

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento de Asuntos Públicos

Convocatoria 2019-2020 (Modalidad Virtual)

Tesina para obtener el título de especialización en Liderazgo, cambio climático y ciudades

Riesgos climáticos que afectan al sector agrícola en la parroquia de Cuyuja, Napo – Ecuador  
período 2010 - 2020: una propuesta desde la resiliencia

Jéssica Patricia Calle Pinzón

Asesora: María de los Ángeles Barrionuevo

Lector: Pablo Cabrera Barona

Quito, noviembre de 2020

## **Dedicatoria**

Dedico la culminación del trabajo de investigación a mi hijo Matthew Sebastián, quién me ha regalado parte del tiempo que compartimos juntos en cursar la especialización, demostrándole que en cada actividad que uno emprende, con perseverancia, esfuerzo y sacrificio, se culmina con éxito, con la satisfacción que el trabajo realizado servirá a la sociedad.

Esta investigación es dedicada al Proyecto de Adaptación a los impactos del cambio climático en los recursos hídricos – AICCA, como un primer acercamiento de la evaluación de riesgo climático en el sector agrícola. Como especialistas, se busca proporcionar insumos y herramientas a la población e instituciones, que pueden ser mejorables, replicables con el fin de aumentar la capacidad de respuesta de la población frente a los impactos del cambio climático.

## Tabla de Contenidos

Resumen .....	VI
Agradecimiento .....	VIII
Introducción .....	1
<b>Capítulo 1</b> .....	<b>2</b>
<b>Marco contextual, teórico y metodológico</b> .....	<b>2</b>
1.1. Marco contextual .....	2
1.1.1. Contextualización geográfica de la parroquia de Cuyuja .....	2
1.1.2. Contextualizaciones socioeconómicas .....	3
1.1.3. Producción agrícola .....	5
1.2. Marco teórico .....	6
1.2.1 Cambio climático .....	6
a. Contribuciones de las ciudades al cambio climático .....	7
b. Vulnerabilidad de los habitantes en las ciudades .....	7
1.2.2 Urbanización planetaria .....	9
a. Procesos socioespaciales .....	10
b. Urbanización rural .....	11
c. Modos de producción en zonas rurales .....	12
1.2.3 Riesgos climáticos .....	14
1.2.4 Respuestas de los agricultores al cambio climático .....	16
1.3. Marco metodológico .....	17
1.3.1 Tipo de estudio .....	17
1.3.2 Diseño metodológico para el desarrollo del objetivo 1 y 3 .....	18
1.3.3 Diseño metodológico para el desarrollo del objetivo 2 .....	19
1.3.4 Procesamiento de la información .....	20
<b>Capítulo 2</b> .....	<b>21</b>
<b>Riesgo climático en el sector agrícola de la parroquia de Cuyuja</b> .....	<b>21</b>
2.1. Percepciones climáticas en un contexto de cambio climático .....	21
2.2. Tejido urbano del sector agrícola de la Parroquia de Cuyuja .....	22
2.3. Riesgo climático del sector agrícola .....	24
2.3.1 Sensibilidad de los agricultores .....	30
2.3.2 Capacidad adaptativa de los agricultores .....	32
2.4. Prácticas agrícolas en el período 2010 – 2020 de la parroquia de Cuyuja .....	35

2.4.1. Etapas de producción agrícola .....	35
a. Preparación del suelo.....	36
b. Siembra.....	36
c. Cosecha .....	37
d. Comercialización.....	37
<b>Capítulo 3.....</b>	<b>38</b>
<b>Protocolo de asistencia a los agricultores .....</b>	<b>38</b>
3.1. Identificación de amenazas climáticas .....	38
3.2. Evaluación de vulnerabilidad .....	39
3.3. Prácticas agrícolas resilientes para la parroquia de Cuyuja.....	41
3.4. Cultivos bajo cubierta como alternativa de resiliencia.....	45
3.4.1. Manejo del espacio en la finca .....	45
3.4.2. Semillas.....	45
3.4.3. Gestión de suelo .....	45
3.4.4. Gestión de agua.....	46
3.4.5. Comercialización .....	46
3.4.6. Capacitación continua .....	46
<b>Conclusiones .....</b>	<b>47</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>50</b>
<b>Lista de referencias .....</b>	<b>59</b>

## **Ilustraciones**

### **Figuras**

Figura 2.1: Serie de temperatura media mensual en la estación M0188 para el.....26 1984-2040..... 26	26
Figura 2.2: Serie de precipitación media mensual en la estación M0188 para el.....27 periodo1984-2040 ..... 27	27
Figura 2.3: Correspondencia entre los episodios de precipitación y los eventos .....28 extremos ocurridos en el periodo (2009-2018) ..... 28	28
Figura 2.4: Relación de porcentaje de escolaridad y género..... 31	31
Figura 2.5: Valor de sensibilidad ..... 31	31
Figura 2.6: Acceso a tecnología y a proyectos agrícolas ..... 32	32
Figura 2.7: Representación del esquema conceptual del riesgo climático ..... 33	33
Figura 2.8: Riesgo climático del sector agrícola ..... 33	33
Figura 2.9: Dificultades en la etapa de producción agrícola ..... 35	35

### **Tablas**

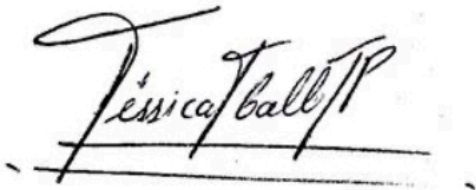
Tabla 3.1. Insumo propuesto para la percepción climática ..... 39	39
Tabla 3.2: Factores de sensibilidad y capacidad adaptativa de la población ..... 40	40
Tabla 3.3. Proyecto Paisajes – Vida Silvestre “Cultivo de frutales bajo invernadero”..... 42	42
Tabla 3.4. Proyecto “Cultivo y producción de hortalizas” ..... 43	43
Tabla 3.5. Proyecto “Cultivo y producción de frutilla” ..... 44	44

## **Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesina**

Yo, Jéssica Patricia Calle Pinzón autora de la tesina titulada “Riesgos climáticos que afectan al sector agrícola en la parroquia de Cuyuja, Napo – Ecuador período 2010 - 2020: una propuesta desde la resiliencia”, declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, que la he elaborado para obtener el título de especialización en Liderazgo, cambio climático y ciudades, concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia Creative Commons 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, noviembre de 2020

A handwritten signature in black ink, reading "Jéssica Patricia Calle Pinzón". The signature is written in a cursive style and is underlined with a single horizontal line.

Jéssica Patricia Calle Pinzón

## Resumen

La presente investigación se desarrolla desde una perspectiva de urbanización planetaria, considerando que el cambio climático afecta en diferentes escalas a los territorios, y que la población más vulnerable se relaciona a las condiciones socioeconómicas y a su capacidad de respuesta, frente a un evento climático extremo. Razón por la cual las actividades del tejido urbano que se desarrollan en un territorio son fuentes de emisión de CO<sub>2</sub> y a la vez, las que primero sienten los efectos de las nuevas condiciones climáticas. Con el fin de responder a la siguiente pregunta: ¿Cómo contribuye la resiliencia a disminuir el riesgo climático del sector agrícola en la parroquia de Cuyuja, Napo – Ecuador período 2010 – 2020?, esta interrogante es relevante considerando que las principales fuentes económicas de las zonas con menor densidad poblacional responden a las principales actividades primarias de producción. El objetivo general de la investigación es determinar la contribución de la resiliencia para disminuir el riesgo climático en el sector agrícola de la parroquia de Cuyuja, Napo – Ecuador, período 2010 – 2020.

En la investigación, el caso de estudio es la parroquia de Cuyuja, el elemento expuesto es el sector agrícola y se analiza la vulnerabilidad de los agricultores en un período de 10 años (2010 – 2020), evaluando como las prácticas agrícolas son un indicador de capacidad adaptativa, que se ha implementado en el sector para enfrentar los impactos a las lluvias intensas y heladas que se han intensificado en los últimos años. El riesgo climático identifica un valor cuantitativo en un rango de 1 a 5, el cual indica cuán afectado se ve un elemento expuesto frente a una amenaza climática. De acuerdo al registro histórico de datos de precipitación y temperatura, índices de vulnerabilidad del sector agrícola en la actualidad el riesgo climático es bajo, este valor es gracias al número de familias agricultoras que han participado en procesos de capacitación y han sido beneficiarios de alternativas de producción agrícola, como son generación de abonos orgánicos, semilleros y construcción de invernaderos que permiten regular las condiciones climáticas para que no afecten la producción de los sembríos. En general, la réplica de invernaderos y fortalecimiento de capacidades son medidas de adaptación incrementales para la agricultura en escenarios de cambio climático, proyecciones hasta el año 2040.

Agricultura resiliente, adaptación agrícola, riesgo climático agrícola, Cuyuja.

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios y a mi familia, por su apoyo incondicional y la confianza depositada en mí en cada una de las metas propuestas.

A mi compañero de vida, Juan Carlos, quién desde hace 13 años me acompaña, impulsado a superarme y ha estado en la construcción de mi etapa profesional, el compartir que desde el trabajo que realizamos podemos aportar con nuestro conocimiento en crear un mundo mejor.

A mi hijo, por su manera de ser, sus risas que inspiran a ser mejor en todo sentido para él.

Al Centro de Investigaciones para el Desarrollo Internacional (IDRC) por el apoyo a los programas de especialización y la oportunidad de capacitación continua.

A FLACSO, coordinadores, grupo docente, compañeros, colegas por la exigencia, preocupación y acompañamiento en cada uno de los módulos de la especialización.

Al Proyecto AICCA, liderado por el Ministerio de Ambiente y Agua, ejecutado por CAF, implementado por CONDESAN con recursos del GEF, quién implementa medidas de adaptación en las cuencas del Río Victoria y Machángara, que permitan incrementar la capacidad adaptativa de los pobladores de las parroquias de Cuyuja, Papallacta (Napo).

A María de los Ángeles Barrionuevo y Yolanda Rojas, quienes, estuvieron pendientes del proceso de titulación, aportando con retroalimentación, correcciones y sugerencias valiosas para el desarrollo de la presente investigación.

Un agradecimiento especial a los actores que aportaron con su conocimiento a través de las entrevistas realizadas en el marco de la investigación.

A los lectores de la Tesina, que aportaron con sus valiosos comentarios a la calidad del documento.



## **Introducción**

Para indagar las consecuencias del cambio climático en el sector agrícola y como la población ha reaccionado durante los últimos diez años, se ha tomado como caso de estudio la parroquia de Cuyuja. La investigación, se desarrolla en el marco de la especialización en liderazgo, cambio climático y ciudades. En las ciudades se realizan múltiples actividades que se han visto afectadas por las variaciones de clima, por lo que se hace necesario determinar el cambio en las tendencias climáticas para tomar acciones y medidas respectivas para adaptarse. En este contexto, el tema se enmarca en la línea de investigación: cambio climático en contextos urbanos. El primer capítulo de la presente tesina aborda el marco contextual, teórico y metodológicos que serán los lineamientos para elaborar el capítulo dos, que presenta los hallazgos de las prácticas agrícolas realizadas en la parroquia de Cuyuja y el riesgo climático del sector. Finalmente, el capítulo tres muestra un protocolo de asistencia a los agricultores, que le permita identificar la amenaza climática y las acciones que puede incorporar en el sector agrícola.

Tema de investigación: Riesgos climáticos que afectan al sector agrícola en la parroquia de Cuyuja, Napo – Ecuador período 2010 - 2020: una propuesta desde la resiliencia

### **Objetivo general**

Determinar la contribución de la resiliencia para disminuir el riesgo climático en el sector agrícola de la parroquia de Cuyuja, Napo – Ecuador, período 2010 – 2020.

### **Objetivos específicos**

- a. Identificar las prácticas agrícolas en el período 2010 – 2020 de la parroquia de Cuyuja.
- b. Analizar los riesgos climáticos que afectan a la agricultura de la parroquia de Cuyuja.
- c. Generar un protocolo de atención a los agricultores para aumentar su resiliencia frente a los impactos del cambio climático.

## **Capítulo 1**

### **Marco contextual, teórico y metodológico**

#### **1.1. Marco contextual**

Este capítulo describe el contexto de la parroquia de Cuyuja, aborda características geográficas, climáticas, socioeconómicas, desde una perspectiva de desarrollo de la producción agrícola considerando la vulnerabilidad de los agricultores a presiones de variabilidad climática. El marco teórico es guiado desde la idea de urbanización planetaria y enfoque integrado constructivista (vulnerabilidad-riesgo), relacionando la causa – efecto de los impactos en la agricultura. El análisis de las variables del proceso metodológico es mixto, cuantitativo para el análisis de riesgo climático y cualitativo en la recolección de información de las prácticas agrícolas que se han desarrollado durante los últimos diez años, que aportado a la resiliencia frente a los impactos del cambio climático.

##### **1.1.1. Contextualización geográfica de la parroquia de Cuyuja**

El Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Rural de Cuyuja pertenece al cantón Quijos, provincia de Napo. Obtuvo la categoría de parroquia el 1 de julio de 1962 según ordenanza municipal, con posterior publicación en el Registro Oficial N.º 376 el 7 de febrero de 1963. Tiene una extensión de 316 km<sup>2</sup> y una población de 654 habitantes al año 2019, datos correspondientes al levantamiento censal realizado en la actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT). La delimitación geográfica es: al norte con las parroquias Oyacachi y Sardinas, al sur con la parroquia Cosanga, al este con las parroquias San Francisco de Borja y Baeza y al oeste con las parroquias Papallacta (GADCUY 2020, 9).

La parroquia de Cuyuja está ubicada a la entrada de la región amazónica, se encuentra en las estribaciones de la cordillera oriental. El mayor porcentaje de territorio corresponde a elevaciones naturales, denominado como relieves montañosos. Los asentamientos humanos se han localizado al filo de la vía principal y dispersos en la zona. La parroquia forma parte del sistema hidrográfico Napo, en mayor porcentaje el Río Quijos que corresponde el 42,97%, microcuenca del río Chalpi el 14,34%, Río Victoria el 10,99% y otros (ríos Blanco, Molana, Drenajes Menores) el 31,7% (GADCUY 2020, 10-15).

Cuyuja, por su ubicación geográfica tiene una alta variabilidad climática natural, se ha visto exacerbada por efectos del cambio climático, surgen de las actividades antrópicas que han

provocado un aumento de gases de efecto invernadero. Las tendencias de aumento o reducción de la precipitación, temperatura y los eventos extremos relacionados con la duración y frecuencia asociados a estas variables. Ante esto, se hace necesario determinar cómo han sido las tendencias climáticas en los últimos años, y cómo éstas cambiarían en escenarios futuros, bajo condiciones de variabilidad climática.

Los eventos climáticos en el sector durante el período 2009 - 2018, de acuerdo a los datos del Sistema de Inventario de Efectos de Desastres reportan 86 eventos. Los eventos registrados son: aluviones, deslizamientos, granizadas, incendios forestales, inundaciones y tormentas de nieve. El mayor evento corresponde a deslizamientos (74) que se encuentra directamente relacionado a lluvias extremas. Además de ser una zona vulnerable por encontrarse dentro de una zona morfológica variable donde contrasta el relieve alto montañoso con las terrazas cuaternarias formadas por el río Papallacta (AICCA/CONDESAN 2020, 25).

### **1.1.2. Contextualizaciones socioeconómicas**

La parroquia de Cuyuja, se considera una ciudad pequeña por el número de habitantes, conformada por 19 sectores con asentamientos humanos, sectorizados en cuatro zonas, barrios zona 1: Quijos Huaico, Jatuntinahua, Laurel, Molana, San Víctor, Alejandría, Yaguana; barrios zona 2: Guango, Quebrada Negra, Flor del Bosque, Maspá - Maspá 2, Chuza Longo; barrios zona 3: Huila, Esperanza, Los Cedros; barrios zona centro: 12 de Febrero, Central, La Victoria (GADCUY 2020, 54).

A pesar de no estar altamente poblada, en la zona se encuentran ubicadas varias infraestructuras y proyectos de relevancia nacional que dan un uso al recurso hídrico del sector, como es el Proyecto Hidroeléctrico Victoria liderado por la Empresa Eléctrica Quito (EEQ) y ejecutado por la empresa HIDROVICTORIA S.A. Esta hidroeléctrica entró en operación desde el octubre del 2016, generando alrededor de 10 Mw de energía eléctrica contribuye al Sistema Nacional Interconectado (SNI). Se encuentra el Proyecto “Chalpi Grande-Papallacta” con la Primera Etapa del Proyecto de Agua Potable Ríos Orientales (PRO) liderado por la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS) con el fin de garantizar la demanda de agua potable del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Además, está la presencia del Oleoducto de Crudos Pesados (OCP) responsable de la conducción de crudo a través de la tubería que pasa por la parroquia de Cuyuja, la misma que se encuentra, en su mayoría, bajo la superficie de la tierra lo que la

protege de la ocurrencia de deslaves o aluviones que pudieran dañar la infraestructura, por otro lado. Existe infraestructura como el Oleoducto Transecuatoriano (SOTE), el gasoducto y la línea de transmisión eléctrica del Sistema Nacional Interconectado (MAAE/AICCA 2020, 79).

