciones para trabajar (raleo de sombras, prácticas de conservación de suelos, forestación, etc.) donde se vea el estado de los cafetales o un diagnóstico anual y en base a esta información tomar acciones 3. Desarrollar un plan de renovaciones y resiembras con variedades mejoradas adaptadas a la zona y la variedad típica, de acuerdo a las condiciones de cada productor y realizar las técnicas de manejo apropiados. 4. Desarrollar técnicas de MIP excluyendo el componente químico 	<ul style="list-style-type: none"> - Ministerio de agricultura - INIAF - SEDAG-LP - Gobierno Municipal - Universidades - WCS-Bolivia - Directiva de APCERL

5. Desarrollo de nuevos instrumentos o metodologías en los sistemas de extensión rural para la producción cafetalera	
Se refiere al desarrollo de nuevas herramientas o metodologías (actividades participativas, días de campo o escuelas de campo, intercambio de experiencias, etc.) en un sistema de extensión que se entienda como un proceso educativo y no como una asesoría netamente técnica el cual facilite el acceso a los productores y su organización a conocimientos, tecnología e información y a través de esto se fomente la interacción con los asociados en la enseñanza y se pierda el desinterés que actualmente existe.	
Acciones	Actores clave
<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar convenios de trabajo o financiamiento con instituciones 2. Crear mecanismos para incentivar (monetaria u otra) a los productores a "aplicar lo que se aprende" 3. Desarrollar nuevas metodologías de extensión: escuelas de campo (ECA), "de productor a productor", intercambio de experiencias, días o ferias de campo. 4. Desarrollar temas de capacitación que realmente se requiere: manejo de información climática (interpretación de información climática) riesgos, manejo agronómico, elaboración de abonos orgánicos, manejo económico de recursos, etc. 5. Realizar una sistematización de experiencias desde el inicio de APCERL para identificar lecciones aprendidas y aplicar estos a nuevos procesos de capacitación 	<ul style="list-style-type: none"> -Ministerio de agricultura - INIAF - SEDAG-LP - Gobierno Municipal - Mancomunidad de Municipios del Norte Paceño Tropical - Universidades - WCS-Bolivia - Productores -Directiva de APCERL
6. Fortalecimiento de APCERL y establecer procesos de organización para llevar adelante procesos de adaptación y mitigación ante el CC	
Se refiere a fortalecer la organización APCERL (la directiva y sus comités de trabajo) y establecer procesos organizativos para llevar adelante el plan estratégico conjuntamente con las organizaciones sindicales locales, municipio y otras instancias	
Acciones	Actores clave
<ol style="list-style-type: none"> 1. Crear el mecanismo para incentivar la participación de los productores en los mecanismos de gobernanza (rendición de cuentas, toma de decisiones, acuerdos, etc.) 2. Elaborar y/o poner en marcha el plan estratégico de adaptación local al CC con la participación de todo los actores clave 	<ul style="list-style-type: none"> Ministerio de agricultura - INIAF - SENAMHI, SEDAG-LP - Gobierno Municipal - Mancomunidad de Municipios del Norte Paceño Tropical - Universidades - WCS-Bolivia - Directiva de APCERL
7. Gestión de fondos económicos para el apoyo a la producción cafetalera	
Se refiere a la gestión de fondos económicos en instituciones públicas, privadas, sociedad civil y otros.	
Acciones	Actores clave
<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestionar convenios o acuerdos con instituciones que otorgan recursos económicos para el rubro de producción para acceso a crédito y capitalización de APCERL a intereses preferenciales 2. Elaborar planes productivos de las parcelas para inversión para acceder a fondos económicos para la producción 3. Realizar gestiones para acceder al seguro agrícola contra pérdidas productivas por el CC 4. Realizar la gestión para financiar el plan estratégico de adaptación al CC 	<ul style="list-style-type: none"> - Ministerio de agricultura - INSA, BDP - Gobierno Municipal - Mancomunidad de Municipios del Norte Paceño Tropical - WCS-Bolivia - FECAFEB -PRO Rural, FINCAFE - Otras entidades de gobierno central

Fuente: Elaboración propia con base en información desarrollada en los talleres

A partir de las líneas estratégicas descritas en el Cuadro 39, se pueden elaborar el portafolio de conceptos e ideas de proyectos (ideas básicas acerca del proyecto) con las áreas prioritarias de acción. En este trabajo no se pudo llegar hasta este punto, por lo que tampoco se realizó un plan de inversiones, además considerando que no tenemos claramente identificados quienes están comprometidos a invertir recursos económicos, cuanto y por cuanto tiempo, para no generar expectativas y la correspondiente frustración cuando no se pueda cumplir.

6 Análisis de la experiencia y de los alcances y limitaciones de los Resultados

Los resultados del presente trabajo deben ser interpretados en dos ámbitos: en el primero en la aplicación del modelo valorativo, los resultados deben interpretarse como datos referenciales siendo en su caso una línea base representativa de los problemas generales que están pasando los productores de café por efectos de la variabilidad y el CC a los cuales son vulnerables en la categoría de crítica; en el segundo ámbito los resultados obtenidos en la elaboración de la ELACC deben interpretarse como las verdaderas necesidades o temas prioritarios a trabajar para bajar la categoría de vulnerabilidad de los sistemas de producción.

El trabajo logró abarcar todo los objetivos planteados pero por limitaciones de tiempo no se logró por ejemplo visitar más parcelas o entrevistar más productores o realizar más talleres en las comunidades, también aplicar otras técnicas para trabajar en los talleres con grupos de productores para obtener e intercambiar más información al respecto.

Otra limitación fue en el proceso de la elaboración de la ELACC, en la plataforma de participación solo se tomó en cuenta la plataforma de APCERL y no se involucró activamente a representantes de instituciones, Gobierno Municipal, Mancomunidad de Municipios, Ministerio de Agricultura, etc. Las autoridades del Gobierno Municipal (Alcalde, concejales, técnico de desarrollo productivo) participaron pasivamente y todo esto dificultó el poder asumir más compromiso hacia el avance y ejecución de la estrategia de trabajo.

Formas en que se deben utilizar los resultados

Los resultados del presente trabajo deben ser utilizados en dos ámbitos: el primero con la valoración y la categoría de vulnerabilidad obtenida en los dos sistemas de producción, siendo estos referenciales pero representativos del conjunto general de las unidades productivas y reflexionar con los productores y/o usuarios de los recursos que se debe tomar acciones; en el segundo caso los resultados de la ELACC deben utilizarse como grandes líneas de trabajo porque fueron construidos por los productores priorizando los aspectos más importantes a trabajar.

También estos resultados pueden utilizarse como base para la elaboración de portafolios de proyectos y de proyectos prioritarios, como insumo para la toma de decisiones de la institución para encarar acciones dentro la zona cafetalera y como insumo para la planificación sectorial, municipal y regional de otras instituciones incluyendo el tema de CC como un tema transversal.

Con respecto a los modelos de distribución potencial, estos deben tomarse como referencia debido a que son cálculos realizados en base a probabilidades (66%) y deben servir más que todo para reflexionar juntamente a los datos obtenidos en la metodología del análisis de vulnerabilidad para empezar a tomar acciones respecto al CC y la variabilidad climática.

7 Lecciones aprendidas

Por la organización:

Se debe empezar a reflexionar y tomar medidas al respecto, realizando el manejo de los cultivos de café con buenas prácticas agronómicas y empezar a organizarse respecto a este tema tomando como referencia este trabajo.

En futuros proyectos de producción cafetalera que se desarrollen, ya no trabajar de forma aislada o solo un componente, trabajar en temas integrales.

La participación en la construcción de la ELACC debe ser a nivel comunal así las decisiones tomadas se aplican en todo el territorio y no solamente con socios de la Asociación.

Para el facilitador:

El personal técnico que trabaja en la zona fue muy importante para el apoyo del trabajo, por su conocimiento de la zona, las personas, las costumbres y otros aspectos.

Se debe buscar otras alternativas para abordar el trabajo en campo, para no realizar esfuerzos innecesarios y así mejorar la obtención de información.

Para ayudar a la mejor comprensión del trabajo que se está realizando se debe realizar actividades de capacitación o enseñanza sobre el porqué está ocurriendo los cambios en el clima y la presentación de otras experiencias sobre la producción de café en condiciones ambientales parecidas y así se motiven a realizar acciones de adaptación.

Para realizar la construcción de la ELACC es muy importante contar con la participación activa de varios actores institucionales ya sean locales (gobierno municipal) y regionales, así se realiza un mejor análisis de la información obtenida, mejor priorización de líneas estratégicas y un compromiso sólido en la coordinación, la gestión de estas acciones.

8 Conclusiones y recomendaciones generales

8.1 Conclusiones

De acuerdo a los datos históricos de las variables climáticas temperatura y precipitación, se muestra que el mes más caliente es noviembre con una media de 24,8 °C que varía entre 19,3 a 30,4 °C, el mes más frío julio con 20,9°C y una variación de 15,3 a 26,5 °C; los meses de octubre a abril son los más lluviosos y los meses de mayo a septiembre son menos lluviosos.

Las modelos de distribución potencial bajo los escenarios RCP 4,5 y 8,5 para el año 2050 y 2070 a una probabilidad de 66% muestran que la actividad cafetalera en APCERL se mantendrá en ambos escenarios, considerando manejo y ajustes adecuados en los sistemas de producción actuales.

Los resultados de la valoración del componente de exposición muestran que los productores perciben cambios (-77%) en estos últimos 10 años principalmente en la alteración del régimen de lluvias, cambios en la temperatura, riesgo de granizadas, presencia de vientos fuertes y en menor medida los cambios en la disponibilidad de agua.

Dentro la APCERL se maneja dos sistemas de producción “café bajo sombra” y “café bajo monte” ambas con características diferentes en cuanto al uso de variedades, manejo, plagas y enfermedades y otros aspectos. En el sistema bajo sombra las principales variedades cultivadas son: la Typica (criolla) 95,24%, Caturra 52,38%, Catimor 85,71%, Catuai (rojo, amarillo) 47,62%; las principales enfermedades son la roya, 38,10% ojo de gallo, 19,05% con mal de hilacha y 14, 29% con otras plagas y enfermedades (broca, nematodos, pudrición en raíz), la incidencia de roya llega a 91% según la WCS-Bolivia (2015).

En el sistema de producción bajo monte la principal variedad que se cultiva es la Catimor 71%, Catuai 43% y Typica 14%; las principales plagas y enfermedades encontradas fueron la roya y ojo de gallo 71% y en el 29% sin enfermedades. La insidencia de roya es 21% y ojo de gallo 2%.