De acuerdo al censo de población y vivienda del año 2010, Cuyuja tenía 614 habitantes, la zona tiene una estructura poblacional similar del 52,6% de hombres y 47,4% de mujeres (MAAE/AICCA, 2020, 38). En la actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), el equipo consultor en el año 2019 levantó encuestas locales, donde se evidencia un incremento de 40 personas en relación al año 2010. La diferencia porcentual clasificada por género es homogénea, 52,8% de hombres y 47,2% mujeres (GADCUY 2020, 27).

Sobre la escolaridad, los hombres presentan en promedio doce años de escolaridad, evidenciando que la población masculina logra terminar los estudios de bachillerato. Mientras que las mujeres tienen una escolaridad promedio de nueve años, es decir solo logran terminar el ciclo básico de la educación media (MAAE/AICCA 2020,80). En la actualización del PDOT, el equipo consultor realiza la comparación de información del archivo maestro de instituciones educativas – AMIE para el año 2010 y 2019, donde se evidencia que en los últimos cuatro años ha disminuido la población estudiantil aproximadamente en un 2%. La población más joven entre 0 y 11 años con el 20,7%; por otro lado, la población más anciana de más de 65 años con el 8,30%. Estas son las características, que se analizan para identificar los grupos más vulnerables ante los efectos de amenazas climáticas extremas (GADCUY 2020, 26 - 29).

En este sentido, los niños y niñas que no asisten a la escuela o colegio se dedican a trabajar en las labores del campo. Este fenómeno educativo se ve reflejado en la vocación productiva de la zona que es netamente primaria y no generan un mayor valor agregado a sus productos. Se limitan a producir bienes primarios que son generalmente el primer eslabón de la cadena productiva, ya que no tienen mano de obra calificada para generar un proceso industrializado de sus productos. La principal actividad que realizan es el pastoreo, lo que incide en tener una población analfabeta, siendo susceptibles a los riesgos del cambio climático. (MAAE/AICCA 2020,80).

Sobre el uso de tecnología, tanto hombres como mujeres, no tienen una adecuada conexión a internet y telefonía celular en la zona. Por las características geográficas de la zona no existe la infraestructura necesaria de radio bases y repetidoras que cubran correctamente el área. Estas particularidades dificultan el acceso a información y a su capacidad de comunicación, lo que da lugar a la falta de tecnificación en los procesos. Además, de tener el acceso a la información sobre temas de educación, salud, cambio climático, lo que incide en la vulnerabilidad de la población (MAAE/AICCA 2020, 80).

En cuanto a las condiciones sanitarias y de servicios básicos, de la vivienda, un 50,2% tienen acceso a agua por red pública mientras que 46,8% de la población obtiene el agua de ríos y vertientes. Por las condiciones climáticas extremas de lluvias intensas, ha ocasionado que consecutivamente la población de Cuyuja no disponga de agua de calidad para consumo humano. Generalmente el agua llega a las viviendas con alta turbiedad, presencia de lodo e insectos. La turbidez es muy difícil de removerlo con los procesos de tratamiento, haciendo que los habitantes deban comprar agua embotellada para evitar problemas de salud y disminuyendo su capacidad de resiliencia (MAAE/CONDESAN 2020,41).

En Cuyuja, las principales actividades económicas que se desarrollan, el 45% de la población se dedica a la agricultura/ ganadería/ silvicultura y pesca. El 43,13% realiza trabajos como empleados u obreros en el sector privado. El 3,43 % desenvuelve actividades turísticas, 4,38% comercialización y 4,06% en actividades profesionales. Las acciones relacionadas a la ganadería son de pastoreo, cuidado de animales, producción de leche cruda y de derivados de leche, y la producción agrícola de hortalizas, legumbre y frutas, que se ven afectados por las amenazas climáticas extremas del sector (GADCUY 2020, 42).

### **1.1.3. Producción agrícola**

La agricultura vincula las destrezas y saberes de la labranza de la tierra, que involucra el uso del suelo, agua y actividades de cuidado del sembrío. El rendimiento de cada cultivo depende de la cantidad, calidad del recurso hídrico que se ha visto alterado por los efectos del cambio climático. La variabilidad climática ha influenciado directamente en la producción, incrementando problemas de plagas, al fin de controlar o eliminar estos vectores, los agricultores utilizan pesticidas. Aproximadamente el 1% llega a los cultivos con eficiencia, el resto se distribuye en el suelo y en aguas freáticas (Calle 2012,19-20).

En la parroquia de Cuyuja, el porcentaje destinado a zona agropecuaria y agroforestería corresponde al 10,6% de la superficie, zona de protección el 89,3% que corresponde al Parque Nacional Cayambe Coca y la Reserva Ecológica Antisana y zona residencial el 0,1%. (GADCUY 2020, 47). La agricultura ha ido desapareciendo por las fuertes amenazas climáticas del sector (lluvias intensas y heladas). Estas condiciones climáticas reducen el rendimiento o calidad de la planta por daños fenológicos en el tejido. Además de pérdida de cosechas por putrefacción de los cultivos, proliferación de plagas y enfermedades (MAE/AICCA 2020, 32).

La producción agrícola para autoconsumo por medio de huertos, en la zona urbana es de un tercio, mientras que en la zona rural es de dos tercios (GADCUY 2020, 50). Los cultivos que se desarrollan a campo abierto en la parroquia de Cuyuja, es el maíz y frutas (tomate de árbol, naranjilla pepino, frutilla, mora, babaco, uvilla). Los promedios de producción de los principales sembríos son de “24 sacos/ hectárea de tomate de árbol y de 20 sacos/ hectárea de naranjilla en un área de 11 hectáreas” (MAE/CONDESAN 2020, 35).

La agricultura del sector se ha visto afectada por lluvias intensas y heladas que aumentarán su frecuencia e intensidad en los años venideros, como consecuencia de los efectos del cambio climático. Los principales impactos identificados corresponden a pérdida parcial o total de cultivo, mayor requerimiento de agroquímicos y erosión de los suelos. Además, se visibiliza un aumento de plagas no identificadas en la zona, que son efectos de la variabilidad climática, aumento de temperatura. Para enfrentar estos impactos, es indispensable recoger los saberes y conocimientos de hombres y mujeres de actividades que han desarrollado durante los últimos diez años.

## **1.2. Marco teórico**

### **1.2.1 Cambio climático**

El cambio del clima atribuido directamente a las actividades humanas, de acuerdo a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), se lo ha denominado cambio climático. Denota un proceso que no es temporal y que altera la composición de la atmósfera mundial, cambiando a un ritmo acelerado los valores de precipitación y temperatura que pueden aumentar en magnitud e intensidad. En la actualidad el aumento de temperatura a nivel mundial ha provocado el derretimiento de glaciares a un ritmo acelerado, es tangible el efecto del cambio climático, donde se evidencia la

intensificación de fenómenos y desastres climáticos como las sequías o inundaciones (IPCC 2019).

De acuerdo a las proyecciones regionales de cambio climático para el siglo XXI, en América Latina se prevé un aumento de la temperatura, lo que ocasionaría suelos más áridos. El aumento de temperatura “comparando los periodos 1850-1900 y 2003-2012, es de 0,78°C” (Molina 2014, 32). En otros lugares existirán períodos más prolongados de precipitación. La magnitud e intensidad de las lluvias intensas provocarán mayor número de deslizamientos, colapso de redes de alcantarillado, entre otros. Fenómenos que conllevan a escenarios inciertos sobre la sociedad y su desarrollo, considerándose una externalidad al sistema.

#### **a. Contribuciones de las ciudades al cambio climático**

Según el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC 2014), las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de origen antropogénico, siguen aumentando especialmente por las actividades desarrolladas por las ciudades que contribuyen al calentamiento global. Las consecuencias son evidentes, como el aumento de temperatura, incremento del nivel del mar, retroceso de glaciares, patrones migratorios, desertificación, migración adaptativa de especies vegetales (NATGEO 2016).

Las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero han aumentado desde la era preindustrial, en gran medida como resultado del crecimiento económico y demográfico, y actualmente son mayores que nunca. Como consecuencia, se han alcanzado unas concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso sin parangón en por lo menos los últimos 800 000 años. Los efectos de las emisiones, así como de otros factores antropógenos, se han detectado en todo el sistema climático y es sumamente probable que hayan sido la causa dominante del calentamiento observado a partir de la segunda mitad del siglo XX (IPCC 2014, 4).

#### **b. Vulnerabilidad de los habitantes en las ciudades**

El cambio climático es un fenómeno global del clima que afecta a los territorios de manera diferenciada. América Latina y el Caribe son especialmente vulnerables a los riesgos climáticos por su ubicación geográfica, aspectos sociales, económicos y de gobernanza. Modifica múltiples tipos de eventos o peligros relacionados con el clima en términos de ocurrencia, intensidad y periodicidad. Aumenta la probabilidad de que los peligros

compuestos que comprenden eventos que ocurren simultánea o secuencialmente causen impactos extremos en los sistemas naturales y humanos. Los eventos compuestos a su vez provocan impactos en cascada. Se proyecta que los eventos extremos de El Niño y La Niña probable aumento de frecuencia en el siglo 21 y para probable intensifique los riesgos existentes, con respuestas más secas o más húmedas en varias regiones del mundo (IPCC 2019).

Se prevé que los futuros cambios en la criósfera en la tierra afecten los recursos hídricos y sus usos, como la generación de energía por hidroeléctricas y la agricultura de regadío en las zonas de alta montaña y aguas abajo. Se proyecta riesgos de desastres para los asentamientos humanos y las opciones de medios de vida en las zonas de alta montaña, debido a cambios futuros en los peligros, como inundaciones, incendios, deslizamientos de tierra, condiciones que se espera aumente. Como resultado a una mayor exposición de personas e infraestructura, que serán vulnerables frente a estos impactos (IPCC 2019).

Los riesgos clave en la población están relacionadas a las condiciones socioeconómicas, como la disminución de recursos de las actividades económicas primarias en las ciudades.

Inseguridad y fallo de los sistemas de alimentarios, debido a insuficiente acceso a servicios básicos como agua potable y para riego. Riesgos sistémicos por el colapso de redes de infraestructura, servicios esenciales y pérdida de vivienda. Provocando bajas condiciones de salud, alteraciones en las labores de sustento por inundaciones o temperaturas extremas. Estas nuevas condiciones ambientales representan un reto para los países, reconociendo la importancia de incorporar medidas de adaptación y mitigación a estos impactos (IPCC 2014).

Las amenazas climáticas asociadas al cambio climático son: sequías, lluvias intensas, heladas y olas de calor. Cuando existe interacción entre los elementos que se encuentran expuestos a estos fenómenos existe la probabilidad de tener como resultado consecuencias negativas o positivas sobre los elementos expuestos. Esta probabilidad es conocida como riesgo y puede ser alta o baja en función al grado de sensibilidad de los sistemas y su capacidad de respuesta. Se define riesgo climático al: “potencial de consecuencias en que algo de valor está en peligro con un desenlace incierto, reconociendo la diversidad de valores” (IPCC 2014, 83).

Los impactos que se producen en las ciudades son una expresión del efecto, que son diferentes de un lugar a otro. Afectan de manera diferenciada, determinando la vulnerabilidad



del sistema, esta depende del grado de exposición (lugar donde se encuentran ubicados), sensibilidad y capacidad adaptativa. Estas pueden enfocarse en tres dimensiones: ambiental (uso de suelo, cobertura vegetal), social - económica (analfabetismo, grado de educación, ingresos) y de gobernanza relacionada en planificación y políticas (Adger et al. 2004). Los riesgos climáticos del sistema urbano, que es nuestro sistema expuesto, es el resultado de la interacción de la amenaza climática y la relación de la sensibilidad sobre la capacidad adaptativa, denominada vulnerabilidad (IPCC 2019).

### **1.2.2 Urbanización planetaria**

La epistemología urbana se ha centrado en una delimitación nodal de número de habitantes e infraestructura. Los procesos de urbanización se han visto desde una perspectiva de unidades socioespaciales, densamente pobladas y que exhiben las acciones del sistema capitalista. Reflejan cambios de fronteras, morfologías y escalas de conjuntos de asentamientos humanos. Estas unidades se han llamado metrópolis, conurbación, ciudad – región, megalópolis, diferenciado entre lo urbano y lo no urbano. Esas teorías tradicionales son opuestas a los nuevos paradigmas que consideran a la ciudad desde un enfoque ecosistémico e integrador. (Brenner 2013, 255-258).

Las ciudades son más que el conjunto de personas e infraestructura, son sistemas vivos y complejos. La misma es un producto de la urbanización y no un modelo específico de diseño y planificación, ni de infraestructura preestablecida. Estos territorios responden a las dinámicas que se desarrollan de la interacción de sus habitantes, territorio y el entorno. Tradicionalmente las ciudades se han distribuido mediante “una separación espacial de distintos tipos de asentamientos” diferenciándolo entre urbano y no urbano, catalogándolo a lo no urbano, como rural "otro lugar" (Brenner 2017, 53).

Las interrelaciones en la construcción de la urbanización están dejando la conceptualización de altas densidades de personas y han comenzado a desenvolverse desde asentamientos dispersos, formando caseríos. “Más allá de las cuestiones cuantitativas, no debe perderse de vista que las geografías de la urbanización están adquiriendo morfologías nuevas y de mayor envergadura, que hacen estallar la antigua división entre lo urbano y lo rural” (Brenner 2013,1). Las ciudades se encuentran expandiéndose, otras formándose, lo que da como resultado, mirar a la ciudad como un proceso urbano. Estas relaciones a diferentes niveles,

propone la noción de “urbanización planetaria”, que parte de los procesos socio espaciales que lo producen (Brenner, 2017, p. 240).

La urbanización planetaria es el proceso de transformación urbana, la relación de las actividades sociales, culturales, actividades de sustento y como son utilizados los recursos de donde se encuentran asentadas las poblaciones, armando un tejido urbano propio para la realidad de cada territorio. Este territorio es esencial para la interconexión entre el sistema humano y el sistema natural, se desarrolla una vida política, económica, social y cultural, indistintamente de su categoría. Los asentamientos humanos se benefician de los servicios ecosistémicos de inestimable valor como agua, alimentos y moderaciones climáticas (Rodríguez 2007). Al romper las concepciones de "esencias nominales" (Brenner 2017,55) se sustituyen por el análisis de los procesos socio espaciales "esencias constitutivas" (Brenner 2017, 55).

#### **a. Procesos socioespaciales**

Los procesos socio espaciales y su tejido urbano, ya no depende de las densidades poblacionales que los constituyen. La concepción espacial deja a un lado la división territorial entre lo urbano y lo rural. En la actualidad, articula la gobernanza, competencias, relaciones de la población con su medio natural en el desenvolvimiento de estas nuevas construcciones sociales. Esta nueva visión “permite comprender los patrones y caminos emergentes de la reorganización humana” (Brenner 2017,56).

La ciudad está en “permanente construcción – reconstrucción” (Carrión 2001, 7) con nuevos esquemas de urbanización, que interconecta las relaciones del tejido urbano. Se articula la dicotomía de lo cultural y lo natural, relaciones, actividades que el ser humano realiza en estos espacios territoriales, expresando sus costumbres y la forma en que la población “afecta, transforma, y se apropia de la naturaleza” (González 2011,60). De tal manera el medio natural, se reduce a ser inventario de recursos de utilidad menor o mayor para el desarrollo de las ciudades. “La relación de las fuerzas productivas y las relaciones de producción constituyen el modo de producción, el cual está posibilitado por las formas de propiedad imperantes en un sistema y produce tipos específicos de unidades de control de recursos” (Morales 2016, 144)

Los asentamientos humanos se ubican en espacios donde la naturaleza les provee de principales beneficios ecosistémicos. La población busca que la naturaleza suministre suelos fértiles, ríos cercanos para la obtención de agua pura para el consumo y para riego. El modo de producción primaria empieza a desarrollar estructuras simples de extracción de recursos. Las principales actividades que se realizan, son agro productivas, que proporcionan de alimentos a la ciudad. Esta organización social ha representado inequidades por aspectos culturales que pueden complejizarse con los efectos del cambio climático (Díaz 2014).

#### **b. Urbanización rural**

La urbanización rural se diferencia de la urbana porque los asentamientos se ubican sin una planificación adecuada, desarrollo de actividades productivas primarias y densidades poblacionales bajas. La urbanización es un fenómeno de las relaciones sociales, culturales y económicas con su entorno, independiente de la pertinencia jurídica y reconocimiento de límites (Díaz 2014). El desenvolvimiento social de las zonas rurales construye las actividades económicas principales del sector que aportan a la subsistencia alimentaria y múltiples actividades como el turismo, empleo en entidades públicas y privadas.

Se prevé que las zonas rurales se enfrenten a grandes impactos en cuanto a la disponibilidad y abastecimiento de agua, la seguridad alimentaria, la infraestructura y los ingresos agrícolas, incluidos cambios en las zonas de cultivos alimentarios y no alimentarios en todo el mundo. Esos impactos afectarán desproporcionadamente el bienestar de los pobres en las zonas rurales, como los hogares encabezados por mujeres y los que tienen un acceso limitado a las tierras, los insumos agrícolas modernos, la infraestructura y la educación (IPCC 2014, 74).

El desarrollo rural, es un proceso endógeno y el objetivo es centrarse en progresos de las condiciones socioeconómicas de los habitantes, mejorando su calidad de vida, con un equilibrio ambiental. Aumentar la producción alimentaria, gestión sostenible de los recursos naturales y el desarrollo territorial equilibrado permitirá el desarrollo sostenible y urbanístico adecuado. Además, referente a las condiciones socioeconómicas de estas zonas, la Organización Internacional del Trabajo (OIT), indican que: “en las áreas rurales se concentra la mayoría de los pobres, la pobreza en la región es un fenómeno predominantemente, los índices de pobreza en esas zonas son cuatro veces más altos que en las áreas urbanas” (OIT 2018, 71).

### **c. Modos de producción en zonas rurales**

El principal medio de vida o actividad económica de las zonas rurales, son los medios de producción primaria. Las actividades económicas predominantes es la agricultura y ganadería bovina de doble propósito (leche y carne) por las condiciones de las zonas rurales y las extensas áreas donde pueden desarrollar esta actividad. La producción de leche ofrece ingresos continuos a lo largo de todo el año, el ganado “seco” (ganado macho y vacas de descarte) funcionan como “fondo de ahorro” utilizado en necesidades emergentes. La ganadería ha tenido gran crecimiento, concomitante a la construcción de carreteras, entrega de tierras, créditos productivos y la formación de un mercado estable principalmente para leche. Este fomento a la actividad ganadera implicó deforestación y ocupación de pastizales en laderas (MAAE/AICCA 2020, 50).

Otras fuentes de empleo se insertan en ramas de servicios, administración pública y turismo. El turismo es otra de las actividades que ha ido creciendo en los últimos años. Sin embargo, las zonas rurales aún no cuentan con amplia cobertura de servicios básicos, lo que limita las nuevas actividades. Aparte de las indicadas, se han generado empleos en el sector público y privado en el sistema de salud, educación y sectores estratégicos.

Históricamente, la agricultura fue la mayor actividad productiva y representa un gran porcentaje de la población económicamente activa. Las zonas rurales disponen de “chacras” y el intercambio de trabajo, entre hombres, mujeres, familiares y vecinos que mediante mingas ayudan en las actividades agrícolas a cambio de productos o trabajo (OIT 2019, 20). Las mujeres soportan la carga de la reproducción, al cuidar de la familia y mantener el hogar, además de constituir el factor humano esencial de la agricultura rural de subsistencia y de la economía informal (OIT 2019, 213).

La agricultura es una actividad fundamental para el sustento de la vida, que se ha transformado desde una vocación ancestral, monocultivos, revolución verde, generando dinamismo en el mercado. Los modelos de producción agroalimentaria en el Ecuador son: tradicional, convencional y agroecológico. El modelo tradicional surge de la experiencia de los agricultores con la interacción con el medio. El modelo convencional se basa en los principios de la denominada revolución industrial, predomina el monocultivo con el uso de tecnologías. El agroecológico incorpora las dimensiones de ecología, técnica, socioeconómica y cultural, logrando un equilibrio en la producción sostenible (Suquilanda 2012).

El modelo convencional, ha generado una agricultura industrial, orientada a producir grandes cantidades de alimentos. Para lograr una producción mayor, se han utilizado grandes cantidades de agroquímicos, fertilizantes y fungicidas. Resultado de estas actividades, se visibiliza problemas de contaminación, labranza excesiva del suelo y uso inmensurable del recurso hídrico. Estos son los resultados de omitir un enfoque integrador de la relación del tejido urbano y sus interacciones con la naturaleza (Suquilanda 2012). El modelo agroecológico se basa en un enfoque ecosistémico, que permite aumentar la resiliencia de los agricultores, generando un escenario con estrategias de adaptación. Brindan insumos al desarrollo de la actividad agropecuaria sostenible y su conexión de gestión urbana con la provisión de servicios ecosistémicos. Además, estas opciones de adaptación brindan “co beneficios” (Magrin 2015, 27) para mejorar la calidad de vida. También es utilizada para la planificación del uso del suelo, fortalecimiento de capacidades, mejora tecnológica, intercambio de conocimiento ancestral, asociatividad y gobernanza local fortalecida.

En cada modelo de producción agroalimentaria, la agricultura se desarrolla en las siguientes fases: preparación del suelo, siembra, cosecha y comercialización. La preparación del suelo consiste en la labranza de la tierra y aplicación de abonos. En la siembra se identifica el cultivo óptimo de acuerdo a las condiciones ambientales y suelo. La cosecha se realiza cuando el cultivo está maduro separando el fruto y la eliminación de partes no comestibles. La comercialización, corresponde a la venta o entrega de la cosecha.

Estas fases de producción agrícola son actividades realizadas por hombres y mujeres (Stock 2012) que contribuyen a la economía. Las mujeres además realizan labores de cuidado de hijos, ancianos y quehaceres domésticos. Estos roles impuestos por la sociedad que tradicionalmente se han considerado brechas de género. Hasta ahora los estudios han demostrado que por la cultura machista, se evidencia mayor carga laboral, considerando el cuidado del hogar, y falta de oportunidades en la toma de decisiones (Arana 2017). Es así, que las principales inequidades entre hombres y mujeres se distinguen por los roles, obligaciones impuestos por la sociedad, reafirmandose la falta de oportunidades desde educación, trabajo y opiniones que sean valoradas e integradas en las decisiones del núcleo familiar. Estas condiciones, desfavorecen la capacidad de respuesta que tengan este grupo ante los efectos del cambio climático (Aguilar 2009).

Los roles que ejercen las mujeres en la sociedad limitan sus opciones en incorporarse en la vida política, procesos de capacitación, falta de tiempo en incursionar en la construcción de proyectos innovadores y el uso adecuado de tecnologías disponibles (Arana 2017). Los agricultores han desarrollado prácticas resilientes que les ha permitido de alguna manera hacer frentes a las amenazas climáticas. Sin embargo, no aseguran que hayan sido totalmente efectivas, si la mitad de sus habitantes está mutilada socialmente, aboca a quedarse rezagada y sin capacidades de adaptación (Chindarka 2012).

### **1.2.3 Riesgos climáticos**

Los sistemas tanto físicos como humanos presentes en un territorio tienden a verse afectados por fenómenos de carácter antrópico o natural. La interacción entre los elementos que se encuentran expuestos a estos fenómenos es conocida como riesgo y puede ser alta o baja en función al grado de sensibilidad de los sistemas y su capacidad de respuesta. Se define riesgo climático como: “Potencial de consecuencias en que algo de valor está en peligro con un desenlace incierto, reconociendo la diversidad de valores. A menudo el riesgo se presenta como la probabilidad de acaecimiento de sucesos o tendencias peligrosos multiplicada por los impactos en caso de que ocurran tales sucesos o tendencias” (IPCC 2014).

Bajo esta consideración el riesgo climático resulta de la relación de la exposición, amenazas climáticas y vulnerabilidad que afectan o son intrínsecos al sistema. El término amenaza se refiere a eventos o tendencias físicas relacionadas con el clima o a sus impactos físicos (IPCC 2014). De acuerdo a la Tercera Comunicación Nacional del Ecuador, se han identificado cuatro amenazas climáticas, representadas por sus respectivos índices, que son: lluvias intensas, sequías, altas temperaturas y heladas. Para la amenaza de sequía el índice es la tendencia de aumento del número de días secos consecutivos al año (CDD). El índice asociado a la amenaza de lluvias intensas, es la tendencia de aumento del número de días al año con lluvias extremas (R95p). La amenaza climática de altas temperaturas corresponde al índice de aumento de número de días al año con temperaturas máximas extremas (TX95p). El índice para amenaza por heladas es la tendencia de aumento del número de días al año con temperaturas mínimas por debajo de 3°C (FD3).

La exposición es “la presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente” (IPCC 2014, 30).

Mientras que la vulnerabilidad es “la propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad al daño y la falta de capacidad de adaptación” (IPCC 2014, 31).

En este contexto, la sensibilidad es “el nivel en que un sistema resulta afectado, ya sea negativa o positivamente, por estímulos relacionados por el clima” (MAE 2012, 42). El efecto puede ser directo, que se relaciona en el caso del sector agrícola a la producción de los cultivos por la variabilidad climática en la precipitación y temperatura; o indirecto relacionada a las afectaciones socio económicas, como la disminución de ingresos económicos y problemas en las actividades productivas desde la fase de preparación del suelo, hasta la comercialización (MAE 2012). Por otro lado, la capacidad adaptativa, es “la aptitud de los sistemas, las instituciones, los seres humanos y otros organismos para adaptarse ante posibles daños, aprovechar las oportunidades o afrontar las consecuencias” (IPCC 2014, 33). La capacidad adaptativa puede verse afectada por las características ambientales, sociales o económicas que enfrente una determinada población.

Los riesgos asociados con el cambio climático surgen de las amenazas extremas relacionadas con el clima. Corresponde a las tendencias de aumento o reducción de la precipitación y la temperatura, que provoca eventos extremos asociados a estas variables. Ante esto, se hace necesario determinar cómo han sido las tendencias climáticas en los últimos años, y cómo éstas cambiarían en el futuro bajo distintos escenarios de cambio climático. Se debe tener en cuenta no sólo el cambio en las tendencias climáticas (relacionadas a mayores valores de temperatura y/o al incremento o reducción del volumen de las precipitaciones, por ejemplo), sino también a los cambios en la duración y frecuencia de los eventos extremos.

Los escenarios climáticos son una descripción proyectada de las condiciones climáticas futuras del sistema terrestre. En el Quinto Informe IPCC se han definido 4 escenarios de emisión, las denominadas Trayectorias de Concentración Representativas RCP<sup>1</sup> (por sus siglas en inglés, Representative Concentration Pathways). Éstas se caracterizan por su Forzamiento Radiativo (FR) total para el año 2100 que oscila entre 2,6 y 8,5W/m<sup>2</sup>. Las cuatro

---

<sup>1</sup> De acuerdo al el Quinto Informe IPCC, indica que los escenarios al 2100, considerando incremento de partes por millón de dióxido de carbono (ppm CO<sub>2</sub>). Las cuatro trayectorias corresponden a: RCP 2,6 (412 ppm CO<sub>2</sub>), RCP 4,5 (538 ppm CO<sub>2</sub>), RCP 6,0 (670 ppm CO<sub>2</sub>), RCP 8,5 (936 ppm CO<sub>2</sub>).

trayectorias RCP comprenden un escenario en el que los esfuerzos en mitigación conducen a: 1. un nivel de forzamiento muy bajo (RCP2.6), 2. escenarios de estabilización (RCP4.5 y RCP6.0) y 3. un escenario con un nivel muy alto de emisiones de gases de efecto invernadero GEI (RCP8.5), cada uno de estos escenarios se ha contemplado en un periodo de análisis de clima histórico 1981 – 2015, y una proyección del 2016 al 2040 (IPCC 2014).

Los factores climáticos que se relacionan a la agricultura han provocado disminución en la producción y mayor inversión económica en el control de plagas y mejoramiento de suelos. Estas causales son reconocidas como un desafío para el desarrollo y bienestar de la población. El riesgo climático de los agricultores es alto, considerando sus condiciones socio económicas y el nivel de vulnerabilidad. Esta corresponde a la predisposición a ser afectado negativamente “en función del carácter, magnitud velocidad de la variación climática a la cual un sistema está expuesto, su sensibilidad y su capacidad de adaptación” (IPCC 2007, 80).

La vulnerabilidad de los sistemas naturales se mide en función de la sensibilidad y capacidad adaptativa del elemento expuesto. Los principales indicadores que se contemplan en el análisis, es el nivel de gobernanza, ingresos económicos de las actividades productivas, condiciones de salubridad, naturaleza, uso de suelo y otras que represente el sector a ser diagnosticado (CDKN, 2014). La planificación del riesgo climático está enmarcada en las “acciones dirigidas a enfrentar los drivers de la vulnerabilidad” (Lampis 2010, 8). Esta construcción debe armonizar la dependencia de las actividades humanas y la compleja dinámica del ecosistema, para garantizar un incremento en la resiliencia de los agricultores. La vulnerabilidad de los agricultores se la analiza a través de indicadores de sensibilidad y capacidades adaptativas, que relaciona los elementos de la producción agrícola conexos a la calidad de la semilla, agua y suelo. Además, de elementos naturales como eventos climáticos y proliferación de plagas que afectan a la producción.

#### **1.2.4 Respuestas de los agricultores al cambio climático**

Para abordar los efectos del cambio climático en el desarrollo agrícola, los productores deben ser más resilientes, lo cual se entiende “como la capacidad para enfrentar los impactos” (IPCC 2007,83). Mediante procesos de adaptación, implementado iniciativas, acciones y medidas que permitan reducir la vulnerabilidad. La vulnerabilidad social de los agricultores es vista desde un enfoque integrado constructivista (vulnerabilidad-riesgo), donde es imposible separar la causa del efecto (Lampis 2010, 8).



Las principales acciones para enfrentar los efectos del cambio climático se basan en medidas de adaptación y mitigación; así la adaptación mejora la resiliencia. Es fortalecido con nuevas tecnologías (riego tecnificado, diseño de infraestructura tomando en cuenta escenarios futuros) y rescate de conocimientos ancestrales. Mientras que la mitigación es la reducción de emisiones y su concentración en la atmósfera, con medidas como la reforestación, cuidado de fuentes de agua, cambios de combustible (energía eólica generado por las corrientes de aire, eficiencia energética en el proceso de mantenimiento, evaluación y seguimiento) (NATGEO, 2016).

Las zonas rurales dependen mayoritariamente de la agricultura y ganadería, la respuesta de los y las agricultores ha sido modificar los patrones de cultivo. Las fuertes lluvias provocan erosión del suelo y menor rentabilidad de los cultivos. Lo que ha provocado un incremento del uso de herbicidas y pesticidas, cambiando la composición del suelo y afectaciones a la salud. Con el fin de permitir a los/las agricultores/as a minimizar su vulnerabilidad en la actividad agrícola, es indispensable incorporar en sus actividades productivas, acciones que permitan aumentar la productividad de los cultivos, incorporar las opiniones de hombres y mujeres, a su vez distribuir los roles y responsabilidades de manera equitativa entre los miembros del hogar.

Involucrar a las mujeres en la construcción de acciones de adaptación al cambio climático, garantiza disminuir las desigualdades y la oportunidad de externalizar los conocimientos ancestrales. En acciones resilientes en la actividad agrícola, se considera a las mujeres “como pioneras de las nuevas técnicas agrícolas” (OMS 2016, 20). Dan respuestas propositivas a las crisis y comporten sus vivencias y estrategias alternas de agricultura. La construcción de medidas de adaptación debe involucrar las percepciones y saberes de las mujeres.

### **1.3. Marco metodológico**

#### **1.3.1 Tipo de estudio**

El marco metodológico incluye herramientas de recolección y procesamiento de información que conlleva analizar varios elementos desde las bases teóricas, científicas y documentadas, así como como territoriales y comunitarias, permitiendo vincular la epistemología científica con las realidades territoriales guiadas bajo la investigación aplicada. La reflexión crítica de la indagación de la realidad que se investiga mediante técnicas de recolección de información

permitió conocer cómo contribuye la resiliencia a disminuir el riesgo climático del sector agrícola en la parroquia de Cuyuja, Napo – Ecuador.