En mayor medida la afectación de la roya en los dos sistemas de producción es por el tipo de variedades que se maneja, el manejo agronómico que se da a estos, pero también se debe considerar las variaciones climáticas; ambos sistemas de producción están expuestos a las mismas condiciones climáticas, las precipitaciones irregulares crearon las condiciones para que se desarrolle la enfermedad sobre todo en las parcelas del sistema bajo sombra y la mayoría de estas continúan con la variedad typica y la afectación ha sido mayor y la consecuente caída de la producción a esto contribuyó la escasa o ausencia de manejo agronómico.

La valoración promedio del impacto en el sistema bajo monte muestra que es menos afectado por las condiciones de exposición representando un 47% en referencia al valor total de las preguntas (100%), en general no se percibe mucha afectación a excepción por la floración irregular de los cultivos de café. Por otra parte la valoración obtenida para el sistema bajo sombra muestra que sí existen impactos en mayor medida en -43% respecto al total de preguntas.

En cuanto a los rendimientos obtenidos en estos dos últimos años los rendimientos bajaron considerablemente con relación al rendimiento del año 2011 de 9,98 qq CPS/ha a 4,57 qq CPS/ha (2014) y 4,51 qq CPS/ha (2015), esto se atribuye a las intensas lluvias y el incremento de enfermedades como la roya siendo afectadas la variedad típica, catuai y caturra. En cuanto a las ganancias o pérdidas en la producción en las gestiones 2014 y 2015 se tuvo más ganancias pero no debido al aumento de la producción sino al aumento del precio local de venta.

La valoración de la capacidad adaptativa en el sistema de producción bajo monte (18%) es superior a la del sistema de producción bajo sombra (7%), el sistema bajo monte presenta mayor porcentaje de acciones de adaptación y estas están ligadas a una menor perturbación de la vegetación original y aprovechan con éxito las interacciones positivas entre componentes y sus servicios que ayudan a contrarrestar la vulnerabilidad al CC.

Al determinar las categorías de vulnerabilidad en los dos sistemas de producción, se pudo evaluar que ambos son vulnerables pero en diferente medida. Los sistemas bajo sombra son más vulnerables que los sistemas bajo monte, el primero presenta una vulnerabilidad crítica con un puntaje promedio de -7,3 en comparación a la segunda que presenta una vulnerabilidad moderada con un puntaje de 5. Esta información nos muestra que los sistemas bajo monte son menos vulnerables porque se maneja una alta diversidad de árboles que permiten reducir el impacto del CC por los amplios beneficios que traen estos.

Para empezar a tomar acciones frente a la vulnerabilidad, se facilitó la elaboración de la ELACC donde se priorizaron 7 líneas estratégicas de trabajo para la adaptación y orden de prioridad estas son: 1. Mejoramiento de suelos de las parcelas de producción, 2. Establecimiento de variedades resistentes a condiciones climáticas adversas y enfermedades clave, 3. Desarrollo de herramientas para el monitoreo del clima, 4. Renovación de plantaciones y mejoramiento en el manejo agronómico, 5. Desarrollo de nuevas formas de extensión rural, 6. Fortalecimiento de APCERL y establecer procesos organizativos frente al CC y 7. Gestión de fondos para el apoyo a la producción.

8.2 Recomendaciones

Recomendaciones para los productores de café

En base al trabajo realizado empezar a tomar decisiones para ejecutar el plan estratégico de adaptación, buscar la gestión de apoyo (financiero, técnico, formación de capacidades, etc.)

Realizar una actividad de socialización de la ELACC con los socios, productores locales y otras instituciones en que se pueda comprometer a identificar una cartera de proyectos y los recursos necesarios para implementarlo

En reuniones de la asociación realizar el análisis y reflexión para conocer las acciones de adaptación que tienen mayor facilidad de ser implementadas para ser incluidas en planes de otras instituciones ya sean locales o nacionales.

Recomendaciones a la organización solicitante

Este trabajo es exploratorio el cual genero una línea base en función a eso tomar las acciones recomendadas.

Para realizar evaluaciones más concretas bajo esta metodología de valoración de la vulnerabilidad, trabajar con indicadores cuantificables como tener datos sobre la erosión de suelos, medir la escorrentía promedio, análisis de eficiencia solar, evaluación de sobrevivencia o adaptación de árboles forestales y árboles de sombra en las parcelas cafetaleras.

Se requiere realizar análisis de suelos para el sistema bajo monte, para realizar la caracterización más técnica y asociar esto a los sistemas de manejo bajo sombra.

Tomando como base este trabajo, para empezar a ejecutar el plan estratégico se debe elaborar el plan de acción (objetivo a mediano plazo, actividades, calendario, recursos necesarios).

Realizar una sistematización de experiencias por ejes de trabajo (social, organizativo, producción, comercialización, transformación, y percepción de la comunidad) para sacar lecciones aprendidas y aplicarlas a futuros procesos.

Recomendaciones para los futuros practicantes de la conservación.

Se debe seguir facilitando y capacitando sobre metodologías en procesos de este tipo en todos los niveles (comunal, municipal, departamental y nacional).

9 Literatura citada

- Adger, W.N. 2006. Vulnerability. *Global environmental change* 16(3): 268-281. Consultado 30 abr., 2015. Disponible en: <http://dismalmon.com/wp-content/uploads/2013/09/Vulnerability.pdf>
- Ayni-Bolivia, 2015. El ayni andino y Ayni Bolivia (en línea). La Paz-Bolivia. Consultado 20 oct., 2015. Disponible en: <http://www.aynibolivia.com/fair.trade/es/content/11-el-ayni>
- Andersen, L. (2009). Cambio climático en Bolivia: Impacto sobre Bosques y Biodiversidad (en línea). La Paz, Bolivia. 46 p. Consultado 10 jun., 2015. Disponible en: https://www.academia.edu/4359197/Andersen_2009_Cambio_Clim%C3%A1tico_en_Bolivia_Impactos_sobre_Bosque_y_Biodiversidad
- Argotty, F. 14 abr., 2015. Información sobre la cuantificación de la incertidumbre climática a futuro bajo probabilidades con modelos climáticos (correo electrónico). Turrialba, Costa Rica. CATIE.
- Bertsch (2001). Problemas de fertilidad de suelos de Costa Rica. In Melendez, G.; Molina, E. (eds.). *Fertilidad de suelos y manejo de la fertilidad en Costa Rica* (1, 2001, San José, Costa Rica). Memoria (en línea). San José, Costa Rica, UCR. 139 p. Consultado 22 oct., 2015. Disponible en: <http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/Memoria%20Curso%20Fertilidad%20de%20Suelos.pdf>
- Benito de Pando, B.; Peñas de Giles, J. 2007. Aplicación de modelos de distribución de especies a la conservación de la biodiversidad en el sureste de la Península Ibérica (en línea). *Revista Internacional de Ciencia y Tecnología, GeoFocus* (artículos) nº 7:100-119. Consultado 12 jun., 2015. Disponible en: http://geofocus.rediris.es/2007/Articulo6_2007.pdf
- Casierra Posada, F.; Aguilera Avendaño, O. E. 2007. Estrés por aluminio en plantas: reacciones en el suelo, síntomas en vegetales y posibilidades de corrección. Una revisión. (en línea). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 1(2): 246-257. Consultado 24 nov., 2015. Disponible en: www.soccolhort.com/revista/pdf/magazin/Vol1/.../Vol.1.No.2.Art.11.pdf
- Calle, W. 2013. Control biológico como estrategia de manejo contra la broca del café (*Hypothenemus hampei* F.) con la microavispa (*Cephalonomia stephanoderis* B.) y el hongo entomopatógeno (*Beauveria bassiana* B.), en los yungas del departamento de La Paz (en línea). Tesis Ing. Agr. La Paz, Bolivia. 108 p. Consultado 12 may., 2015. Disponible en: <http://bibliotecadigital.umsa.bo:8080/rddu/bitstream/123456789/4167/1/TD-1830.pdf>

- El Diario, 2015. En 70 años, café podría desaparecer por cambio climático: *En Bolivia disminuye el cultivo y los productores piden ayuda al Gobierno* (en línea). La Paz, Bolivia. Consultado 11 may., 2015. Disponible en: http://www.eldiario.net/noticias/2015/2015_01/nt150127/nacional.php?n=35&cafe-podria-desaparecer-por-cambio-climatico
- Farfán Valencia, F. 2014. Agroforestería y sistemas agroforestales con café (en línea). Manizales, Colombia. Consultado 5 jul., 2015. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/226619418/Agroforesteria-y-Sistemas-Agroforestales-Con-Cafe#scribd>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura); (Universidad de Fribourg) 2014. Planificación de la Adaptación al Cambio Climático de Base Comunitaria (ABC): Tutorial (en línea). Consultado 27 may., 2015. Disponible en: http://www.webgeo.de/fao-webgeo-2-intro_spa/
- Guayllas Poma, V. H. 2010. DETERMINACIÓN DE SEMIVARIOGRAMAS PARA ESTIMAR LA VARIABILIDAD ESPACIAL DE: TEXTURA, CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA Y pH DE UN SUELO AFECTADO POR MINERÍA (en línea). Tesis Ing. Civ. Loja, Ecuador. Universidad Técnica Particular de Loja. 77 p. Consultado 24 nov., 2015. Disponible en: <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/1584/3/Tesis.pdf>
- Hernández, J. C. 2013. Edafología y Fertilidad (en línea). Bogotá, Colombia. 205 p. Consultado 24 nov., 2015. Disponible en: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/.../Mod_EDAF_Y_FERT_2013.pdf
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. 2014. Climate Change 2013: The Physical Science Basis (en línea). Consultado 19 ene., 2016. Disponible en: <http://www.climatechange2013.org/>
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) 2013. CAMBIO CLIMÁTICO 2013 Bases físicas: Resumen para responsables de políticas, Resumen técnico y Preguntas frecuentes (en línea). Consultado 5 jun., 2015. Disponible en: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf
- IPCC (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático). 2007. IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4) (en línea). Consultado 18 may., 2015. Disponible en: https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, Working Group II, UK). 2007. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability (en línea). Cambridge, UK. Consultado 01 may., 2015. Disponible en: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4_wg2_full_report.pdf

- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. 2005. IPCC Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage. Prepared by Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change (en línea). Consultado en 18 ene., 2016. Disponible en: https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srccs/srccs_wholereport.pdf
- Virginio Filho, E. 2011. Principios generales y modelo valorativo de vulnerabilidad y adaptabilidad al cambio climático en fincas cafetaleras. *Ambientico* (212): 7-9.
- Virginio Filho, E de M.; Barrios, M.; Toruño, I. 2009. ¿Cómo podemos mejorar la finca cafetalera en la cuenca? (en línea). Managua, Nicaragua. Consultado 2 jul., 2015. Disponible en: http://www.researchgate.net/publication/271204116_Cmo_podemos_mejorar_la_finca_cafetalera_en_la_cuenca_Una_gua_de_apoyo_a_procesos_de_reflexin_accin_participativos_con_familias_productoras_y_promotores_tnicos
- MMNPT (Mancomunidad de Municipios del Norte Paceño Tropical, Bolivia). 2013. Plan de Desarrollo Municipal de Teoponte (2014-2018). La Paz, Bolivia, 170 p.
- Oriana Ovalle-Rivera, O.; Läderach mail, P.; Bunn, C.; Obersteiner, M.; Schroth, G. 2015. Projected Shifts in *Coffea arabica* Suitability among Major Global Producing Regions Due to Climate Change (en línea). Consultado 11 jun., 2015. Disponible en: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0124155>
- Pérez Portilla, E,; Geissert Kientz, D. 2006. ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DE SISTEMAS AGROFORESTALES: EL CASO CAFÉ (*Coffea arabica* L.) -PALMA CAMEDOR (*Chamaedorea elegans* Mart.) (en línea). *Revista INTERCIENCIA* 4 (8):556-562. Consultado 30 oct., 2015. Disponible en: http://www.interciencia.org/v31_08/556.pdf
- Phillips, S. J.; Andersonb, R. P.; Schapired, R. E. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions (en línea). New York, USA. Consultado 02 jun., 2015. Disponible en: <https://www.cs.princeton.edu/~schapire/papers/ecolmod.pdf>
- Reid, H., Alam, M., Berger, R., Cannon, T., Huq, S. & Milligan, A. 2009. Community-based adaptation to climate change: an overview (en línea). Nottingham, Reino Unido. Consultado 22 may., 2015. Disponible en: <http://pubs.iied.org/pdfs/14573IIED.pdf>
- Rojas, O. 1987. Zonificación Agroecológica para el Cultivo del Café (*Coffea arabica*) en Costa Rica (en línea). San José, Costa Rica. 83 p. Consultado 24 nov., 2015. Disponible en: https://books.google.es/books?id=kSplAAAAIAAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Rosa dos Santos, A.; Alvares Soares Ribeiro, C. A.; Chohaku Sedyama, G.; Esteves Peluzio, J. B.; Macedo Pezzopane, J. E.; Bragança, R. 2015. Zoneamento Agroclimático no ArcGIS 10.3.1 Passo a Passo (en línea). ES, Brasil. 58 p. Consultado 4 dic., 2015. Disponible en: <http://www.mundogeomatica.com.br/LivroZonAgro.htm>

- Signer, J. 2010. Modelamiento de distribución de especies (SDM) (en línea). Cali, Colombia. Consultado 02 jun., 2015. Disponible en: http://es.slideshare.net/jsigner/introduction-to-sdm-with-maxent-johanness-signer?qid=03986cb4-a52b-4e24-8ad1-e14025ddd8ed&v=default&b=&from_search=1
- Soleibe Arbeláez, F.; Toro Escobar, J. 2001. Guía técnica del productor de café MOJSA: Programa de desarrollo humano y reactivación económica en los yungas de La Paz-Bolivia. Caranavi, Bolivia. 36 p.
- Urueña Márquez, O.; Zamora Trejos, A. 2013. Formulación participativa de estrategias locales de adaptación de la agricultura al cambio climático en zonas rurales de El Salvador y Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza. 114 p.
- WCS (Wildlife Conservation Society, Bolivia). 2013. Programa de los Paisajes Vivientes – Informe Anual de actividades 2013. La Paz, Bolivia. 108 p.
- WorldClim-Global Climate Data. 2015. Data for current conditions (~1950-2000), CMIP5 Downscaled IPPC5 (CMIP5) data (en línea). California, EUA. Consultado 06 jul., 2015. Disponible en: <http://www.worldclim.org/download>
- WCS-BOLIVIA (Wildlife Conservation Society, Bolivia). 2015. Informe: Diagnostico productivo y fitosanitario-APCERL. Teoponte, Bolivia. 4 p.
- WCS-BOLIVIA (Wildlife Conservation Society, Bolivia). 2015. Análisis de suelos de 36 parcelas de APCERL. Teoponte, Bolivia. 4 p.
- WCS-BOLIVIA (Wildlife Conservation Society, Bolivia). 2013. Programa de los Paisajes Vivientes – Informe Anual de actividades 2013. La Paz, Bolivia. 108 p.
- WCS-BOLIVIA (Wildlife Conservation Society, Bolivia). 2014. Informe anual de actividades (en línea). La Paz, Bolivia. 148 p. Consultado 8 jul., 2015. Disponible en: <http://programs.wcs.org/Portals/14/InformesAnuales/Informe%20WCS%202014.pdf>
- Zapp, J.; Haquim, D.; Escóbar, J. 2000. Campesinado y globalización: Cuaderno De Futuro 11 La paz, Bolivia. 103 p. Consultado 10 sep., 2015. Disponible en: <http://idh.pnud.bo/d7/sites/default/files/Informes/Cuadernos%20de%20futuro/11%20Campesinado%20y%20globalizacion/Cuaderno11.pdf>

10 Anexos

Anexo 1. Preguntas para la valoración de la vulnerabilidad y adaptabilidad al cambio climático en fincas cafetaleras

N°	PREGUNTAS	Marque la alternativa		
		SI	+/-	NO
1	¿Ha habido cambios en la temperatura en los últimos 10 años? (Exposición)			
2	¿En los últimos años las lluvias han sido irregulares? (Exposición)			
3	¿Hay un aumento de lluvia con inundaciones y derrumbes? (Exposición)			
4	¿Hay riesgo de granizadas? (Exposición)			
5	¿Ha habido sequías en los últimos años?			
	¿Ha habido disminución en la cantidad de agua disponible para la finca? (Exposición)			
6	¿Hay vientos fuertes y/o incrementos de estos en los últimos años? (Exposición)			
7	¿La mayoría de los suelos en los cafetales y otros usos de la tierra en la finca presentan señales de erosión? (Impactos)			
8	¿La fertilidad de los suelos viene bajando? (Impactos)			
9	¿Faltan prácticas de conservación de suelo en la mayoría del área? (Capacidad adaptativa)			
	¿En los suelos de los cafetales (entre filas de plantas) está ausente cobertura de hierbas y hojarascas? (Capacidad adaptativa)			
10	¿Hay floración irregular de café? (Impactos)			
12	¿Hay incremento de caída de flores y frutos de café? y/o			
	¿Hay un aumento en la defoliación de las plantas de café? (Impactos)			
13	¿Ha incrementado el daño de plagas y enfermedades en los cafetales? (Impactos)			
14	¿La diversificación del cafetal (maderables, frutales y otros cultivos) y/o de la finca es baja o no existe? (Capacidad adaptativa)			
15	¿Hay áreas de cafetales a pleno sol o con menos de 20% de cobertura de sombra o con exceso > 70 %? (Capacidad adaptativa)			
16	¿Los cafetales son viejos (con más de 15 años)? (Capacidad adaptativa)			
17	¿Está ausente variedades de café resistentes a sequía, altas temperaturas? y/o			
	¿Está ausente variedades resistentes a enfermedades importantes como roya, ojo de gallo? (Capacidad adaptativa)			
18	¿Está ausente la práctica anual de poda y deshijas de cafetos? (Capacidad adaptativa)			
19	¿Está ausente a cada año la resiembra de cafetos? (Capacidad adaptativa)			
20	¿La producción viene bajando en los últimos años? (Impactos)			
21	¿Se aplica más de 200 kg de N/ha/año de origen sintética (química)? (Capacidad adaptativa)			
22	¿Está ausente la práctica de aplicación de abonos orgánicos? (Capacidad adaptativa)			
23	¿La mayoría de las quebradas y fuentes de agua están sin cobertura forestal? (Capacidad adaptativa)			
24	¿La mayoría de las áreas de otros usos de la finca están sin asocio con árboles? (Capacidad adaptativa)			
25	¿Está ausente procesos organizativos sobre mitigación y adaptación al cambio climático? (Capacidad adaptativa)			
PUNTAJE TOTAL				

Anexo 2. Referencia para valoración de categorías de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático para fincas cafetaleras (Virginio Filho 2011)

<i>Categoría de referencia</i>	<i>Puntaje obtenido en la valoración</i>
1.Vulnerabilidad prácticamente ausente, excelente capacidad adaptativa.	De 20 a 25 Puntos
2.Vulnerabilidad muy baja, muy alta capacidad adaptativa.	De 15 a 19 Puntos
3.Vulnerabilidad baja, alta capacidad adaptativa	De 10 a 14 Puntos
4.Vulnerabilidad y capacidad adaptativa moderada	De 5 a 9 Puntos
5.Vulnerabilidad y capacidad adaptativa regular	De 1 a 4 Puntos
6.Vulnerabilidad y capacidad adaptativa medianamente critica	De -5 a 0 Puntos
7.Vulnerabilidad y capacidad adaptativa critica	De -10 a -6 Puntos
8.Vulnerabilidad y capacidad adaptativa muy critica.	De -15 a -11 Puntos
9.Vulnerabilidad y capacidad adaptativa extremadamente critica.	De -20 a -16 Puntos
10.Totalmente vulnerable y sin ninguna capacidad adaptativa	De -25 a -21 Puntos

Anexo 3. Protocolo de los grupos focales/taller y entrevistas a productores

Protocolo del grupo focal/taller

Agradecimientos y bienvenida

Bienvenidos y gracias por asistir a este taller, esperemos que este día sea muy productivo para todas y todos, que logremos compartir nuestros conocimientos y experiencia sobre el tema que hablaremos.

Presentación y consentimiento informado

Mi nombre es Hilarion Chugar Cáceres, soy boliviano, actualmente estudiante de maestría de la escuela de posgrado internacional en Costa Rica llamado Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Voy a realizar mi trabajo de graduación en esta parte de Bolivia, para determinar el impacto del cambio climático sobre la producción de café. La información que ustedes puedan aportar es fundamental para este trabajo.

Si tienen alguna pregunta de algo que no les quede claro o si desean alguna explicación adicional por favor no duden en preguntar.