El tipo de estudio es explicativo, “se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta” (Hernández 2010,84). La investigación permitió conocer las prácticas agrícolas que se han implementado en la Parroquia de Cuyuja en el período 2010 – 2020 como respuesta a las amenazas climáticas extremas, que en términos de riesgo climático corresponde a nuestro elemento expuesto. Además de analizar el involucramiento de las mujeres en estos procesos, considerando históricamente marginal el posicionamiento en la toma de decisiones. “Las mujeres son el sector de la población más afectado por la informalidad, básicamente porque este sector productivo ofrece la flexibilidad horaria necesaria para lidiar con el trabajo doméstico y el cuidado familiar” (Beccaria y Groisman 2015, 128).

### **1.3.2 Diseño metodológico para el desarrollo del objetivo 1 y 3**

El énfasis del diseño metodológico para el objetivo 1 y 3, responde a la identificación de prácticas de resiliencia que se han desarrollado en el período 2010 – 2020 en el sector agrícola de la parroquia de Cuyuja y de la elaboración del protocolo de asistencia a los agricultores. Se aplicó la teoría fundamentada del método cualitativo. Es un proceso inductivo que analiza múltiples realidades subjetivas permitiendo explorar los fenómenos en profundidad (Hernández 2010). El método de recolección de datos no estandarizado consiste en obtener perspectivas, experiencias, vivencias de las personas que conforman la asociación de agricultores de Cuyuja. Además de los puntos de vista de los técnicos que participaron en las iniciativas agrícolas de proyectos de cooperación, Ministerio de Agricultura y del Gobierno Autónomo Descentralizado.

La técnica de levantamiento de información cualitativa que se utilizó es la entrevista. “Se caracteriza por ser un proceso comunicativo que se da en un encuentro entre sujetos, previamente negociado y planificado” (Schettini 2015,19). Las entrevistas se clasifican en estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas o abiertas (Hernández 2010). La entrevista no estructurada o abierta, permitió dar mayor libertad de expresión a los entrevistados, las preguntas tuvieron la tipología cualitativa, promoviendo un diálogo en un escenario de espontaneidad. La información recolectada permitió dar respuesta a los objetivos uno y tres de la presente investigación.

El tipo de muestreo para el levantamiento de información correspondiente a las prácticas agrícolas de la parroquia de Cuyuja, fue por conveniencia. Este se considera un muestreo no probabilístico donde los sujetos son seleccionados por accesibilidad, conocimiento y desarrollo de prácticas agrícolas. La representatividad fue definida por el investigador de modo subjetivo, entre sus principales ventajas es que asegura la participación y la selección de sujetos similares. Mientras que su desventaja primordial es que los resultados dependen de características únicas sesgadas por el investigador. La información recolectada se ha catalogado en tres enfoques diferentes; el punto de vista de la Cooperación que implementa la iniciativa, el beneficiario que la desarrolla y desde el GAD que es parte de su competencia y apoya en el seguimiento, contando con los insumos de 20 entrevistados.

### **1.3.3 Diseño metodológico para el desarrollo del objetivo 2**

El diseño metodológico para el objetivo 2, se lo realiza a través de una investigación cuantitativa. El análisis de riesgo climático responde a un proceso deductivo que analiza la causa – efecto utilizando la base numérica y análisis estadístico para obtener resultados y pruebas teóricas (Hernández 2010). La información correspondiente amenazas climáticas y vulnerabilidad, se obtuvo del estudio “Evaluación de riesgo climático basado en la presencia de eventos hidrológicas extremos en el área de influencia de las microcuencas de los ríos Victoria y Chalpi, Quijos – Napo”, ejecutada por el Proyecto Adaptación a los impactos del cambio climático en los recursos hídricos en los Andes – AICCA, para la parroquia de Cuyuja, identificando los indicadores de vulnerabilidad basado en experiencias de la población enlazado con los criterios técnicos que estén asociados a la actividad agrícola.

En el estudio se presenta la observación climatológica correspondiente a las series de clima corregida para el período 1984 – 2018, para las variables de temperatura y precipitación de las estaciones hidrometeorológicas de INAMHI, FONAG, EPMAPS. Con esta información se identifica las anomalías de estas dos variables que afectan a la parroquia de Cuyuja. En relación a los escenarios intermedio (RCP 4,5), y extremo (RCP 8,5) de cambio climático para el periodo 2011 – 2040, se analiza las variaciones porcentuales de precipitación y temperatura de los resultados de la Tercera Comunicación Nacional - TCN emitida en el 2016, por el Ministerio de Ambiente y Agua, amparada en la política de cambio climático. La información generada dentro de la TCN, mediante reducción de escala dinámica a 10Km. Con las amenazas climáticas definidas, se realizó la selección de los índices climáticos asociados a ellas. Estos índices son parte de la información climática diaria de precipitación y

temperaturas media, máxima y mínima, permitiendo analizar tanto el comportamiento de las tendencias y los eventos climáticos extremos asociados a ellas, como también se determinó su potencial de impacto actual con base en la información histórica y el posible impacto futuro considerando los cambios que en ellos se prevén según las proyecciones climáticas disponibles.

Para el análisis de riesgo climático, se utilizó la herramienta del Ministerio de Ambiente y Agua diseñada para la actualización de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), que es un instrumento que ilustra los impactos desencadenados por las diferentes amenazas climáticas y las respuestas que los agricultores han implementado para enfrentar estas nuevas condiciones. En la cual se evaluará cada variable de la fórmula, en un rango del 1 al 5, donde 5 es el máximo valor.

#### **1.3.4 Procesamiento de la información**

El procesamiento de la información se presenta por cada uno de los objetivos planteados, que responde a la pregunta de investigación. Para el objetivo 1, de identificación de prácticas agrícolas de acuerdo a las etapas de producción, es el análisis cualitativo de las entrevistas realizadas, se identificó las percepciones climáticas, impactos en la agricultura y como ha incrementado o disminuido la actividad durante los últimos diez años. Para el objetivo 2, de análisis de riesgo climático se ocupó la información estadística de los índices de amenazas climáticas y mapas que representan los valores máximos y mínimos históricos de precipitación y temperatura para los períodos de 1985-2010 y 2010 – 2040 en escenario RCP 4,5 de cambio climático. Para determinar el valor de vulnerabilidad se analizó un indicador de capacidad adaptativa y uno de sensibilidad. Para el objetivo 3, mediante los insumos obtenidos de las entrevistas agrupando criterios desde tres perspectivas (agricultor, técnico y GAD), se realizó un protocolo de asistencia a los agricultores, que es un conjunto de pasos, técnicas, criterios, que permite identificar la amenaza climática y la mejor estrategia de actividades agrícolas resilientes.

## **Capítulo 2**

### **Riesgo climático en el sector agrícola de la parroquia de Cuyuja**

Este capítulo describe los resultados de la investigación que se han obtenido mediante la metodología cualitativa aplicada para la identificación de prácticas agrícolas y cuantitativa para el análisis de riesgo climático. Con el objetivo de realizar un protocolo de asistencia a los agricultores de la parroquia de Cuyuja, se analiza las actividades agrícolas en el período 2010 – 2020, sus problemas y acciones tomadas durante este período. La interpretación de información primaria y secundaria se lo hizo desde el enfoque planteado por Lampis, de causa – efecto. El cual permitió conocer el riesgo climático que tiene la parroquia en el sector de la agricultura y como las acciones desarrolladas ha permitido aumentar la resiliencia, haciendo frente a los eventos climatológicos extremos, de acuerdo a los resultados del estudio “Evaluación de riesgo climático basado en la presencia de eventos hidroclimáticos extremos en el área de influencia de las microcuencas de los ríos Victoria y Chalpi, Quijos – Napo”, ejecutada por el Proyecto Adaptación a los impactos del cambio climático en los recursos hídricos en los Andes – AICCA, y las amenazas climáticas en escenarios de cambio climático, información disponible en la herramienta del Ministerio del Ambiente diseñada para la actualización de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), además es relevante mencionar que el cambio climático es una política nacional en el ordenamiento jurídico ecuatoriano, por ende esta tesina y su análisis de riesgos en el sector agrícola en la parroquia de Cuyuja, Napo, aportará en la identificación de proyectos exitosos que se pueden replicar para la implementación de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial basada en una economía resiliente, baja en emisiones de carbono e incremento de la capacidad de respuesta de los agricultores frente a los impactos del cambio climático.

#### **2.1. Percepciones climáticas en un contexto de cambio climático**

La validación territorial del clima a los agricultores de la parroquia de Cuyuja, se realizó en la primera sección de la entrevista. Expresan que, en años anteriores, a pesar de las características climáticas de la zona, existía una estacionalidad definida, precipitaciones intensas en el periodo de mayo a septiembre y época con menos precipitaciones de agosto a abril. En la actualidad mencionan que es menor la presencia de lluvias, sin embargo, cuando llueve es con más fuerza (aumento en la intensidad) y un clima más variable, sin estacionalidad. Sienten un aumento de temperatura, lo que ha provocado proliferación de nuevas plagas para el sector agrícola, que antes no las tenían. Consideran que estas nuevas

condiciones de variabilidad climática de precipitación y temperatura pueden agravarse en el futuro.

Comentan que existe una mayor frecuencia de enfermedades respiratorias atribuidas a estos cambios bruscos del clima. Además, la mala calidad de agua, pues esta no está sujeta a ningún tratamiento. La captación se encuentra en una zona que ya ha sido afectada por deslizamientos y crecidas violentas: "...durante los eventos, el agua viene turbia de color pardo y un sabor muy malo" (Entrevista Ricardo Urcuango, 2020), en esos momentos la distribución del servicio es suspendido y no existe una captación alternativa por tanto la población se queda sin acceso al líquido vital para consumo y actividades agrícolas.

## **2.2. Tejido urbano del sector agrícola de la Parroquia de Cuyuja**

En la construcción del proceso socio espacial del tejido urbano de la parroquia de Cuyuja, se ha identificado el sector agrícola como una actividad primordial en el desarrollo económico. Los principales actores que realizan o apoyan a las actividades productivas durante los últimos diez años, se clasifican en tres categorías: públicas, cooperación y de la sociedad civil. Las públicas comprende el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Napo, Municipal de Quijos, Parroquial Rural de Cuyuja, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (Oficina Baeza), Ministerio de Ambiente y Agua (Parque Nacional Cayambe Coca; Reserva Ecológica Antisana). De la cooperación se ha recibido apoyo del Proyecto Paisajes – Vida Silvestre, Ministerio de Ambiente y Agus, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Fondo Nacional del Agua – FONAG. Por parte de la sociedad civil, se ha conformado la Asociación Huertos Fecundos. Quienes trabajan en el desarrollo productivo de la parroquia de Cuyuja, implementado iniciativas como implementación de semilleros, construcción de invernaderos y asistencia técnica, que ha permitido aumentar la producción de los cultivos.

De las veinte entrevistas realizadas a la población de Cuyuja, el 92% indica que se han dedicado a la agricultura por un período aproximado de 23 años, el 100% menciona que en las etapas de producción agrícola participan al menos dos miembros de la familia. La superficie de terreno destinado para las huertas varía entre 150 m<sup>2</sup> a 10.000 m<sup>2</sup> con tipos de suelo, relieve y de infraestructura de mala calidad. La falta de asistencia técnica, las tasas de migración rural, el envejecimiento de los productores, las características socioeconómicas, factores intrínsecos que repercuten en la producción agrícola. A ello sumarle las

externalidades climáticas, brechas de género arraigadas culturalmente, desfavorecen las capacidades de los agricultores a adaptarse a las nuevas y más severas condiciones climáticas previstas.

El 90% de los entrevistados señala que los principales cultivos que se siembran son las legumbres y hortalizas, el 10 % indica que cultiva frutales. Las legumbres y hortalizas son esenciales para garantizar la seguridad alimentaria interna de la parroquia. Entre las que se destacan como las habas, choclos, maíz, tomate riñón, pimiento, cebolla, lechuga, col, perejil, apio, culantro, zanahoria, papa. Las principales frutas que se desarrollan en el sector son: frutilla, babaco, tomate de árbol, limón, naranjilla, mora, limón, naranjilla, chamburo y uvilla. Además, plantas aromáticas (cedrón, orégano, menta, sunfo) y plantas ornamentales especialmente orquídeas. Respecto a los principales cultivos que se siembran en la zona. Ana Zambrano, especialista agrónoma indica algunas características de los principales cultivos que se desarrollan:

- a. El maíz blanco se siembra de enero a mayo con un ciclo de cultivo de nueve a diez meses. El tomate de árbol es un cultivo comercial que en los últimos 10 años ha sido considerado como una alternativa de inversión. Varias personas han incursionado en esta actividad, pero no a todos les ha ido bien por el cambio brusco de clima, que afectado a la producción.
- b. Las hortalizas y plantas aromáticas se cultivan de manera constante a lo largo del año. Aunque es recomendable aprovechar la época con menor precipitación entre septiembre y enero, por ejemplo, para cultivar papas, esto es muy útil.
- c. También existen algunos productos locales interesantes que se consumen a nivel familiar y también se venden como el nogal o tocte (fructificación de febrero a mayo aprox.), la jícama, la papa china.

De acuerdo a los resultados de las entrevistas, el sector agrícola enfrenta algunas barreras como amenazas climáticas (54%), falta de asistencia técnica (20%), y problemas en la comercialización de los productos (26%). El 54% de los entrevistados indican que la principal dificultad identificada es frente a las amenazas climáticas, que se han exacerbado por las variaciones en magnitud y frecuencia de lluvias y temperatura ocurridas en los últimos años, efecto del cambio climático. Indican que han aumentado en intensidad y frecuencia. Los cultivos a campo abierto se pierden debido a la excesiva cantidad de lluvia. El sector agrícola

es sensible a la variabilidad climática, han visto cambios en las temporadas de crecimiento, épocas de siembra, cosecha, aparición de nuevas enfermedades y plagas que antes no existían.

Respecto a la comercialización, indican que tienen una oferta muy limitada en volumen de producción agrícola y en tiempo (discontinua). Pocos canales de comercialización que se limitan a las ferias tradicionales, muchas de estas ferias solo tienen fines de exhibición, y no se promueve o desarrolla un espacio de comercialización constante. Escaso conocimiento y experiencia para comercializar los productos y agregar valor, manejar costos y márgenes de ganancia. En la actualidad, la mayoría de las familias han empezado a dedicarse a la ganadería, indican que las afectaciones climáticas son menores en esta actividad, por lo que han empezado a ocuparse más, restado tiempo y esfuerzo para trabajar en la agricultura dejándola de lado. Las actividades escolares y trabajos fuera del hogar también son una barrera para el sector agrícola.

### **2.3. Riesgo climático del sector agrícola**

Los agricultores y el avance de la frontera agrícola ha sido un punto neurálgico para establecer parámetros de desarrollo con criterios ambientales dentro de la política nacional tanto para la autoridad ambiental como agrícola. Bajo este contexto, al analizar el riesgo climático del sector agrícola no se desvinculó el tecnicismo con las experiencias y manejo de la tierra desde el conocimiento ancestral, estas vivencias diarias, han exigido a los pobladores desarrollar acciones resilientes a las variaciones climáticas, al fin de asegurar el alimento a sus familias y como medio de vida.

Conocer el riesgo climático de un sector es importante para diseñar una estrategia de adaptación. Dependiendo de los niveles de amenaza, exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación, existen diferentes niveles para implementar acciones que permitan al grupo vulnerable ser resiliente.

#### **2.3.1. Amenazas climáticas actuales y en escenarios de cambio climático**

De acuerdo a las percepciones recopiladas, se procedió a revisar las series climáticas, con el fin de examinar la ocurrencia de las amenazas identificadas por los entrevistados. De este análisis, se encontró que la mayoría de ellas corresponden a cambios que se vienen dando en los últimos años en los patrones de precipitación y temperatura (cambios en la distribución de las lluvias, aumento de días secos y/o con precipitaciones, mayor intensidad, aumento de los

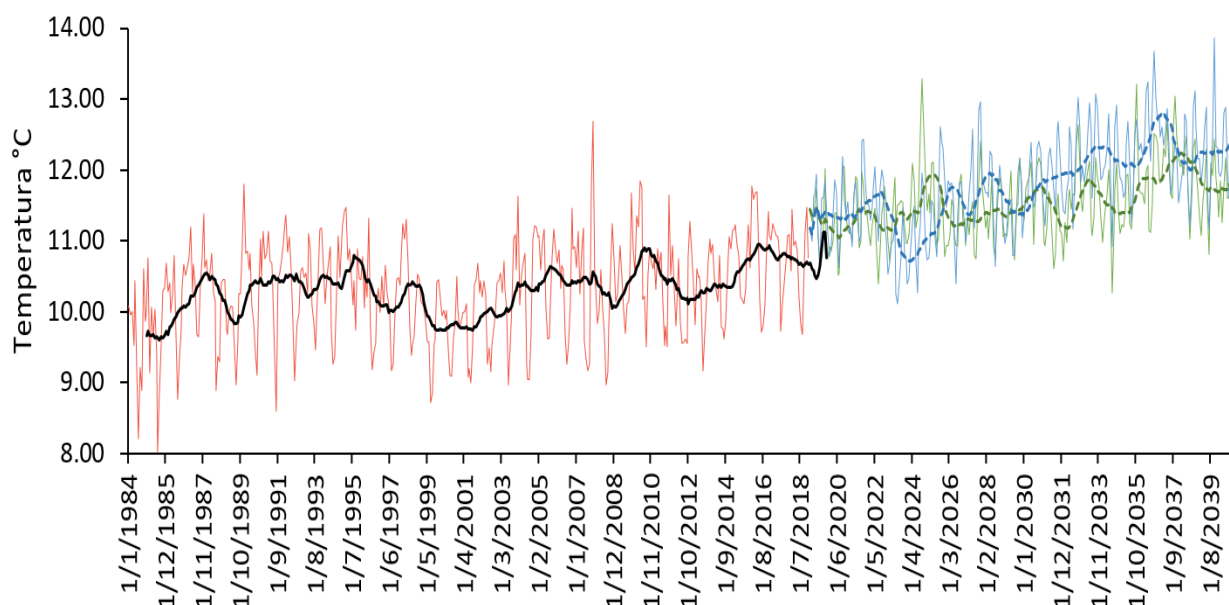


días calientes y/o las noches frías, entre otros). A partir del análisis climático de la Microcuenca del Río Victoria desarrollado por el Proyecto Adaptación a los impactos del cambio climático - AICCA, alineada a la información generada por la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (MAE, 2017), se ha revisado la trayectoria de cambios de las tendencias de precipitación y temperatura.

La información climática de la zona se obtiene de las estaciones del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). La estación de Papallacta (M0188) es representativa y dispone de información registrada desde 1962 de temperatura y precipitación. Para temperatura entre 1964 y 1983 la serie presenta inconsistencias, por esta razón se analiza el periodo 1984-2018. Para precipitación se analizan los períodos 1966 – 2000 y 2003 - 2018, además por falta de datos, se realiza una correlación para el período 2000 – 2002 (AICCA/CONDESAN 2020, 32).

Para la parroquia de Cuyuja, el régimen de temperatura para el período 1984 – 2018 representativas para la zona es de 10,36°C en promedio, un máximo de 12,69 °C y mínima de 8,02 °C. La serie de temperatura media mensual en la estación M0188, para el periodo completo de estudio 1984-2040 y las series se muestran en líneas continuas en rojo las observaciones, en verde y azul los escenarios RCP4.5 y RCP 8.5, respectivamente. La línea negra muestra la media móvil (12 meses) para las observaciones, mientras que las líneas punteadas en verde y azul muestra la media móvil (12 meses) para los escenarios RCP4.5 y RCP 8.5, respectivamente se muestra en la Figura 2.1.

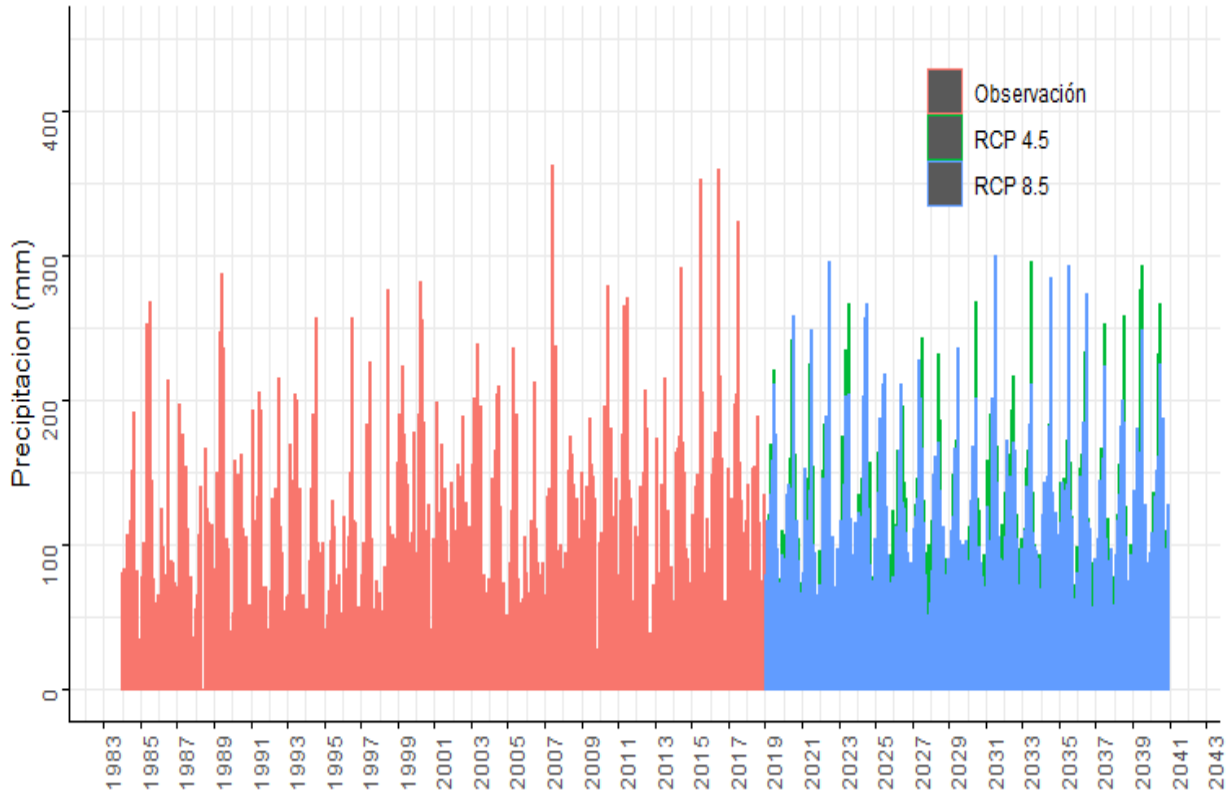
Figura 2.1. Serie de temperatura media mensual en la estación M0188 para el periodo 1984-2040



Fuente: Estudio “Evaluación de riesgo climático basado en la presencia de eventos hidrológicos extremos en el área de influencia de las microcuencas de los ríos Victoria y Chalpi, Quijos – Napo”, Proyecto AICCA

Mientras que el régimen de precipitación para el período 1984 – 2018 representativas para la zona es de 113,73 mm/mes en promedio, un máximo de 464,20 mm/mes y mínima de 0,00 mm/mes. Los meses más lluviosos corresponde al período de abril a septiembre, donde históricamente se registra afectaciones por eventos climáticos extremos. “Bajo los escenarios de cambio climático RCP 4,5 y RCP 8,5 para el período 2016-2040, en ambos escenarios se darían incrementos de precipitación, entre 36 y 108 milímetros más (del orden del 3-4%)” (MAAE/CONDESAN 2020,52). De acuerdo a Figura 2.2, las barras de color rojo son los registros históricos observados de la estación M0188, las barras de color verde y azul son las representaciones ajustadas de escenarios de cambio climático, RCP 4,5 y RCP 8,5 respectivamente.

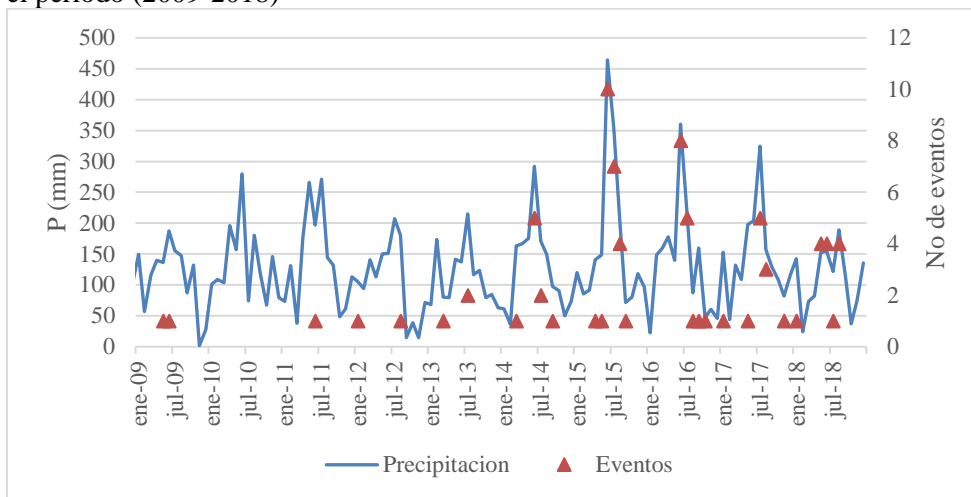
Figura 2.2. Serie de precipitación media mensual en la estación M0188 para el periodo 1984-2040



Fuente: Estudio “Evaluación de riesgo climático basado en la presencia de eventos hidroclimáticas extremos en el área de influencia de las microcuencas de los ríos Victoria y Chalpi, Quijos – Napo”, Proyecto AICCA

Considerando los últimos 10 años de registros sobre eventos extremos ocurridos en la zona, de acuerdo a la Figura 2.3, vemos que existe una relación aparentemente directa con el aumento de precipitaciones observado desde inicios del 2015 en donde se observa un aumento del número de deslizamientos y aluviones ocasionados por las precipitaciones. El análisis de los datos indica que el umbral límite aumentar la probabilidad de ocurrencia de eventos extremos que afecten a los elementos expuestos en las cuencas es de ~200 mm de precipitación mensual.

Figura 2.3. Correspondencia entre los episodios de precipitación y los eventos extremos ocurridos en el periodo (2009-2018)



Fuente: Estudio “Evaluación de riesgo climático microcuena del río Victoria”, Proyecto AICCA

Con las amenazas climáticas definidas, se realizó la identificación del valor del índice climático asociados a cada una. Estos índices se encuentran en la Herramienta para la integración de criterios de Cambio Climático en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, desarrollado por MAAE. Con estos índices, el nivel de amenaza se establece a partir de la tendencia de aumento del número de días al año, cuántos días más con el evento (por ejemplo, más días con lluvias intensas o con temperaturas muy altas) habría hacia el final del periodo futuro analizado (en este caso 2016-2040: 25 años), en comparación con la tendencia que se ha presentado en el periodo histórico 1981-2015. Se presenta valores que otorga una categoría de amenaza que va desde Nula (cuando la tendencia es a que haya menos días con el evento), hasta 5 categorías (desde Muy baja a Muy alta).

De acuerdo a las proyecciones del clima histórico de la parroquia de Cuyuja, en el período 1981-2015, para la amenaza de sequías, se utiliza el índice de días secos consecutivos (CDD), indica que tuvo 10 días secos consecutivos sin lluvia en promedio des histórico actual y bajo los escenarios RCP 4.5 y 8,5, el promedio del máximo de días secos consecutivos entre los años 2016 y 2040 es de 8 en ambos escenarios. Este índice, de acuerdo a la Figura B.1, indica que el valor de la amenaza en escenarios de cambio climático es nulo en ambos escenarios, correspondiente a un valor de 0 sobre 5. Esto muestra que la tendencia es hacia disminuir 2 días de acuerdo a cada escenario, sin embargo, existe la posibilidad de un incremento en la magnitud e intensidad de esta amenaza.

Para la amenaza de lluvias intensas, el índice de lluvias intensas (R95p) indica que tuvo un promedio máximo de 25 días con lluvias extremas para el clima histórico 1981-2015, bajo los escenarios RCP 4.5 y 8.5, el promedio del máximo de días con lluvias extremas entre los años 2016 y 2040 sería a 31 y 29 días respectivamente. Este índice, de acuerdo a la Figura B.2, indica que el valor de la amenaza histórica es de (2) bajo y en los escenarios de cambio climático RCP 4,5 y RCP 8,5 es moderada, correspondiente a un valor de 3 sobre 5, en ambos escenarios. Esto muestra que la tendencia es aumentar entre 4 a 6 días, a la vez, existe la posibilidad de un incrementando en la magnitud e intensidad de esta amenaza.

Para la amenaza de olas de calor, el índice correspondiente a temperaturas máximas (TX95p), para la parroquia de Cuyuja indica que para el período histórico 1981 – 2015, tuvo un promedio de 3 días de altas temperaturas, bajo los escenarios RCP 4,5 y RCP 8,5, el promedio máximo de días con altas temperaturas entre los años 2016 y 2040 sería de 10 y 15 respectivamente. Este índice, de acuerdo a la Figura B.3, indica que el valor de la amenaza histórica es muy bajo (1) y en los escenarios de cambio climático RCP 4,5 y RCP 8,5 es de moderada a alta, respectivamente. El valor de la amenaza en el escenario RCP 4,5 es de 3 sobre 5 y el escenario RCP 8,5 es de 4 sobre 5. Esto muestra que la tendencia es aumentar aproximado de 7 y 13 días cálidos más en el futuro.

Por otro lado, para la amenaza de heladas, el índice correspondiente a temperaturas bajas (FD3), indica que para el período histórico 1981 – 2015, tuvo un promedio de 10 días de temperaturas menores a 3°C, bajo los escenarios RCP 4,5 y RCP 8,5, el promedio máximo de días con bajas temperaturas entre los años 2016 y 2040 sería de 1 día en ambos escenarios. Este índice, de acuerdo a la Figura B.4, indica que el valor de la amenaza histórica es bajo y en los escenarios de cambio climático RCP 4,5 y RCP 8,5 es muy baja. El valor de acuerdo al registro histórico es de 2 sobre 5, y en los escenarios RCP 4,5 y RCP 8,5 es de 1 sobre 5. Esto muestra que la tendencia es a disminuir aproximado de 9 días con temperaturas más frías.

La amenaza climática que se ocupará para el análisis de riesgo climático de Cuyuja, corresponde a lluvias intensas. El valor de la amenaza corresponde a: muy bajo, corresponde al valor de 1, incremento de tres días más con lluvias extremas. Bajo (2), considerando que aumentará seis días más con lluvias extremas. Intermedio (3), con un incremento de quince días más con lluvias extremas. Riesgo alto (4), incremento de treinta días más con lluvias extremas. Muy alto (5), incremento de treinta días más con lluvias extremas. Considerando, un valor de

amenaza climática histórica de dos (baja) y bajo los escenarios de cambio climático aumentará a tres (moderada). Para la fórmula de riesgo climático, los valores de amenazas varían dependiendo de las concentraciones de gases de efecto invernadero que se pueda evitar o aumentar para los años venideros.

### **2.3.2. Vulnerabilidad de los agricultores**

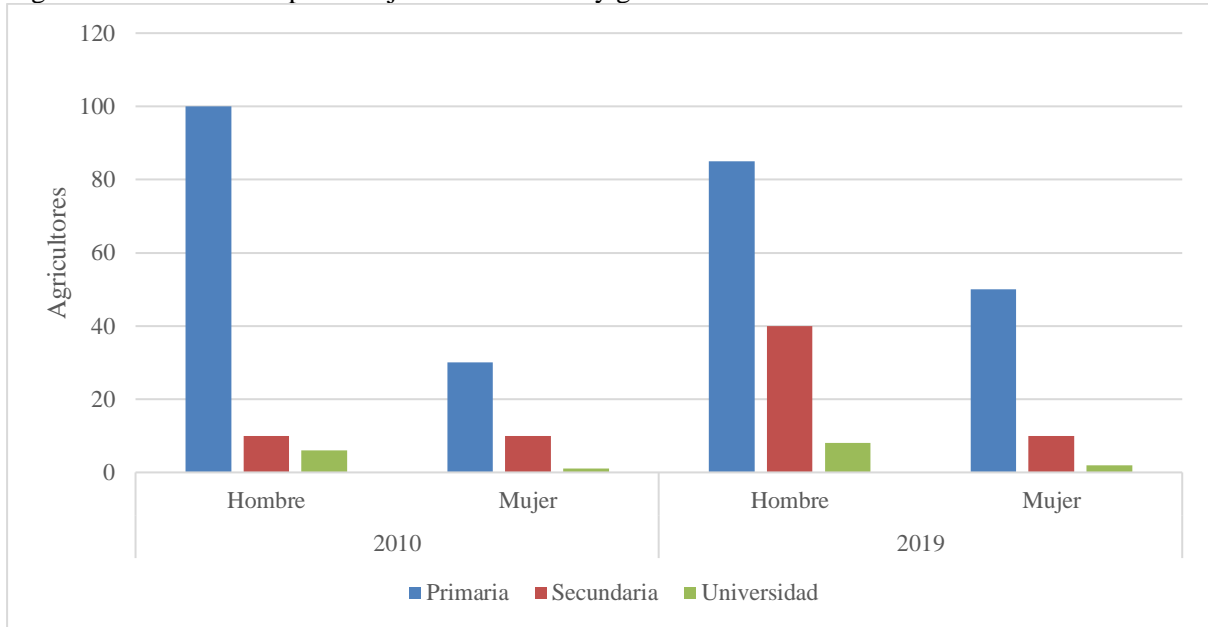
Para determinar la vulnerabilidad de los agricultores, se realizó una revisión de todas las fuentes de información oficial y de carácter público que disponen datos desagregados, a nivel parroquial de Cuyuja. Es así que, se recolectó y analizó información secundaria. Con relación a la caracterización sociodemográfica de las poblaciones, se revisó el censo de población y vivienda, relacionado a la vocación productiva agrícola, en el cual se consideró diferenciación de género, escolaridad, y acceso a tecnología. En el campo, el papel de la mujer es mayor; la mujer rural tiene a la vez un rol de reproducción de la vida y desarrolla además otras actividades domésticas no remuneradas (en la huerta familiar, en el cuidado del hogar). También asume un rol de producción (por actividades necesariamente remuneradas, consideradas como “trabajo”) y un rol comunitario (donde su participación en mingas, en luchas por el acceso al agua, etc., es mayor a la del hombre). No obstante, su ejercicio en el rol de representación política es muy inferior en proporción al que tienen los hombres.