Objetivos:

- Explicar los objetivos, metodología y alcances del proyecto a la plataforma de planificación
- Determinar la percepción de los productores sobre la variabilidad climática
- Determinar la sensibilidad del café con base en el conocimiento local
- Determinar la vulnerabilidad del cultivo de café y sus efectos en los ámbitos económico, productivo, ecológico, ambiental, sociocultural, institucional y político

Participantes: mínimo seis productores de las comunidades que trabajan con la APCERL

Tiempo estimado: 4 horas

Entrevistas a productores socios de la Asociación y actores clave,

Tema: ¿Cuáles son los factores endógenos y exógenos que influyen en la capacidad adaptativa de las familias productoras?

Consentimiento libre informado

Buenos días. Mi nombre es Hilarión Chugar Cáceres soy boliviano, actualmente estudiante de maestría de una escuela de posgrado internacional en Costa Rica llamada Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Vengo a realizar entrevistas sobre los problemas de la producción de café. La entrevista tiene una duración aproximada de 20 minutos y sus respuestas serán anónimas y serán analizadas junto a las de otras personas. Según su experiencia y criterio, usted decidirá cuáles preguntas desea contestar y cuáles no. Para un mejor registro llevaré notas. ¿Está de acuerdo?

IDENTIFICACION DE LA ENTREVISTA

Entrevista nro. _____ Fecha _____ Hora de inicio/fin _____

Nombre del entrevistador _____

Sensibilidad

1. Que variedades de café tiene en su huerto (finca)
- 2.Cuál es el origen de sus plántulas
3. Bajo qué sistema de producción produce café en su terreno
4. ¿Cuáles son las principales pérdidas que sufre en sus cafetales y debido a que?
5. ¿Cómo ha cambiado de lo que era (10-15-20 años) la producción de café?, en cantidad y en calidad y el tipo de gastos que se tiene que hacer

Años	Cantidad	Calidad	Gastos
2005			
2000			
1995			

6. Que componentes contempla sus costos de producción para la producción de café
7. ¿Cuáles fueron sus costos de producción desde la gestión 2010 o antes?
8. ¿Qué otros gastos realiza en la producción de café?
9. ¿Cuántas veces y en qué época realiza la cosecha del cafeto?
10. ¿Cuál es el rendimiento (producción) de sus cosechas? Por variedad
11. ¿Dónde entrega la cosecha? (venta)
12. ¿A qué precio vende su cosecha?
13. ¿Cuánto fue la ganancia total de la gestión anterior y de esta gestión? (estimado)?
14. ¿Qué otras ganancias obtiene de sus cultivos de café?

Capacidad Adaptativa del cultivo

15. ¿Qué acciones toma frente a las pérdidas de su cultivo de café (rendimiento)
16. ¿Qué dificultades se presentan o tiene para no poder hacer nada para enfrentar las pérdidas en su cafetal? (falta de mano de obra, tenencia de la tierra)
17. ¿Tiene acceso a información para hacer cambios en su sistema productivo?
18. ¿le capacitaron o recibe información meteorológica? ¿Cómo lo usa?

Capacidad Adaptativa por percepción

19. ¿Cómo percibe las amenazas del clima?
20. ¿Creen que están aumentando o no?
21. Si creen que hace más calor, llueve menos, o que están cambiando otras cosas del clima ¿por qué creen que esto está sucediendo?

Capacidad adaptativa por conocimiento

22. ¿Qué hicieron los productores (individualmente o colectivamente) en años malos para evitar pérdidas en sus cultivos y en sus ganancias? ¿Dónde? De las cosas que hicieron, ¿qué funcionó y qué no funcionó?
23. ¿Qué han hecho los productores (individualmente o colectivamente) para manejar el agua en años malos? ¿Dónde? ¿Qué funcionó y qué no?

Capacidad adaptativa Organización

24. ¿Los productores agrícolas están organizados? (cooperativas, asociaciones) ¿Cómo están estas organizaciones? ¿Qué beneficios dan a los productores?
25. ¿Qué otras organizaciones locales existen? (asociaciones de desarrollo, asociaciones de mujeres, etc.) ¿Qué beneficios dan?
26. Cuando hay emergencias, ya sean climáticas o no ¿la población local se ha organizado? ¿Con qué resultados?
27. ¿Conoce ejemplos de acciones colectivas realizadas en el pasado para enfrentar diferentes problemas (terremotos, plagas, enfermedades)?
28. ¿Hay acciones colectivas para evitar o enfrentar los impactos de los eventos climáticos? ¿Cuáles? ¿Dónde se han realizado? ¿Quiénes participan?
29. ¿Se han hecho prácticas para la conservación del agua y suelo? ¿Quiénes las han implementado? ¿Cuáles y adonde?

Capacidad adaptativa -- información y apoyo técnico

30. ¿Existen programas de monitoreo de clima en la zona? ¿Quiénes lo hacen?
31. ¿Los resultados del monitoreo de clima se difunden a la población? ¿Cómo?
32. Si antes hubo alguna alerta de evento extremo ¿cómo se utilizó?
33. ¿Qué tipo de apoyo técnico se ofrece a los productores agrícolas en la zona?
34. ¿Hay programas de extensión o capacitación en la zona? ¿Quiénes los dan?
35. ¿Cuáles temas han sido prioritarios en las capacitaciones? ¿Se han incluido aspectos del cambio climático?
36. ¿Quiénes pueden asistir a las capacitaciones? ¿Cuáles son los requisitos para asistir o recibirlas? ¿Hay capacitaciones para hombres y mujeres?

Capacidad adaptativa -- recursos financieros e insumos

37. ¿Qué recursos tienen los productores para adoptar nuevas prácticas? ¿Qué recursos se necesitan? ¿Cree que podrían conseguirlos?
38. ¿Qué grupos de productores requieren mayor o menor apoyo financiero?
39. ¿Hay crédito para los productores agrícolas? ¿Es fácil conseguirlo?
40. ¿A cuáles tecnologías (semillas mejoradas, sistemas de riego, etc.) tienen acceso los productores? ¿quiénes ofrecen estos servicios?
41. ¿Cómo hacen los productores para conseguir insumos agrícolas?

Capacidad adaptativa -- recursos políticos

42. ¿Cómo apoya el gobierno local, el gobierno central y las ONG al desarrollo de los productores agrícolas de la región? (proyectos, programas, políticas)
43. ¿Qué proyectos han tenido impacto positivo en la región?, ¿por qué?
44. ¿Los productores agrícolas han tenido la oportunidad de expresar inquietudes o pedir ayuda a las diferentes organizaciones que trabajan en la zona? ¿Qué resultados han tenido?

Cierre

Además de las cosas que ha mencionado, ¿tiene otras sugerencias para enfrentar las amenazas del clima sobre la agricultura y el agua?

Aquí concluye la entrevista, si tiene alguna pregunta no dude en consultar para aclararle el tema.

¡Muchas Gracias por su tiempo!

Anexo 4. Formulario de observaciones y evaluaciones en las visitas a parcelas de productores de café

FICHA DE VISITA A PARCELAS CAFETALERAS

Comunidad:

Propietario:

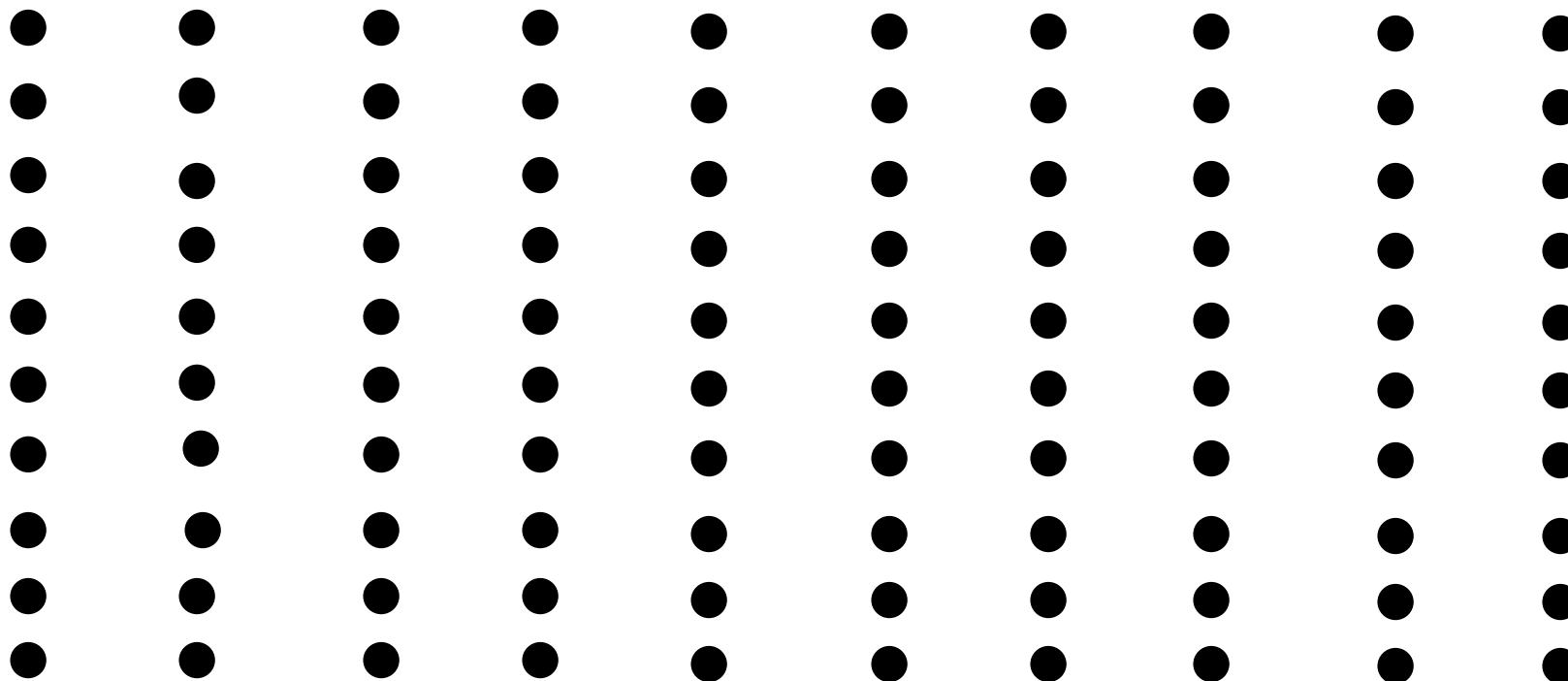
edad:

Superficie total de su finca:

Altura del cafetal:

Uso de la tierra	Superficie	Asocio con árboles
Bosques		
Cafetales Ecológico Amigo de las aves Convencional		1. Si 2.No
Pastos		1. Si 2.No
Cultivos		1. Si 2.No
Otro		1. Si 2.No
Variedades de café que tiene	Superficie	Rendimiento: 2014: 2015:
Criollo		
Caturra		
Otro		
Distancia de siembra entre plantas y calles	Calles:	Plantas: N° total plantas:
¿Las áreas del cafetal presenta señales de erosión?	1. Si 2.No	Tipo de erosión:
Existe obras de conservación de suelos	1. Si 2.No	Tipo:
¿Existe presencia de cobertura de hierbas, hojarasca entre filas y plantas?	1. Si 2.No	
¿Existe caída de frutos?	1. Si 2.No	
¿Existe defoliación de hojas?	1. Si 2.No	
¿Existe presencia de plagas y enfermedades?	1. Si 2.No	¿Ha existido incremento de estos?
Diversificación del cafetal	Maderables	Frutales Otros cultivos
Porcentaje de sombra del cafetal		
Pleno sol:	< 20% de cobertura:	>70% de cobertura:
¿Cuál es la edad de los cafetales?		
¿Realiza la poda anual y deshijas de cafetales?	1. Si 2.No	
¿Realiza la resiembra de cafetos cada año?	1. Si 2.No	
¿Aplica abono orgánico a las plantas de café?	1. Si 2.No	Tipo:
¿Existe quebradas u ojos de agua en su cafetal?	1. Si 2.No	
¿Las quebradas presentan cobertura forestal?	1. Si 2.No	
Tiene sistema de riego	1. Si 2.No	

DIAGNOSTICO DEL NIVEL DE SOMBRA



Altura de planta más baja:

Altura de planta más alta:

Número de especies de servicio (que aportan sombra, materia orgánica, nitrógeno):

Tipo de árboles maderables y cantidad:

Distribución de sombra: () Uniforme, () Irregular, () Muy irregular

Porcentaje de sombra en verano:

Porcentaje de sombra en invierno:

Porcentaje de sombra superpuesta:

DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES, INSECTOS PLAGA

Criterio a analizar	Número de Hojas, frutos en la bandola de cada cafeto										Total con plagas	% con plagas
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Hojas con roya												
Hojas con ojo de gallo												
Hojas con otras enfermedades												
Hojas totales												
Frutos brocados												
Frutos con otra plaga												
Frutos totales												

Porcentaje de enfermedad: $\text{Porcentaje de hojas con roya} = \frac{\text{total de hojas enfermas por cada enfermedad}}{\text{total de hojas contadas}} \times 100$

DIAGNOSTICO DE COBERTURA DEL SUELO

TIPO DE COBERTURA EN EL SUELO	PORCENTAJE DE COBERTURA EN LAS CALLES DEL CAFETAL									% PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Malas hierbas (zacate, bejucos, hojas anchas)										
Buena cobertura (hojas angostas, hojas anchas con raíces pequeñas y superficiales)										
Hojarasca										
Suelo desnudo										
Piedras										
Porcentaje total de cobertura	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Cuanto ganamos o perdemos en el ciclo productivo del café

¿Qué labores realizó en su cafetal en el ciclo pasado?

Labor	Días persona/labor	Costo total de cada labor
Deshierbe		
Aplicación de herbicidas		
Aplicación de fungicidas o caldos		
Preparación de abonera orgánica		
Aplicación de abono orgánico o químico		
Ahoyado para siembra de café o árboles		
Siembra de café		
Siembra de árboles		
Regulación de sombra		
Poda baja de cafetos (recepto)		
Poda sanitaria		
Obras de conservación de suelos (barreras, terrazas, diques)		
Cosecha de café (latas)		
Otras labores (especificar)		
Total días de trabajo por año		
Costo Total		

¿Qué insumos usé en mi cafetal en el ciclo pasado?

Insumos	Nombre del producto	Cantidad total usada	Costo Total (Bs.)
Abono orgánico (qq)			
Abono químico (qq)			
Foliares orgánicos (litros o kg)			
Foliares químicos (litros o kg)			
Fungicidas			
Insecticidas			
Fertilizantes foliares			
Herbicidas (litros)			
Plantas de árboles			
Plantas de café			
Costo Total (Bs.)			

¿Qué produjo dentro de mi cafetal en el ciclo pasado?

	¿Cuánto produjo?	¿Cuánto vendí a Caranavi?	Cuanto entregue a APCERL?	¿Cuántos ingresos obtuve? (Bs.)
Café (qq de pergamino)				
Café qq de mote				
Venta de sultana				
Total ingreso en el año (Bs.)				

Resumen de costos e ingresos del cafetal

¿Cuánto invertí en mi cafetal?	
Cantidad de mano de obra pagada	(días)
Costo total de mano de obra pagada	(Bs.)
Costo total de insumos	(Bs.)
¿Qué ingresos obtuve del cafetal?	
Ingreso por venta de café	(Bs.)
Ingreso por la venta de otros productos producidos dentro del cafetal	(Bs.)
Ingreso total	(Bs.)
¿Cuál fue mi ganancia del cafetal?	
Ingreso total – costo total	(Bs.)
¿Cuánto trabajo mi familia en el cafetal?	(días)
Ingreso neto por día trabajado de la familia	(días)

¿El cafetal es la principal fuente de ingreso para la familia?

¿Qué hace la familia para obtener ingresos complementarios?

Anexo 5. Protocolo de talleres para la construcción de la ELACC

Guía para el taller 1: Socialización y validación de información.

Agradecimientos y bienvenida

Gracias por asistir a este taller y bienvenidos, esperemos que este día sea muy productivo para todas y todos, este es el primer taller donde que se socializaría la información generada por ustedes y que además se buscaría un espacio para lograr una validación participativa de las propuestas que ustedes hicieron de manera colectiva.

Consentimiento informado

Mi nombre es Hilarión Chugar Cáceres soy Boliviano, actualmente estudiante de maestría de una escuela de posgrado internacional en Costa Rica llamada Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Vengo a realizar la devolución de los resultados obtenidos de las diferentes actividades que se realizaron en la cual gracias a su participación y apoyo fue posible que este trabajo salga adelante. Si tienen alguna pregunta de algo que no les quede claro o si desean alguna explicación adicional por favor no duden en preguntar.

Objetivos:

- Explicar los objetivos, metodología y alcances del proyecto a la plataforma de planificación.
- Conceptualizar el tema de cambio climático y su importancia
- Socializar y validar los resultados obtenidos en los grupos focales sobre la exposición, impacto potencial y capacidad adaptativa
- Socializar y validar los resultados obtenidos en las entrevistas sobre los factores endógenos y exógenos que influyen en la capacidad adaptativa de las familias productoras

Participantes: Plataforma de participación y decisión de la APCERL, plataforma institucional (si es que existiere)

Tiempo estimado: 4 horas

Guía para el taller 2: formulación de la ELACC

Objetivos:

- Validar un análisis FODA con los participantes para lograr medidas de adaptación al cambio climático.
- Identificar participativamente aspectos prioritarios y acciones para mejorar la capacidad adaptativa de las comunidades cafetaleras de APCERL
- Identificar participativamente los aspectos clave, criterios de éxito, líneas de acción y motivación para mejorar la capacidad adaptativa del territorio.

Participantes: Representantes de la plataforma APCERL

Tiempo estimado: 6 horas

Agenda:

Actividad	Responsable	Tiempo
1. Inauguración del taller y palabras alusivas	Presidente de APCERL	5 min
2. Breve presentación de los participantes, procedencia, entidad que representan y expectativa de cada uno	Todos	15 min
3. Presentación del resumen de los alcances obtenidos hasta el momento	HCH	20 min
4. Presentación y validación de análisis FODA	Grupo	1 hora
5. Escenario pesimista en el 2025	Grupo	1 hora
6. Identificación de aspectos clave o prioritarios	Grupo	30 min
ALMUERZO		45 min
7. Validación de los aspectos clave para la ELACC situación actual--situación ideal	Grupo	30 min
8. Construcción de la matriz de identificación de líneas de acción, criterios de éxito, participantes, líneas de trabajo, acciones y movilización de acciones	Grupo	2 horas
9. Actividad de cierre	Presidente de APCERL	10 min

Guía para el taller 3:

Objetivos:

- Validación de los objetivos estratégicos, criterios de éxito, líneas estratégicas de trabajo incluyendo actores clave y áreas prioritarias y su posterior socialización

Participantes: Representantes de la plataforma APCERL e invitados

Tiempo estimado: 4 horas

Agenda:

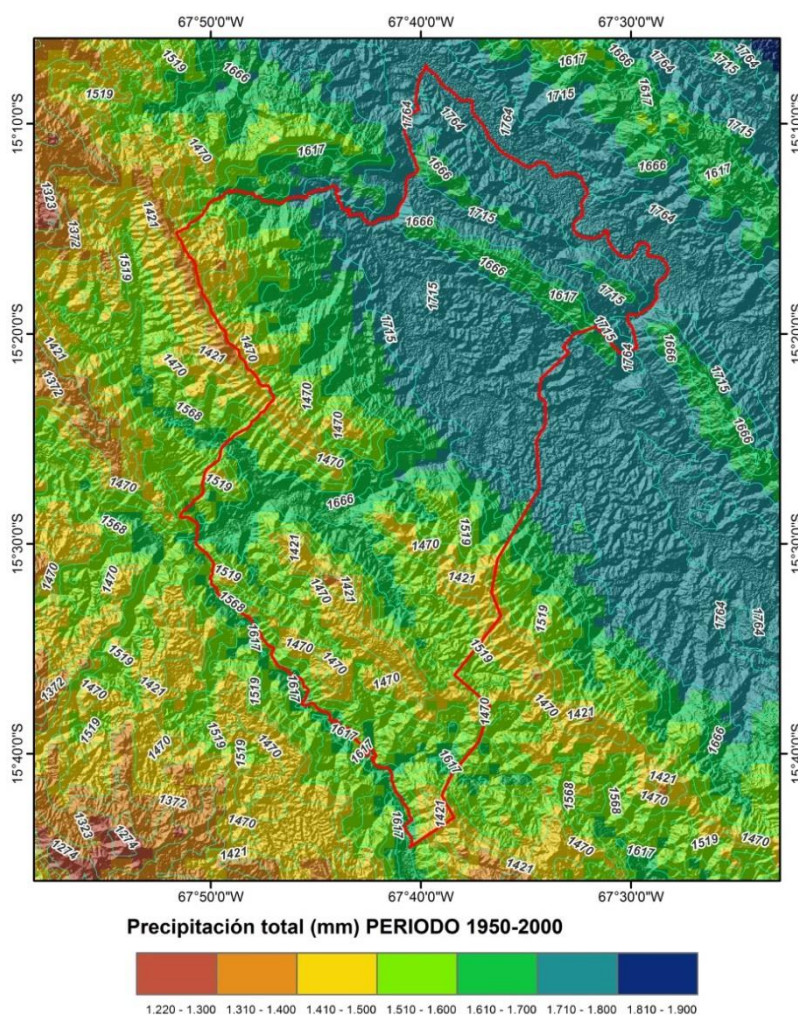
Actividad	Responsable	Tiempo
1. Inauguración del taller y palabras alusivas	Presidente de APCERL	5 min
2. Presentación del resumen de los alcances obtenidos hasta el momento	HCH	20 min
3. Presentación de las matrices de objetivos estratégicos, criterios de éxito, líneas estratégicas de trabajo	Grupo	1 hora
ALMUERZO	Grupo	1 hora
4. Validación de las diferentes matrices presentadas Retroalimentación y aprobación	Grupo	30 min
5. Actividad de cierre	Presidente de APCERL	10 min