Con respecto a la vulnerabilidad de los agricultores, analizando los datos levantados del Estudio “Evaluación de riesgo climático basado en la presencia de eventos hidrológicos extremos en el área de influencia de las microcuencas de los ríos Victoria y Chalpi, Quijos – Napo”, desarrollado por el Proyecto AICCA. El total de la población de Cuyuja en el año 2010, de acuerdo al censo nacional era de 614 habitantes y de acuerdo al levantamiento de información realizada en el año 2019 en la actualización del PDOT menciona un total de 654 habitantes. En el año 2010, el 40% de la población se dedicaba a la agricultura, mientras que en el 2019 el 22% desarrolla esta actividad.

### **2.3.1 Sensibilidad de los agricultores**

Para el análisis del indicador de sensibilidad, se ha escogido los datos de género y nivel de escolaridad, como se observa en la Figura 2.4, se realiza el análisis para el año 2010 y para el año 2019. Se ha identificado que son muy altamente sensibles los agricultores, especialmente las mujeres, lo que disminuye su capacidad adaptativa frente a los impactos del cambio climático.

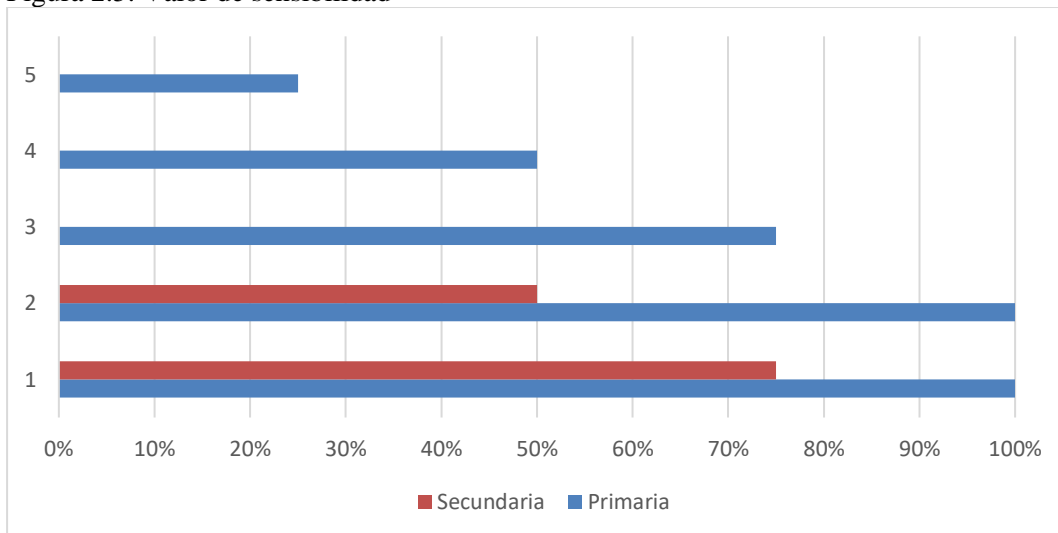
Figura 2.4. Relación de porcentaje de escolaridad y género



Fuente: Estudio “Evaluación de riesgo climático microcuenca del río Victoria”, Proyecto AICCA

Se define el valor de sensibilidad, de acuerdo al indicador de escolaridad. Si el total de los agricultores han culminado hasta el tercer nivel, el valor será de uno (1); si al menos el 75% culmina la secundaria, tendrá un valor de dos (2); si al menos el 50% culmina la secundaria, se le asignará un valor de tres (3); si al menos el 75% culmina la primaria, se le asignará un valor de cuatro (4); y si al menos el 25% culmina la primaria, tendrá el valor de cinco (5). De manera general a los agricultores, hombres y mujeres, se le asigna valor de sensibilidad de 4, considerando que al menos el 75% han culminado la primaria, de acuerdo a la Figura 2.5.

Figura 2.5. Valor de sensibilidad

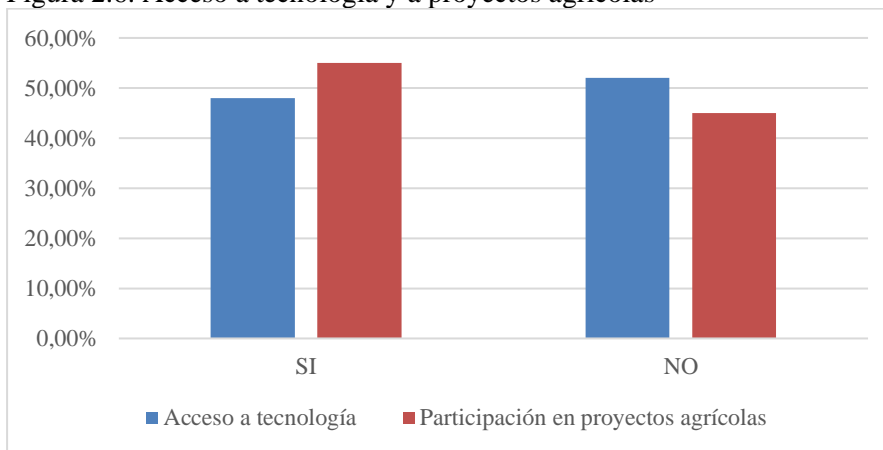


Fuente: Estudio “Evaluación de riesgo climático microcuenca del río Victoria”, Proyecto AICCA

### 2.3.2 Capacidad adaptativa de los agricultores

Por otro lado, para medir la capacidad adaptativa de los agricultores, se analiza el acceso a tecnología y el número de personas que han participado en proyectos o actividades agrícolas que hayan contado con asistencia técnica, como se observa en la Figura 2.6, se identifica que tiene una relación los agricultores que cuentan con acceso a internet y los que han participado en proyectos agrícolas, definiendo un valor de 3, de acuerdo a las entrevistas, en la mayoría de los casos, el proceso agrícola se lo realiza en el núcleo familiar con apoyo de los hijos, quienes por requerimientos escolares al menos utilizan la tecnología 5 horas a la semana.

Figura 2.6. Acceso a tecnología y a proyectos agrícolas



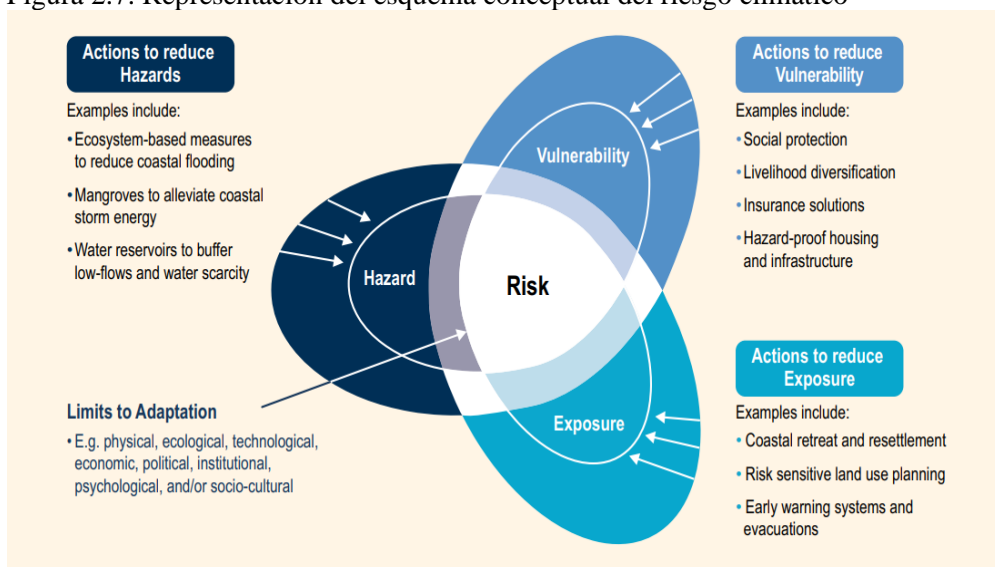
Fuente: Estudio “Evaluación de riesgo climático microcuena del río Victoria”, Proyecto AICCA

### 2.3.3. Análisis de riesgo climático

El *Riesgo Climático* =  $f(\text{Exposición}, \text{Amenaza}, \text{Vulnerabilidad})$ , como refiere la Figura 2.7, es el producto de la interacción de los peligros ocasionados por condiciones climáticas adversas que ocurren cada vez con mayor frecuencia afectando a la vulnerabilidad de los sistemas humanos y naturales. Esta vulnerabilidad depende de dos factores: i) La capacidad de respuesta de los sistemas que está íntimamente relacionado a su posibilidad de adaptarse a las consecuencias de la “nueva” variabilidad climática, y ii) su sensibilidad o predisposición de los elementos expuestos frente a la amenaza climática y responde a características ambientales, socioeconómicas y de gobernanza.



Figura 2.7. Representación del esquema conceptual del riesgo climático



Fuente: Reporte especial de océano y criósfera (IPCC 2019).

El riesgo climático del sector agrícola, como refiere la Figura 2.8, puede definirse como la probabilidad de pérdidas de producción agrícola causada por eventos climáticos extremos, así el riesgo climático es función de la exposición, la amenaza y la vulnerabilidad. La vulnerabilidad fue estimada a partir de la relación entre la sensibilidad y la capacidad de adaptación. La evaluación de riesgo climático se realiza para el escenario RCP 4.5 (2016-2040), el cual es la trayectoria de concentración representativa referente a Ecuador, con una concentración de emisiones anuales con tendencia a las históricas (1985-2015).

Figura 2.8. Riesgo climático del sector agrícola



Fuente: Entrevistas en el marco del desarrollo de la Tesina

La estimación del riesgo climático para el sector de agricultura se evaluará de acuerdo al incremento de días de lluvias extremas, presentándolo en un rango de 1 al 5. Dado que tanto las amenazas como el nivel de exposición y la vulnerabilidad se calificaron en valores que varían del 1 al 5, y, por lo tanto, el máximo valor posible de alcanzarse para un riesgo climático sería el resultado de multiplicar  $5 \times 5 \times 5 = 125$ , hace falta ejecutar una operación matemática que lleve a la escala estandarizada antes mencionada (valores del 1 al 5). Para lograr esto, el valor resultante de la multiplicación de los factores del riesgo deberá ser afectado por la respectiva raíz cúbica.

Para el cálculo, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Riesgo Climático} = \text{Amenaza} * \text{Exposición} * \text{Vulnerabilidad}$$

$$\text{Riesgo Climático} = \text{Amenaza} * \text{Exposición} * \frac{\text{Sensibilidad}}{\text{Capacidad de adaptación}}$$

$$\text{Riesgo Climático Actual} = 2 * 5 * \frac{4}{3} = 13$$

$$\text{Normalización en el rango de 1 a 5: } \sqrt[3]{\text{Riesgo Climático Actual}} = \sqrt[3]{13} = 2,4 \sim 2$$

$$\text{Riesgo Climático RCP 4,5} = 3 * 5 * \frac{4}{3} = 20$$

$$\text{Normalización en el rango de 1 a 5: } \sqrt[3]{\text{Riesgo Climático RCP4,5}} = \sqrt[3]{20} = 2,7 \sim 3$$

De acuerdo al resultado, se tiene que en la actualidad el sector agrícola tiene un riesgo climático de 13, normalizando en el rango de 0 a 5 corresponde a 2 (riesgo climático bajo). Mientras que, en condiciones futuras en el escenario RCP 4,5 normalizando en el rango de 0 a 5 corresponde a 3 (riesgo climático moderado). El cuál indica que, de acuerdo a la variación de lluvias extremas hasta el año 2040, aumentarán considerablemente en 15 días de acuerdo al registro histórico, intensificando la magnitud de los efectos de cambio climático. En el caso de la parroquia de Cuyuja, existe la probabilidad de mayor cantidad de derrumbes, deslizamientos, cierres de vías, proliferación de vectores, desgaste de nutrientes del suelo, calidad del agua, entre otras. En este escenario es indispensable pensar y reinventar las acciones en el sector agrícola para aumentar la resiliencia de los agricultores frente a las amenazas climáticas extremas futuras.

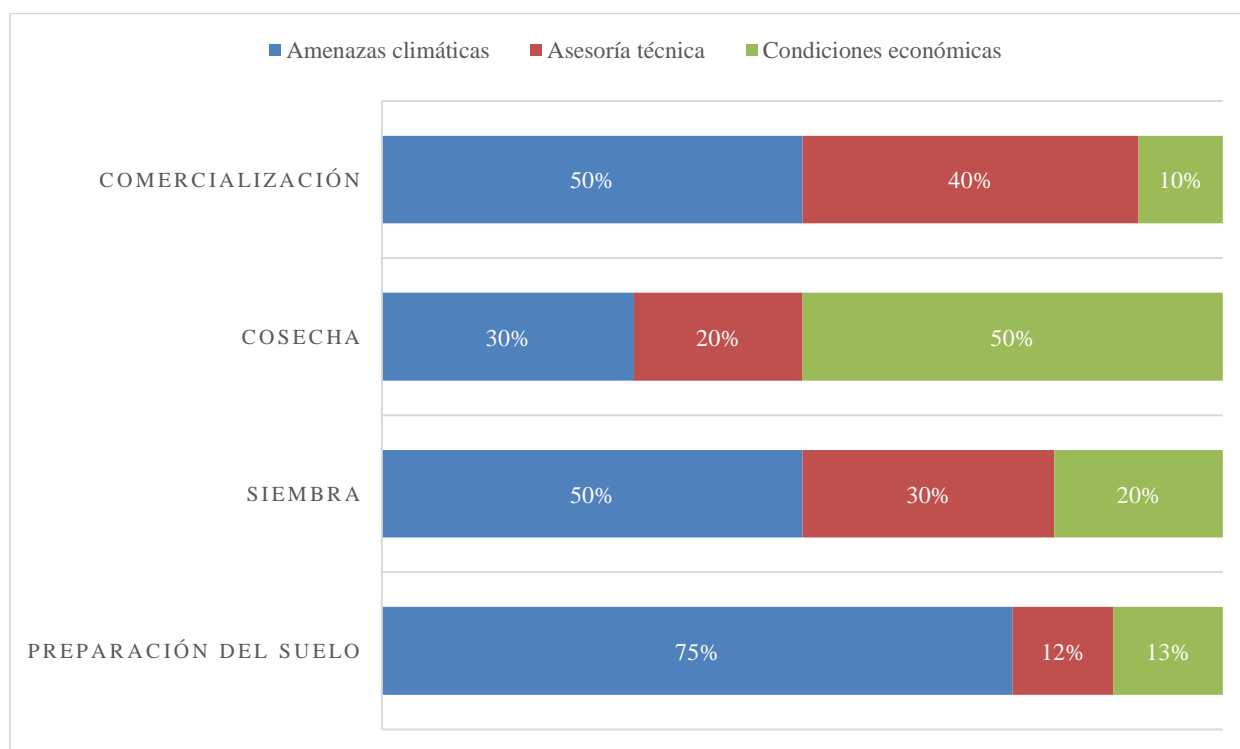
## 2.4. Prácticas agrícolas en el período 2010 – 2020 de la parroquia de Cuyuja

De acuerdo con el resultado de las entrevistas que se realizaron a los agricultores, técnicos y miembros del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD), mencionan que durante los últimos diez años la agricultura ha ido variando. Desarrollaban las actividades desde **camellones**, una técnica que consiste en excavar canales en el terreno, principalmente para la siembra de hortalizas. Después realizaron **chakras**, que son espacios en el bosque para la siembra de cultivos. Hasta cinco años atrás se utilizaba el calendario agrícola lunar, de acuerdo al conocimiento ancestral los cultivos debían ser sembrados por épocas en el año, lo cual indican que la estacionalidad ha cambiado y que el calendario ya no es de utilidad.

### 2.4.1. Etapas de producción agrícola

La producción de los cultivos se realiza en diferentes etapas: preparación del suelo, siembra, cosecha y comercialización. La productividad es un indicador de la relación de factores como calidad de suelo, agua, semillas, y el cuidado dado en el proceso, que se han visto afectadas por la variación climática, incentivando a los agricultores a buscar alternativas para enfrentar los nuevos desafíos. En la Figura 2.9, se visualiza el porcentaje que le han atribuido los agricultores entrevistados a los principales problemas que han tenido en la agricultura.

Figura 2.9. Dificultades en la etapa de producción agrícola



Fuente: Entrevistas desarrolladas en el marco de la investigación

### **a. Preparación del suelo**

Las actividades que se realicen en la preparación del suelo dependerán de las características del terreno, el principal efecto que han provocado las lluvias intensas es que el suelo se lava y restas minerales, promoviendo la acidez excesiva en la tierra, que debe ser mejorada con abonos y fertilizantes para mejorar la calidad del suelo. Un impacto potencialmente significativo en el sector agrícola por efectos del cambio climático, por aumento de lluvias intensas los procesos erosivos han incrementado drásticamente, provocando la merma de materia orgánica.

Para el mejoramiento del suelo, el 60% de los agricultores entrevistados han aplicado prácticas ancestrales, como la diversificación de cultivos y la aplicación de abono mediante estiércol de ganado, gallinas y humos de lombrices, desarrollado mediante el acompañamiento de los técnicos del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Sin embargo, por las nuevas condiciones climáticas, mencionan la dificultad en planificar las etapas del cultivo.

### **b. Siembra**

El proceso de siembra empieza desde la selección de la semilla, los entrevistados indican que las semillas de las chakras eran almacenadas de cada cosecha, sin embargo, con las nuevas condiciones variables de clima, ya no son eficientes en el próximo ciclo de siembra. Por lo que el 25% de los entrevistados indican que utilizan semilleros, que son cajones aproximadamente de 1m x 2m, donde se hacen pequeños surcos para depositar la semilla, esta práctica ha sido implementada para que las semillas sean más resistentes a las condiciones climáticas extremas.

El 60% de los entrevistados indican que en la época de lluvias intensas el suelo se satura causando pudriciones en hojas y raíces, dañando la producción totalmente. Además, el 40% de los agricultores consultados mencionan que la variación de temperatura ha facilitado la propagación de ciertas enfermedades, incremento de plagas y malas hierbas invasoras que han sido atacadas con un mayor uso de agroquímicos, sin embargo, la producción disminuye notablemente.

Con el fin de reducir los impactos en la producción agrícola, con el apoyo del GAD, Cooperantes y Ministerio de Agricultura han realizado la construcción de invernaderos metálicos a 23 beneficiarios, por otro lado, con el apoyo de FONAG y MAAE 17

invernaderos adicionales. Esta iniciativa ofreció beneficios en: condiciones controladas para los cultivos, mejor desarrollo y producción de los sembríos, aumento de la seguridad alimentaria, aprovechamiento del espacio, y oportunidad de cultivar todo el año.

**c. Cosecha**

Las especies o variedades de cultivos sembrados en la parroquia de Cuyuja presentan diferentes afectaciones en la cosecha por efectos de la variabilidad climática, algunos sembríos presentan pérdida parcial o total.

**d. Comercialización**

Uno de los impactos de las lluvias intensas, es la presencia de deslaves con mayor frecuencia, lo que provoca cierres de vías, dificultando el transporte de los productos. Además, los deslaves, hacen que los suelos se vuelvan arenosos, no aptos para la agricultura.

## **Capítulo 3**

### **Protocolo de asistencia a los agricultores**

El sector agrícola enfrenta grandes retos en la producción de alimentos que les sirve para sustento diario y como actividad económica para generar recursos, sumado a ello los impactos de la variabilidad climática que se ha exacerbado por los efectos de cambio climático. Con miras a generar un protocolo que sea útil para los actores del sector agrícola que impulsen acciones resilientes, se prepara una guía que pretende constituirse en una herramienta de trabajo que facilite el entendimiento de la selección de las medidas de adaptación que disminuyan el riesgo climático de los agricultores, cuando sea el caso, eventuales réplicas y escalamientos en zonas similares, donde se promuevan mejoras en las etapas de producción de cultivos.

El protocolo hace un abordaje integral del problema, dando posibles alternativas, permite fomentar el conocimiento de las amenazas climáticas, e identificar cuáles impactan a la agricultura. Los agricultores podrán reconocer las prácticas o acciones que puede implementar en sus terrenos. Se presentan herramientas e insumos que permitan disminuir el riesgo climático del sector agrícola, principalmente en aumentar la capacidad adaptativa de los pobladores. Si bien nos centraremos en prácticas agrícolas resilientes, el fortalecimiento de capacidades, mediante capacitaciones asegurará la sostenibilidad y el empoderamiento de los agricultores.

#### **3.1. Identificación de amenazas climáticas**

El primer paso, es la identificación de amenazas climáticas, el Ministerio de Ambiente y Agua en conjunto con el Proyecto de Adaptación a los impactos del cambio climático -AICCA y el Plan Nacional de Adaptación -PNA procesaron la información climática a nivel provincial, que se presenta en píxeles que corresponden a un área de 10\*10 km. “La información provista incluye mapas para las 4 amenazas climáticas priorizadas (lluvias intensas, temperaturas muy altas, sequías y heladas), escenario actual/histórico (1981-2015), escenarios RCP 4.5 y 8.5 para el periodo 2016-2040” (MAAE 2019,15). Los valores de amenaza climática varían entre 1 y 5 (solo valores enteros) y se los asigna conforme a lo mapas disponibles para su descarga [http://suia.ambiente.gob.ec/?page\\_id=1009](http://suia.ambiente.gob.ec/?page_id=1009).

Científicamente está demostrado que el incremento de la temperatura y precipitación son condiciones que han variado a escala global, que sin duda afectan a la agricultura de manera determinante y tienen, dependiendo de la ubicación geográfica y de las propiedades de cada cultivo, mayor o menor incidencia directa en cada etapa de la producción. Considerando la incertidumbre de los escenarios climáticos, es recomendable realizar un levantamiento de data climática e impactos con los actores locales que permitan entender de mejor manera cual es el comportamiento actual de varios factores climáticos (ej., temperatura, precipitación, eventos extremos), y como los mismos han cambiado en los últimos años. Para esto se puede elaborar mapas parlantes (gráficos / croquis) en los cuales estén delimitadas las zonas de producción agrícola, así como la ubicación de viviendas, carreteras, cuerpos de agua (ríos, lagos), etc., que se utilicen y/o tengan incidencia en las etapas de la producción. A través de estos mapas parlantes, los actores contarán cuáles han sido las afectaciones que han tenido en las zonas de producción y/o en los otros elementos ubicados en el mapa.

Adicionalmente se desarrollará, con el apoyo de los actores locales, una matriz de información climática, de acuerdo a la Tabla 3.1. que permitirá identificar los cambios percibidos en el clima y en los eventos climáticos extremos en la zona. Finalmente, la información levantada será complementada con los datos disponibles en la base de datos de “Desinventar”, relacionados a los desastres por eventos climáticos, que hayan tenido afectación en el sector agrícola y especialmente en los cultivos de cacao, café y quinua, en las provincias bajo estudio.

Tabla 3.1. Insumo propuesto para la percepción climática

Parroquia	Precipitación & Temperatura						Eventos extremos	
	Cantidad			Intensidad			Cantidad	Intensidad
	Mayor	Menor	Sin cambios	Mayor	Menor	Sin cambios	Mayor	Menor
Cultivo	Amenaza		Etapa		Impacto		Magnitud	

Fuente: Insumo desarrollado en el marco de la investigación

### 3.2. Evaluación de vulnerabilidad

Con el fin de determinar la mejor práctica agrícola resiliente, es indispensable evaluar la vulnerabilidad actual, compuesta por la sensibilidad y la capacidad adaptativa. En términos

generales, la sensibilidad en la etapa de producción agrícola depende de aspectos tales como: i) atributos pre-existentes o características intrínsecas para enfrentar amenazas climáticas; ii) fragilidad de los ecosistemas circundantes al área donde se ubican los distintos eslabones de la cadena; iii) condiciones topográficas, ambientales o sociales imperantes en tales sitios; iv) posibilidades de afectación de recursos clave (por causa de origen climático) para su funcionamiento; y, v) existencia de presiones no climáticas (en particular de aquellas de tipo antropogénico) o barreras de tipo social, político o económico en las zonas donde se asientan las cadenas.

Por su parte, la capacidad de adaptación depende de aspectos y recursos tales como: i) Recursos naturales, ii) Recursos físicos, iii) Recursos financieros, iv) Recursos humanos, v) Recursos sociales y vii) Recursos políticos. Con las prácticas agrícolas resilientes aumentaremos la capacidad adaptativa de los recursos humanos, el fin es analizar el proceso y mejoras que puedan existir en la producción u opciones de nuevas prácticas. De acuerdo a la Tabla 3.2, se plantea una batería de factores de sensibilidad y capacidad adaptativa, que permitirá realizar el análisis de vulnerabilidad.

Tabla 3.2: Factores de sensibilidad y capacidad adaptativa de la población

<b>Tipo</b>		<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>
<b>Sensibilidad</b>	Demográfica	Lee_Escribe	Sabe leer y escribir (proxy de alfabetismo)
	Grupos socialmente vulnerables	Edad_0_5	Niños de 0 a 5 años
		Edad_Mayor65	Personas mayores a 65 años
		Discapacidad	Tiene algún tipo de discapacidad
<b>Capacidad Adaptativa</b>	Infraestructura física	Celular	Tiene celular
		Internet	Tiene internet
		Computadora	Tiene computadora
		Cocina	Tiene cocina
		Sanitarios	Tiene sanitarios
		Electricidad	Tiene electricidad
		Agua_Entubada	Tiene agua_entubada
		Basura	Tiene recolección de basura
	Capital humano	Escolaridad	Años de escolaridad del Jefe de Hogar
		Vivienda_Propia	Tiene vivienda_propia
		Seguridad_Social	Está afiliado al IESS
		Seguro	Tiene seguro privado
		Prácticas agrícolas resilientes	Acción implementada en las etapas de producción agrícola



Tipo	Variable	Descripción
Capacidad económica	Ingresos	Ingresos Mensuales

Fuente: Estudio “Evaluación de riesgo climático microcuena del río Victoria”, Proyecto AICCA

### 3.3. Prácticas agrícolas resilientes para la parroquia de Cuyuja

Estando disponibles los análisis de amenazas climáticas, insumos para identificar los principales indicadores de sensibilidad y capacidad adaptativa, será pertinente avanzar con el proceso de identificación y priorización de acciones, respuestas o medidas adaptativas que contribuyan de manera efectiva a asegurar el incremento de la resiliencia en la etapa de producción. Dentro de este proceso, el primer paso consistirá en priorizar los impactos identificados de los cambios del clima sobre la producción. Evidentemente, las acciones de adaptación inmediatas estarán centradas en aquellas tendientes a enfrentar con efectividad y eficiencia los impactos priorizados, y en aquellas que aporten al incremento de la capacidad adaptativa que contribuyan a la reducción de su sensibilidad. Además de identificar los actores relevantes que se involucran en el proceso de producción agrícola.

El segundo paso consiste en validar la información, que permita reconocer con el mayor detalle posible, qué es lo que actualmente se viene haciendo por hombres y mujeres para enfrentar los impactos o aprovechar las oportunidades que se presentan a consecuencia de los cambios del clima, y qué resultados se han logrado o se están alcanzando a partir de la implementación de esas acciones. Y como tercer paso corresponderá conocer los ajustes que los actores clave estiman necesarios realizar en esas acciones para evitar o moderar afectaciones en la producción originadas en los cambios del clima, que no afecten la sensibilidad, ni aumenten las brechas de género.

De acuerdo a las entrevistas realizadas en el levantamiento de información de prácticas agrícolas, los especialistas indican que de acuerdo a las características socio – económicas, climáticas, de la parroquia de Cuyuja, las mejores prácticas agrícolas que se puede implementar, es reconocer y cultivar especies y variedades resistentes a la alta precipitación. Además, se puede establecer camas de cultivo altas y con sustratos que faciliten el drenaje del agua. Considerar prácticas de manejo de suelo, mediante la fertilidad del suelo con abonos orgánicos y minerales que repongan la perdida constante de nutrientes y recuperar el trabajo en mingas, incorporar acciones de préstamos o cambios para superar la escasez de mano obra y cultivar en mayores superficies.

Los tipos de cultivos deben considerarse desde un enfoque a la satisfacción de las demandas locales para evitar costos de transporte. Para aumentar la producción de los cultivos, una alternativa es la implementación de cultivos bajo cubierta, que permite mantener controladas las condiciones de precipitación y temperatura, además de mejorar la eficiencia del agua, mediante sistemas de riego por goteo o aspersión, dependiendo del tipo del cultivo. En la etapa de comercialización, será indispensable asegurar el mercado, fortaleciendo los diversos canales de venta. En la parroquia de Cuyuja se han desarrollado proyectos agrícolas, con el apoyo de diferentes instituciones en el período 2010 – 2020, los cuales se detallan en las Tabla 3.3, Tabla 3.4 y Tabla 3.5.

Tabla 3.3. Proyecto Paisajes – Vida Silvestre “Cultivo de frutales bajo invernadero, para reducción de la presión sobre la fauna silvestre”

<b>Nombre del proyecto</b>	Desarrollo productivo y reducción de la presión sobre la fauna silvestre mediante la producción de frutales bajo invernadero
<b>Instituciones participantes</b>	GADP Cuyuja; GADP Napo; MAE; PNUD; MAG
<b>Objetivo</b>	Contribuir a la disminución de la presión sobre la fauna silvestre y generar incentivos económicos, mediante el cultivo de frutales bajo invernadero
<b>N° de beneficiarios</b>	60 beneficiarios directos (15 familias)
<b>Fecha de inicio/fin</b>	Septiembre 2016 / diciembre 2018
<b>Inversiones por fuente</b>	Total 42500.00 USD; PPVS 16100.00 USD; GADP Cuyuja 23400.00 USD; MAGAP 3000.00 USD
<b>Logros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de 15 invernaderos de 80 m<sup>2</sup></li> <li>• Producción de cuatro tipos de frutales de manera sostenible (frutilla, uvilla, babaco y tomate)</li> <li>• Incremento de 50 USD/ mes al ingreso de las familias beneficiarias</li> <li>• Producción de otros tipos de vegetales para mejor aprovechamiento del espacio</li> <li>• No se presentó incremento de la frontera agrícola en los predios de las familias beneficiarias</li> <li>• No se presentaron casos de conflicto gente/fauna en los predios de los beneficiarios</li> <li>• Se obtuvo la certificación de agricultura familiar campesina (AFC)</li> </ul>
<b>Problemas presentados / Brechas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retraso por parte del contratista en la construcción y entrega de los invernaderos</li> <li>• Falta de colaboración de dos beneficiarios</li> <li>• No se logró obtener la certificación orgánica debido al período inicial de liberación</li> </ul>
<b>Testimonios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Señora Piedad Manitio manifiesta que la producción de frutales bajo invernadero es una buena alternativa de producción, pero existen dos beneficiarias que no han colaborado adecuadamente con el proyecto.</li> </ul>

<b>Nombre del proyecto</b>	Desarrollo productivo y reducción de la presión sobre la fauna silvestre mediante la producción de frutales bajo invernadero
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doce, de los quince invernaderos están en funcionamiento y muestran las condiciones adecuadas. Se están produciendo varios cultivos dentro de los invernaderos que sirven para el consumo familiar y para la venta.</li> </ul>
<b>Lecciones aprendidas</b>	Es factible continuar con este proyecto considerando: a) El aporte de contrapartes de los beneficiarios. b) Seleccionar mejor a los beneficiarios en base a su interés y colaboración. c) Mejorar los procesos de selección y adjudicación de contratistas. d) Se requiere que los invernaderos tengan un mayor tamaño. d) Considerar el apoyo a Asociaciones legalmente constituidas, e) Considerar la propiedad de los terrenos debido a que no se puede invertir en propiedades privadas.

Fuente: Entrevista a Francisco Clavijo, Especialista Territorial del Proyecto AICCA.