Anexo 6. Datos de las variables climáticas del periodo 1950-2000 y distribución de isoyetas e isotermas del municipio de Teoponte

Datos de la distribución de la precipitación e isoyetas

DISTRIBUCION DE LA PRECIPITACIÓN

MES	PPMIN	PPMED	PPMAX
ENE	218	238	259
FEB	211	227	252
MAR	166	191	210
ABR	88	116	129
MAY	54	74	94
JUN	26	50	79
JUL	25	39	57
AGO	53	63	67
SEP	79	95	108
OCT	117	129	136
NOV	129	158	170
DIC	199	244	271
TOTAL	1365	1625	1832



Datos de la distribución de la temperatura mínima, media, máxima e isotermas

DISTRIBUCION DE LA TEMPERATURA MINIMA

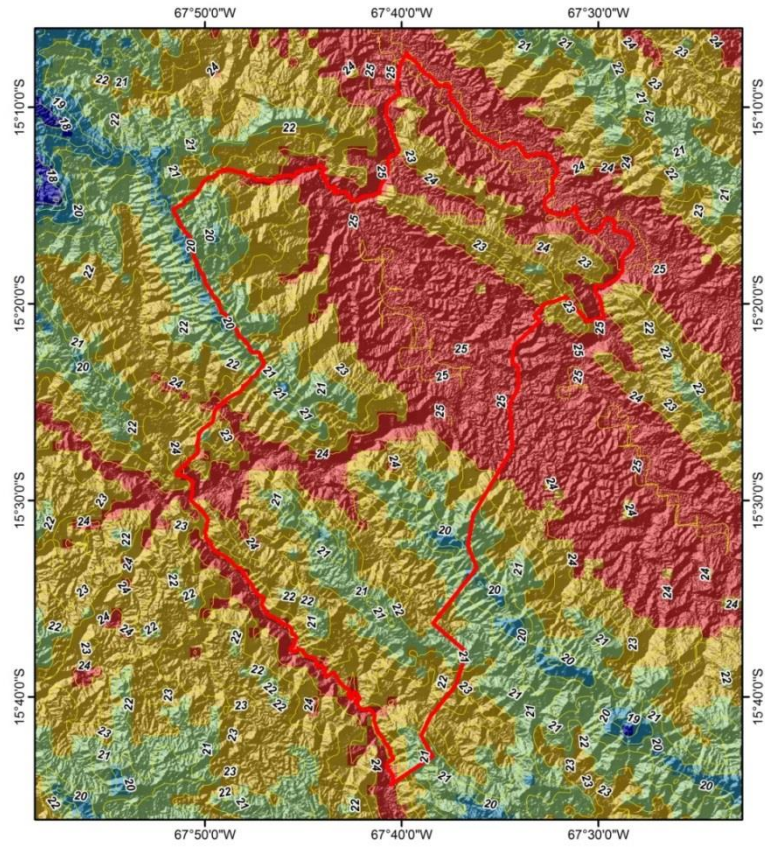
MES	TMIN	TMED	TMAX
ENE	15,3	20,1	22,2
FEB	15,2	20,1	22,2
MAR	15,0	19,5	21,5
ABR	14,4	18,6	20,6
MAY	13,1	17,4	19,1
JUN	11,6	15,9	17,5
JUL	11,5	15,3	16,9
AGO	12,4	16,4	17,9
SEP	13,4	17,6	19,2
OCT	14,6	19,0	20,7
NOV	14,9	19,3	21,2
DIC	15,1	19,6	21,7
PROMEDIO	13,88	18,23	20,06

DISTRIBUCION DE LA TEMPERATURA MEDIA

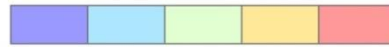
MES	TMIN	TMED	TMAX
ENE	20,1	24,7	26,7
FEB	20,0	24,6	26,6
MAR	20,0	24,2	26,1
ABR	19,8	23,6	25,4
MAY	18,7	22,4	24,0
JUN	17,6	21,0	22,6
JUL	17,7	20,9	22,4
AGO	18,9	22,4	23,9
SEP	19,7	23,7	25,4
OCT	20,4	24,5	26,4
NOV	20,8	24,8	26,6
DIC	20,3	24,5	26,4
PROMEDIO	19,50	23,44	25,21

DISTRIBUCION DE LA TEMPERATURA MAXIMA

MES	TMIN	TMED	TMAX
ENE	25,0	29,3	31,3
FEB	24,9	29,2	31,0
MAR	25,1	28,9	30,7
ABR	25,0	28,5	30,3
MAY	24,0	27,3	29,0
JUN	23,4	26,3	27,8
JUL	23,7	26,5	28,1
AGO	25,3	28,6	30,2
SEP	26,0	29,9	31,7
OCT	26,3	30,1	32,1
NOV	26,6	30,4	32,1
DIC	25,6	29,4	31,1
PROMEDIO	25,08	28,69	30,45



Temperatura total (°C) PERIODO 1950-2000



17 - 18 19 - 20 21 - 22 23 - 24 25 - 26

Anexo 7. Curvas de ajuste del modelo de distribución potencial

Medida de calidad del modelo

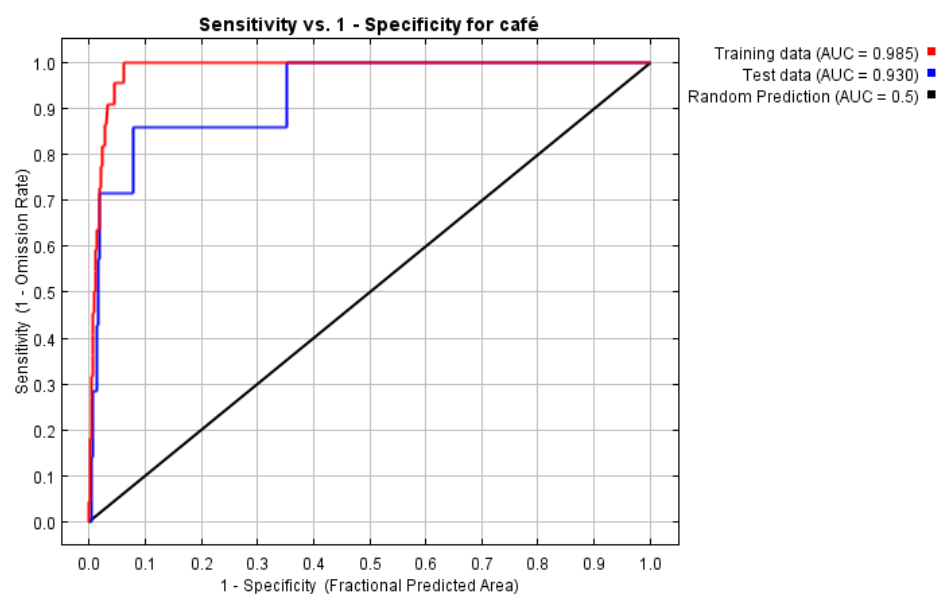
b) Modelo de distribución potencial para el año 2050 y 2070

AUC (Area Under the Receiver Operating Curve)

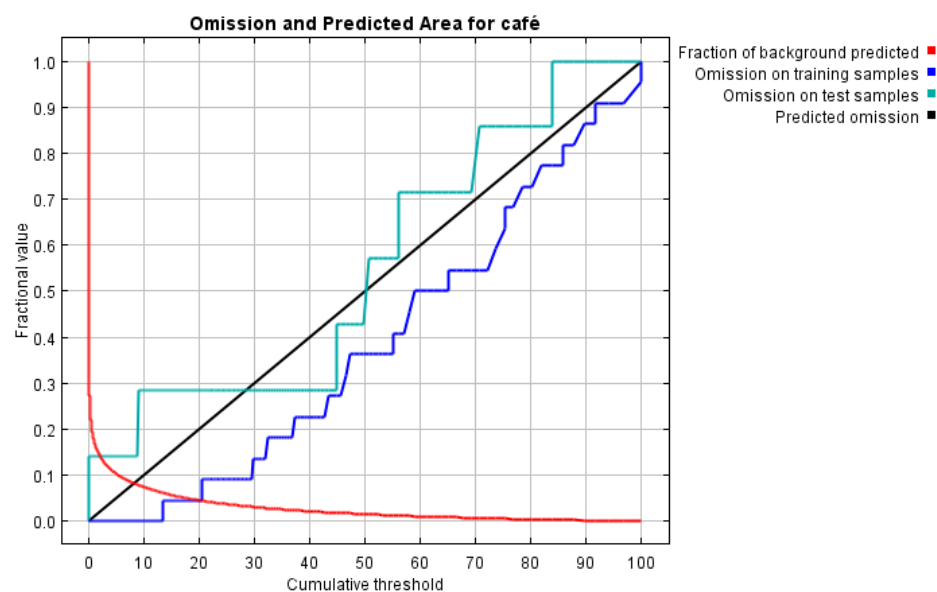
AUC > 0,9: muy buen modelo

AUC 0,7- 0,9: buen modelo

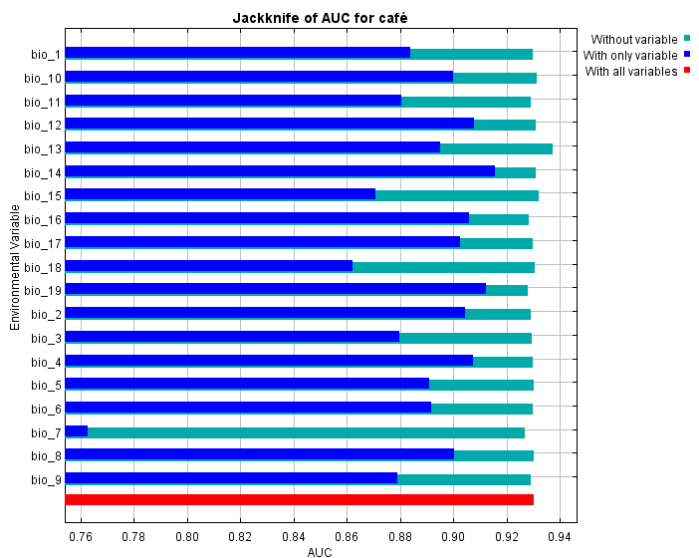
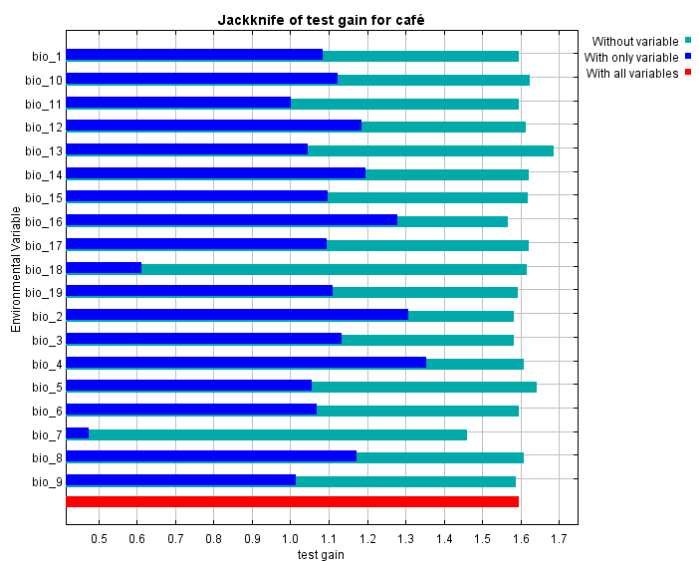
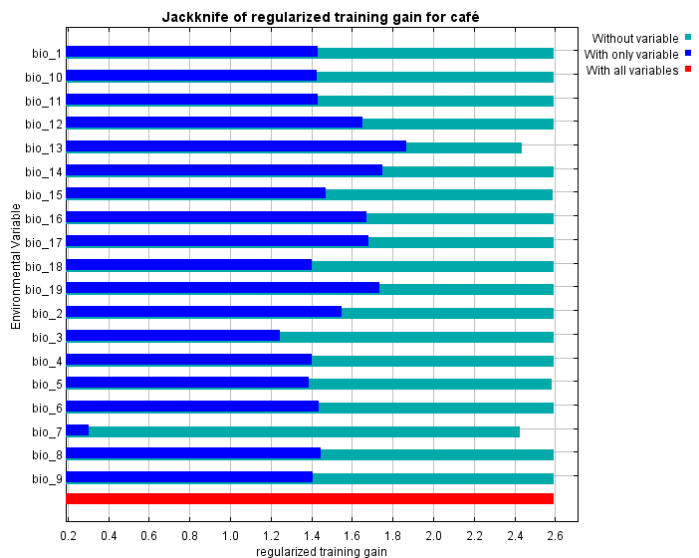
AUC 0,5-0,7: mal modelo



Tasa de omisión



Jackknife Model testing



Anexo 8. Talleres desarrollados en cinco comunidades para la valoración del modelo valorativo

Taller desarrollado en la comunidad San Julián



Taller desarrollado en la comunidad Illimani



Taller desarrollado en la comunidad Chuchuca



Taller desarrollado en la comunidad Trinidad



Taller desarrollado en la comunidad Sorata



Anexo 9. Talleres comunales para la elaboración de la ELACC

Taller 1



Taller 2



Taller 3



Anexo 10. Lista de priorizaciones de posibles propuestas que salieron de las mesas de trabajo en el segundo taller

GRUPO 1

1. Búsqueda de otras variedades resistentes
2. Fertilización de suelos
3. Sistema de riego
4. Experto en diagnóstico de plagas y enfermedades
5. Mantener la variedad criolla por la calidad de taza
6. Más información sobre cambio climático
7. Se requiere un termómetro para la zona cafetalera (estación meteorológica)
8. Creación de normas internas para sancionar a los que votan basura en cualquier lugar
9. Capacitación en computación y equipamiento APCERL directivos y socios

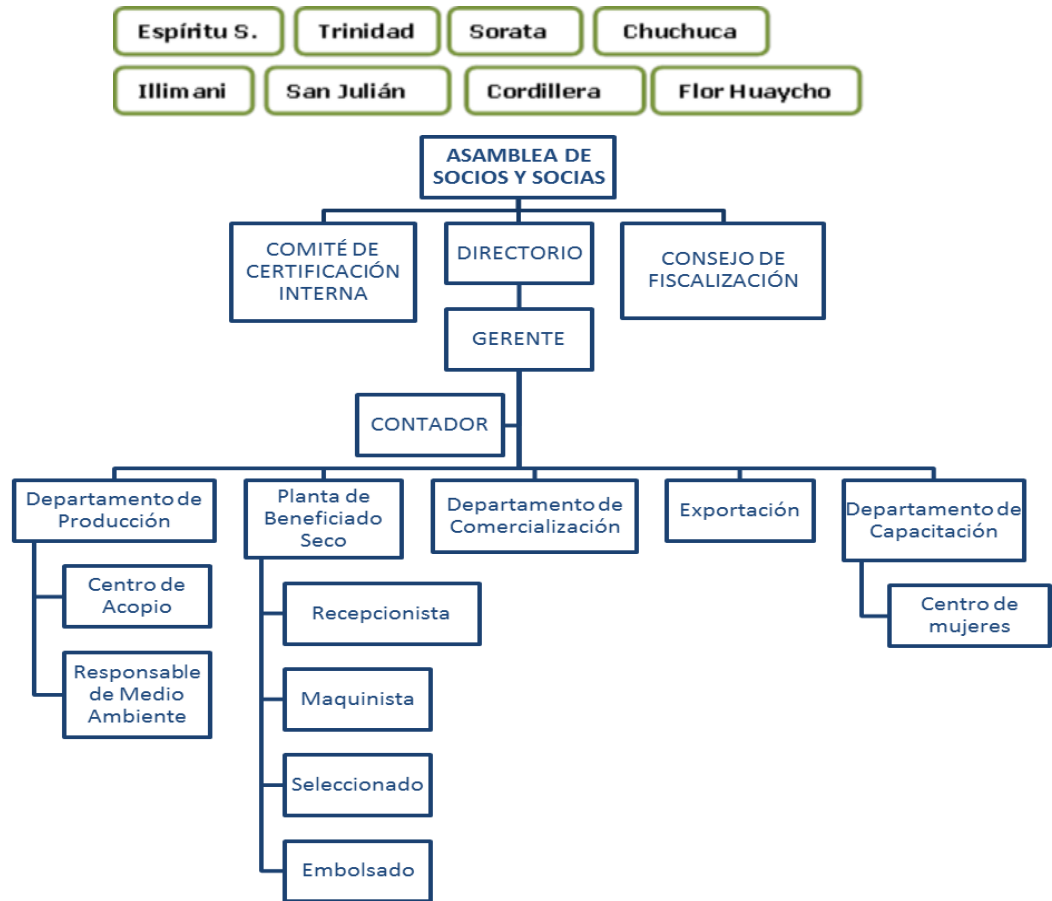
GRUPO 2

1. Realizar acciones para contrarrestar la baja producción
2. Control de enfermedades
3. Renovación de cafetales
4. Análisis de suelo
5. Capitalización (capital en APCERL)
6. Realizar proyectos o aplicar metodologías para captar el interés en la producción de café
7. Conocimiento de variedades de café resistentes para la zona

GRUPO 3

1. Acceso a semilla mejorada, certificada garantizada
2. Acceso a recursos económicos para contratar mano de obra para hacer trabajar las parcelas de café
3. Capacitación en el manejo de sombra en los cafetales
4. Prácticas de conservación de suelos en las parcelas de café y en otras áreas de la finca
5. Organización frente el cambio climático
6. Buscar o hacer gestión para trabajar con instituciones que realicen programas de monitoreo del clima
7. Buscar otras formas de captar el interés de los socios para asistir a capacitaciones (no quieren perder tiempo, no tienen interés)
8. Desarrollar programas de alerta temprana
9. Acceso a variedades resistentes a enfermedades
10. Buscar otras alternativas de certificación (certificación solidaria para usar bajos niveles de químicos para controlar la roya y ojo de gallo)

Anexo 11. Estructura orgánica de funcionamiento de la APCERL



Anexo 12. Categoría: Exposición, matriz FODA elaborado en base a los resultados de las entrevistas y talleres comunales

Interno		Externo	
FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Toda la producción de café está bajo un sistema agroforestal (con especies forestales maderables)	Existe desconocimiento de variedades de café resistentes a eventos climáticos	Existe variedades resistentes desarrolladas por centros de investigación a nivel internacional	Ha habido cambios en la temperatura en los últimos 10 años
Se trabaja en el almacenamiento de agua (tanques)	Existe desconocimiento e incertidumbre de porque está pasando estas cosas y cuando pasará estos fenómenos (cambio climático)	Hay instituciones en Bolivia que están empezando a trabajar con el tema de cambio climático ellos pueden financiar proyectos para salir de esto	En los últimos años las lluvias han sido irregulares El sector cafetalero esta marginado por parte del gobierno en cuanto al seguro agrícola
Buena cobertura del suelo	No se evita cultivar en áreas de alto riesgo		Hay un aumento de lluvias con inundaciones y derrumbes
Los productores perciben que el cambio climático es una amenaza para la producción	No se realiza barreras rompe vientos con arboles		Hay riesgo de granizadas, heladas y vientos fuertes
Creer que está aumentando las amenazas	No se maneja el diseño adecuado de sombra		Hay vientos fuertes y/o incremento de estos en los últimos años
			No hay sistemas de alerta temprana para informar y tomar medidas de seguridad anticipadamente
			En algunos sectores ha existido sequía en los últimos años, ha habido disminución de agua para la finca
			No hay instituciones especializadas en climatología que trabajen para la zona

Categoría: Impacto

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	
En la zona se conoce una variedad resistente a roya	La mayoría de los suelos en otras áreas de la finca presentan señales de erosión	La institución WCS-Bolivia ya empieza a trabajar en estos temas	Hay floración irregular del café por efectos del cambio climático	
Se realiza prácticas de conservación de suelos como las barreras muertas	Las prácticas de conservación de suelos mayormente lo realizan los socios		Hay incremento de caída de flores y frutos por inclemencias del tiempo	
Se utiliza arboles como el siquili y otros de doble propósito para aporte de materia orgánica, nitrógeno al suelo	La fertilidad de los suelos viene bajando (los suelos de los cafetales están cansados)		Hay un aumento de la defoliación de las plantas de café (criolla, catuai, caturra)	
	La variedad Catimor es susceptible a la enfermedad ojo de gallo y en calidad tiene una taza baja		Hay incremento de daño de plagas y enfermedades en los cafetales	
Se maneja dos sistemas de producción: café bajo monte y en SAF	La producción viene bajando en los últimos años			Los niveles de acides y toxicidad del suelo por aluminio han aumentado
	No se realiza prácticas de conservación de suelos en los otros usos de la finca			
	No se maneja bien el diseño de sombra			
	No se fertiliza los suelos con abono orgánico			
	No se realiza análisis químico de suelos			
	No se realiza análisis foliar			
	No se realiza un programa de fertilización adecuado (P, K, Ca y S)			
	No se maneja el riego de manera oportuna y adecuada en los cafetales por que no se tienen sistemas de riego			
	No se hace un diagnóstico adecuado y oportuno para determinar niveles de incidencia de enfermedades y plagas			
	No se realiza un diagnóstico integral cada año de los cafetales (productivo, plagas y enfermedades, sombra, cobertura del suelo)			
	No se realiza medidas de control ajustadas al comportamiento del clima, carga fructífera			
	No se tiene desarrollado un sistema de alerta temprana para la toma de medidas de control y prevención			
	No se realiza el manejo integral del café			
	No se puede realizar el manejo integrado de plagas			
	No se conoce variedades resistentes a enfermedades clave			

	No se hace la combinación de lotes con diferentes variedades resistentes a enfermedades		
	No se tiene un programa de fertilización y manejo de sombra		
	No se tiene un programa de planificación para ver la necesidad de sustituir o incorporar nuevas variedades de café		
	Se está perdiendo la variedad criolla que tiene buena calidad en cuanto a taza		

Categoría: Capacidad adaptativa en el sistema de cultivo en la finca

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Todo los cultivos de café están bajo un sistema agroforestal ecológico	Faltan prácticas de conservación de suelos en otras áreas de la finca	La institución WCS-Bolivia está trabajando en el mejoramiento de la productividad del café	Precios bajos en el mercado internacional (bolsa de valores)
Algunos productores realizan la resiembra de cafetos (pero no todo los años)	No se realiza el manejo adecuado del SAF que combine frutales, maderables y otros cultivos asociados con buena densidad de árboles leguminosas	La tenencia de tierra está garantizada (ya están en los procesos finales de tramitación)	No existen centros de investigación reconocidos por su trabajo en café en Bolivia
La mayoría de las quebradas u ojos de agua están con cobertura forestal	No se diseña un SAF adecuado y apropiado a cada condición		
Existe conciencia de que no se debe deforestar por que se seca el agua	No se busca las mejores condiciones de sombra con niveles entre 30 y 55% con buena distribución en todo el cafetal		
No se aplica Nitrógeno de origen sintético (químico)	Los cafetales son viejos (mayor a 15 años)		
	No se tiene un programa de podas y deshijas		
	No se realiza la resiembra anual para reponer las plantas muertas		
	No se programa renovaciones acorde a las condiciones del productor (si no es posible renovar de una sola vez todo el área, programar por etapas) (Las áreas de cafetales viejos mantener bajo adecuado manejo de podas, deshijas, manejo de sombra y adecuado programa de fertilización)		

	Está ausente la práctica anual de poda y deshija de cafetos (2 deshijas al año)		
	No se realiza la aplicación de abono orgánico		
	En las fincas no se elabora abonos orgánicos		
	No se tiene (o la mayoría de los productores) viveros para producir plantas de calidad		
	El cultivo de café es la principal fuente de recursos económicos para la familia		
	No se piensa en diversificar los cultivos para asegurar y garantizar la seguridad alimentaria así no depender del cultivo de café		
	Hay muchos productores que quieren acudir a empresas de químicos para el control de enfermedades		
	Hay productores que tienen la idea de cambiar de sistema de producción de orgánico a convencional (caficultura intensiva)		

Capacidad adaptativa: organización

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Como organización APCERL está consolidado	Estamos organizados pero estamos de regular a mal por la cuestión económica	Las organizaciones sindicales están fortalecidas y para cualquier emergencia, los comunarios se organizan sindicalmente para tomar acciones	No existen otras organizaciones locales en la zona que trabajen con el cultivo de café (Asociación de desarrollo, secretaria de desarrollo agropecuario, asociación de mujeres, otros)
Como organización se está dentro el mercado FLO	Los beneficios por estar organizados solo sirve en la cuestión de comercialización, en lo demás no se recibe nada		Solo se recibió promesas de autoridades gubernamentales (presidente del senado)

Hay productores no socios que les gustaría pertenecer a APCERL para trabajar con instituciones y obtener beneficios por comercialización de café	No todo los socios participan en las convocatorias para capacitaciones		
Cuando ocurre derrumbes en caminos, se organizan sindicalmente para reestablecer el camino, se solicita maquinaria a la alcaldía	La cantidad de acopio bajo estos últimos años por que a nivel de la organización no tiene dinero en caja para dar adelantos cuando más se necesita y por eso se realiza la venta local		
Se recomienda realizar barreras muertas en los cafetales para evitar erosiones	No se hizo seguimiento a prácticas de fumigación contra enfermedades		
	APCERL está mal en el asunto económico esta con fallas, hay harta deuda y más descuentos "ya no conviene"		
	Por baja de producción se piensa salir de la Asociación		
	El ingreso para ser socio de APCERL es muy restrictivo		
	No hay rendición de cuentas claras, sobre los manejos económicos, porque se tiene mucha deuda		
	En cuestión del cambio climático estamos manos cruzados, no se ha organizado nada		
	Los malos manejos en la dirigencia de APCERL en gestiones anteriores desmoralizo y desmotivo a los socios a realizar acciones		

Capacidad adaptativa: Información y apoyo técnico

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Actualmente con la institución WCS-Bolivia se abrió las capacitaciones a toda la comunidad (a los que estén interesados)	Hay productores que no son socios que no tienen ningún acceso a apoyo técnico en la producción cafetalera	Actualmente se está trabajando con la institución WCS-Bolivia en el mejoramiento del cultivo de café	Se desconoce de instituciones que realizan programas de monitoreo del clima en la zona
Hay conciencia de que las capacitaciones sean para toda la comunidad y no solo para socios	El directorio no se mueve , hace dos años había instituciones que querían venir a trabajar, pero no se realizó el seguimiento		No se conoce o recibe resultados de monitoreo del clima

Las capacitaciones son abiertas para hombres y mujeres	Antes las capacitaciones eran solo para socios, eso causaba un miramiento y división en las comunidades		Desde antes, no existe alguna alerta de evento extremo
	Existe pensamientos malos, se crean susceptibilidades, cuando se convocan a capacitaciones a toda la comunidad "se debe cambiar de mentalidad"		Las instituciones que vinieron a trabajar no incluyeron aspectos de cambio climático en sus capacitaciones
	Existe falta de comunicación, cuando hay capacitaciones (cursos), no se comunica a los que no son socios y eso crea un mal estar		El Gobierno Municipal no se preocuparse de realizar intercambio de experiencias con productores para ver manejos para dedicarse al café "la gente aprende viendo"
	Existe falta de interés de los socios para asistir a capacitaciones "no quieren perder tiempo"		
	No existe capacitaciones diferenciadas para hombres y mujeres		
	Los técnicos de las instituciones solo vienen a hablar, no traen medicina para las enfermedades		

Capacidad adaptativa: Recursos políticos

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Se tuvo proyectos que tuvieron impacto como CARE que trajo la variedad Catimor, los resultados se están viendo ahora, la Misión Alianza Noruega que dio infraestructura, maquinarias y COBIPLA que realizo un apoyo más de cerca con los cafetaleros	Muchos socios desconocen sobre las gestiones para pedir ayuda a diferentes organizaciones ni los resultados que se consiguió	El gobierno nacional apoyo con los proyectos PAR I y II, Fondo indígena	No todo los productores fueron beneficiarios de estos proyectos
		Actualmente existe la ayuda de la ONG WCS-Bolivia	La gobernación de La Paz no apoya al sector cafetalero de Teoponte
		Se está trabajando con la Mancomunidad de Municipios del Norte Paceño Tropical	El Gobierno Municipal no brinda ningún tipo de apoyo en la actualidad
		Existe la posibilidad de trabajar con el Ministerio de Desarrollo Rural	El apoyo que da ONG WCS-Bolivia solo es para asociados
			Las instituciones que vienen son de corto tiempo y no logran realizar un trabajo que deje frutos

			Cuando se hizo conocer las inquietudes o pedir ayuda a diferentes organizaciones, solo se obtuvo promesas que hasta ahora no hay resultados
			Algunos productores creen que no hay capacidad para realizar alianzas con instituciones para salir de estos problemas

Capacidad adaptativa: Recursos financieros e insumos

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Se tiene recursos de infraestructura, maquinarias (despulpadora y otros) Utilizan insumos locales como la cáscara de café, aguas miel	No tienen recursos económicos para contratar mano de obra para hacer trabajar su cafetal, compra de insumos, medicina	Existe crédito, es fácil conseguirlo si se tiene documentos y si se tiene conocidos en los Bancos	Para acceder a crédito solicitan muchos documentos (título de propiedad) y garantes
Los productores creen que se puede conseguir recursos económicos por crédito, ayuda de instituciones, solo hay que organizarse y buscar	No se tiene asesoramiento técnico con profesionales especializados en el cultivo de café	FINCAFE, Banco Unión (BDP), FIE, PRODEM ofrecen préstamos	Las tasas de interés son muy altos
Cada productor ve, si pueden pagar los préstamos, para adquirir un préstamo para no endeudarse	No se tiene asesoramiento técnico para el manejo de dinero (para invertir bien) No hay préstamo para los mayores de edad		
Mediante APCERL se está haciendo gestiones para tener crédito a bajos intereses	Todo los productores cafetaleros de la zona requieren ayuda financiera No se informa a los asociados sobre las gestiones que se hace para conseguir crédito		
De acuerdo a la experiencia se vio que semilla es mejor que resiste a enfermedades y se propaga, generalmente se adquiere del vecino	Existe problemas en conseguir insumos para la elaboración de productos orgánicos No se tiene acceso a semilla mejorada certificada y garantizada		
Se adquirió maquinaria con recursos propios y también con contraparte en proyectos	Prefiere vender sultana porque cuesta y no abonar a su cultivo No utiliza insumos porque no conoce cómo se prepara abonos		