Tabla 3.4. Proyecto “Cultivo y producción de hortalizas”

<b>Nombre del proyecto</b>	Cultivo y producción de hortalizas en la parroquia Cuyuja, cantón Quijos, provincia de Napo.
<b>Instituciones participantes</b>	GADP Cuyuja; GADP Napo; MAG
<b>Objetivo</b>	Contribuir a la disminución de la presión hacia las Áreas Protegidas y la generación de incentivos económicos, mediante el cultivo y producción de hortalizas bajo invernadero en alianza estratégica con pobladores locales y fuentes de apoyo externo
<b>N° de beneficiarios</b>	32 beneficiarios directos (8 familias)
<b>Fecha de inicio/fin</b>	Octubre 2016 a julio 2017
<b>Inversiones por fuente</b>	Total 15150 USD; GADP Cuyuja 3400 USD; GADP Napo 8000.00 USD; MAGAP 3250.00 USD; Beneficiarios 500.00 USD
<b>Logros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocho análisis de suelo realizados</li> <li>• Construcción de 8 invernaderos de 18 m<sup>2</sup></li> <li>• Producción de 4,5 kg de hortalizas/cosecha/invernadero cada 4 meses</li> <li>• Producción y diversificación de cultivos dentro de los invernaderos en forma continua.</li> </ul>
<b>Problemas presentados / Brechas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de disponibilidad de agua de riego</li> <li>• Falta de semillas y plántulas</li> <li>• Tamaño muy reducido de los invernaderos</li> <li>• Dos de los invernaderos no siguieron siendo cultivados por los beneficiarios debido a varios motivos.</li> </ul>
<b>Testimonios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La señora Rosana Pinan manifiesta que ha sido importante el apoyo recibido y que ayuda tanto a su economía como a la dotación de alimentos a su familia.</li> <li>• La señora Melba Urcuango manifiesta que seis de los ocho invernaderos se encuentran funcionales y están produciendo varias hortalizas.</li> </ul>
<b>Lecciones aprendidas</b>	Es factible continuar con este proyecto considerando: a) La continua necesidad de adquirir semilla de hortalizas. b) El costo beneficio del proyecto. c) Mayor tamaño de los invernaderos, tomando en cuenta

<b>Nombre del proyecto</b>	Cultivo y producción de hortalizas en la parroquia Cuyuja, cantón Quijos, provincia de Napo.
	que podrían ser manejados de manera conjunta por varios beneficiarios asociados.

Fuente: Entrevista a Francisco Clavijo, Especialista Territorial del Proyecto AICCA.

Tabla 3.5. Proyecto “Cultivo y producción de frutilla”

<b>Nombre del proyecto</b>	Cultivo y producción de frutilla ( <i>Fragaria annanasa</i> ) en la parroquia Cuyuja, cantón Quijos, provincia de Napo.
<b>Instituciones participantes</b>	GADP Cuyuja; MAG; Asoc. Agropecuaria Los Laureles
<b>Objetivo</b>	Contribuir a la disminución de la presión hacia las Áreas Protegidas y la generación de incentivos económicos, mediante el cultivo y producción de frutilla bajo invernadero (túnel) en alianza estratégica con pobladores locales y fuentes de apoyo externo
<b>N° de beneficiarios</b>	52 beneficiarios directos (13 familias)
<b>Fecha de inicio/fin</b>	Diciembre 2015 / febrero 2017
<b>Inversiones por fuente</b>	Total 9013.54 USD; GADP Cuyuja 1116.48 USD; GADP Napo 4401.66 USD; MAGAP 3250.00 USD; Beneficiarios 1145.40 USD
<b>Logros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trece análisis de suelo realizados</li> <li>• Construcción de 13 invernaderos de 18 m<sup>2</sup></li> <li>• Producción de 4 kg de frutilla/invernadero/semana</li> </ul>
<b>Problemas presentados / Brechas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primera experiencia de micro invernaderos en la zona</li> <li>• Falta de interés y colaboración de algunos beneficiarios</li> <li>• Afectación de plagas y enfermedades</li> <li>• Los invernaderos no disponen del tamaño suficiente que brinde un ambiente adecuado para los cultivos</li> <li>• No existe mayor diversificación dentro de los invernaderos, por falta de espacio</li> </ul>
<b>Testimonios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Señor Alejandro Muela manifestó que los invernaderos eran muy pequeños y que les falta asesoramiento técnico porque le afectaron plagas y enfermedades. Esto puede deberse a que el invernadero no brinda las condiciones adecuadas para el desarrollo óptimo de las plantas y promueve el desarrollo de patógenos.</li> <li>• La Sra. Fanny Ramón indicó que está contenta con el invernadero pequeño, pero que al ser muy bajo era difícil de ingresar y fueron afectados por plagas (ácaros y pulgón). Se hacían tratamientos fitopatógenos con detergente, ají, cebolla, que no fueron muy efectivos a lo largo del tiempo.</li> </ul>
<b>Lecciones aprendidas</b>	No es factible continuar con este proyecto debido a que el tamaño de los invernaderos es muy reducido. El manejo de del cultivo se hace complejo por la falta de espacio.

Fuente: Entrevista a Francisco Clavijo, Especialista Territorial del Proyecto AICCA.

Además, Francisco Clavijo indica que otra práctica es el cultivo de pasturas, el cuál debe sembrarse un terreno que tenga disponibilidad de agua, suelos con buen drenaje, de preferencia plano o con ligera pendiente, corrección de acidez del suelo que se determina a partir de una

muestra química y para evitar un exceso de emisiones de gases de efecto invernadero por el ganado, se sugiere realizar una siembra combinada dependiendo de la altitud. Para la zona alta (3800 a 4200 msnm), se usa para la conservación de pastos, compuesto de avena forrajera con un 80% y vicia forrajera por el 20% (IICA 2017,32).

### **3.4. Cultivos bajo cubierta como alternativa de resiliencia**

En el proceso de identificación de prácticas resilientes en la parroquia de Cuyuja, se rescata la implementación de cultivos bajo cubierta, que aporta a disminuir la vulnerabilidad de los agricultores en la producción de cultivos frente a la amenaza climática de luvias intensas y heladas. A continuación, se proporcionan algunos lineamientos para solucionar los problemas encontrados en la Tabla 3.3, Tabla 3.4 y Tabla 3.5.

#### **3.4.1. Manejo del espacio en la finca**

Para la implementación de invernaderos, anexo C, se recomienda:

Una superficie mínima de 180 m<sup>2</sup>, con un ancho de 8 metros, doble nave con un canal, hormigón simple en plintos F' C = 210 kg/cm<sup>2</sup>, tubo estructural redondo de acero galvanizado AE= 2" x 2mm, tubo estructural redondo de acero galvanizado AE= 2 ½ x 2mm, cable de acero AE= 1/8, incluye instalación y accesorios, placas de anclaje 250x250x 10mm, pernos de expansión de acero inoxidable AE= ½" x 4", argollas, grilletes, bastones, plástico de invernadero UV calibre 8 blanco, planchas altas, planchas bajas, canales, culatas de sarán, cerramientos, cortinas móviles, hilo poli cien, puerta corrediza (TdR AICCA 2020, 8).

#### **3.4.2. Semillas**

Se deben utilizar semillas que provengan de viveros o semilleros que sean de buena calidad (IICA 2017,32), lo que aporta en ahorro de semillas, desarrollo uniforme, calidad de plántulas, ahorro de sustrato y fácil remoción.

#### **3.4.3. Gestión de suelo**

Para dar una gestión adecuada al suelo del invernadero, se requiere contar con un análisis que determine sus parámetros como materia orgánica, disponibilidad de fósforo, nitratos y nitritos. Para asegurar la disponibilidad de agua, erosión y control de plagas se sugiere aumentar la cobertura vegetal del suelo que aportará a la reflectancia durante el día por lo que se reduce el tiempo de emisión de calor nocturno (IICA 2017, 34).

#### **3.4.4. Gestión de agua**

Los invernaderos aportan a un manejo adecuado del agua, con la utilización de sistemas de riego se controla la cantidad adecuada que cada cultivo requiere. Se instalan reservorios adecuados a las condiciones de lugar, requiere de un mantenimiento periódico (IICA 2017,35).

#### **3.4.5. Comercialización**

Se sugiere realizar intercambio de productos, mediante circuitos de comercialización, que se pueden facilitar por ferias, tiendas, espacios donde la población pueda acceder a la producción agrícola para seguridad alimentaria.

#### **3.4.6. Capacitación continua**

Los agricultores requieren capacitación continua en temas de manejo del suelo: muestreo, análisis de suelo, fertilización, sistemas de drenaje, elaboración de abonos orgánicos, conservación y protección de suelos que puede ser impartido por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, u otras instituciones que se reconozcan en el análisis de actores. El tema de manejo de cultivo dentro de un invernadero, se sugiere brindar capacitación en temas de: mantenimiento, rotación de cultivos y estrategias de comercialización.

## Conclusiones

El cambio climático es una modificación del clima, debido las actividades antropogénicas que emiten gases de efecto invernadero, provocando el aumento de temperatura del planeta. Las amenazas climáticas como lluvias intensas, sequías, heladas y olas de calor han cambiado en frecuencia y magnitud, se ha identificado índices para el análisis en escenarios de cambio climático (RCP 4,5 y RCP 8,5). Exacerbando la intensidad de los impactos en las principales actividades económicas de la ciudad. En las zonas rurales realizan actividades agro productivas que se han visto afectadas por esta variabilidad climática en la producción, incremento de plagas y fallas en la comercialización.

La epistemología teórica ha evolucionado de entender lo urbano como una esencia nominal con una alta densidad demográfica y con limitaciones territoriales definidas donde se desarrolla un modelo capitalista, a concebir lo urbano como una esencia constitutiva denominado como un proceso de construcción de las relaciones del sistema humano y natural, mirándolo desde un enfoque ecosistémico e integrador, donde se crea el tejido urbano a partir de las diferentes actividades económicas, sociales y culturales que se desarrollan.

En el sector primario se desarrollan actividades agro productivas realizadas por hombres y mujeres. Las mujeres por lo roles impuestos por la sociedad realizan además tareas de quehaceres doméstico, cuidado de niños y ancianos. Para disminuir las brechas de género y construir medidas de adaptación eficaces para el sector agrícola, es imprescindible contar con la participación e involucramiento de saberes y conocimientos ancestrales de hombres y mujeres. Lo que permitirá disminuir su vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de los/las agricultores/as.

La investigación se analizó desde el enfoque causa – efectos planteada por Lampis, donde se analiza los impactos del cambio climático en las actividades agrícolas y como las acciones resilientes implementadas por los agricultores puede aumentar la capacidad adaptativa. Se indagó mediante el método cualitativo información de prácticas agrícolas de la parroquia de Cuyuja en el período 2010 – 2020 e insumos para desarrollar el protocolo de atención a los/ agricultores, mediante la técnica de entrevista no estructurada, y el análisis de riesgo climático se determina a través de los insumos desarrollados por el Proyecto AICCA y el Ministerio de Ambiente y Agua, que comprende la interacción de la amenaza climática que afecta a la

producción agrícola y como la vulnerabilidad de los agricultores incide en la respuesta frente a estos impactos.

En la parroquia de Cuyuja, el clima actual para el periodo 1981-2010 presenta lluvias a lo largo del año, siendo de marzo a mayo la temporada de mayores precipitaciones y de julio a septiembre la de menores. A lo largo de los años se ha observado una tendencia a un aumento en la intensidad y frecuencia de las precipitaciones. Los escenarios de cambio climático para 2011-2040 muestran que, si bien se mantiene el comportamiento de las lluvias en el año, éstas presentarían mayores niveles de precipitación en comparación con el clima actual, así como un aumento en la intensidad y duración de las precipitaciones cortas. El riesgo para lluvias intensas presentarían, medio en el escenario RCP 4.5 y RCP 8,5.

Las prácticas resilientes que se pueden replicar es la implementación de invernaderos con una superficie mínima de 180 m<sup>2</sup> y la incorporación de sistemas de riego que soporta la gestión y buen manejo del recurso hídrico, además aporta a la aplicación de fertilizantes a los sembríos. A este proceso se añade el desarrollo de semilleros y abonos orgánicos que le dará un sustento saludable a los cultivos. Inclusive esta iniciativa ayuda a la diversificación de ingresos de los agricultores, evitando que avance la frontera agrícola y ganadera a las zonas de conservación y aumentando el rédito económico mensual de una familia de la parroquia de Cuyuja.

El protocolo de asistencia a los agricultores presenta una guía para que permite identificar los elementos de la fórmula de riesgo climático, identificación de la amenaza actual e índices en escenarios de cambio climático. Insumo de listado de indicadores para evaluar la vulnerabilidad, con el fin de identificar a que indicador se aportará con la práctica resiliente que contribuya a disminuir el riesgo climático. La mejor estrategia es unir esfuerzos de todos los actores que intervienen en la cadena de producción agrícola, definiendo una hoja de ruta que integre desde el proceso de fortalecimiento de capacidades, acompañamiento, alternativas de crédito o apoyo por asociaciones.

En conclusión, el “Quinto Informe de Expertos” (AR5-IPCC, 2014) menciona que las actividades rurales tendrán un impacto a corto plazo y por ende a la disponibilidad y el suministro de agua, la seguridad alimentaria y los ingresos agrícolas, especialmente en relación con cambios de las zonas de producción de cultivos alimentarios y no alimentarios en todo el mundo. En tal sentido, el protocolo de asistencia a los agricultores, servirá como



insumo para fortalecer las capacidades de los gobiernos locales, promoviendo iniciativas o réplica de acciones exitosas que incluya la evaluación de riesgo climático actual y futuro, aportando al desarrollo sostenible de la parroquia de Cuyuja, Napo, que se podrá ver plasmado en la implementación de los Planes de Ordenamiento y Desarrollo Territorial (PDOT).

## Anexos

### A. Instrumento – Entrevista



## ENTREVISTA EXPERIENCIAS DE PRÁCTICAS AGRÍCOLAS DESARROLLADAS EN LA PARROQUIA DE CUYUJA, PROVINCIA DE NAPO

### Introducción

*Mi nombre es Jéssica Calle, estudiante de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador, de la Especialización en liderazgo, cambio climático y ciudades.*

*La información solicitada en la presente entrevista tiene carácter académico y busca sistematizar las experiencias de prácticas agrícolas desarrolladas en la parroquia de Cuyuja, provincia de Napo. Este instrumento se desarrolla en el marco de la elaboración de la Tesina denominada “Riesgos climáticos que afectan al sector agrícola en la parroquia de Cuyuja, Napo – Ecuador período 2010 - 2020: una propuesta desde la resiliencia”*

*Tiempo estimado: 30 minutos*

DATOS DEL ENTREVISTADO			
Entrevistado:		Código:	
Institución:		Sexo:	
Cargo:		Edad:	
Tiempo en el que ha trabajado en temas agrícolas			

### Desarrollo

La presente entrevista busca identificar las prácticas agrícolas desarrolladas en la parroquia de Cuyuja en los últimos diez años, cuyo propósito final es generar un documento de protocolo de asistencia a los agricultores frente a las amenazas climáticas extremas (cambio climático).

1. ¿Qué actividades desarrolla o apoya en la agricultura de la parroquia de Cuyuja?

(Se ha clasificado en tres tipos)

#### **Agricultor/a**

Algún miembro de su familia apoya en alguna actividad. NO \_\_\_\_ SI \_\_\_\_ Qué actividad realiza cada uno:

\_\_\_\_\_

#### **Técnico**

\_\_\_\_\_

A que institución pertenece:

\_\_\_\_\_

Qué tiempo dedica a la actividad:

\_\_\_\_\_

2. ¿Cuáles son los principales cultivos? (Describir los cultivos que ha sembrado o acompañado en el proceso, si es posible describir por temporadas)

\_\_\_\_\_

3. En los últimos 10 años, como considera que ha evolucionado la agricultura de la parroquia de Cuyuja. Aumentado o a disminuido. De acuerdo a la respuesta del numeral dos, del cultivo que más siembra al año ¿En promedio cuál es la superficie cultivada y cosechada?

Cultivo:

\_\_\_\_\_ Superficie cultivada:

\_\_\_\_\_ Superficie cosechada:

4. Ha existido alguna dificultad en la agricultura de Cuyuja. NO \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_

Si su respuesta es SI, agradezco responda las siguientes preguntas:

En qué etapa:

Preparación del suelo \_\_\_\_\_ Siembra \_\_\_\_\_ Cosecha \_\_\_\_\_ Comercialización \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_

Descripción:

Por el tipo de suelo \_\_\_\_\_ Amenazas climáticas \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

Descripción:

5. De acuerdo a los registros históricos de precipitación y temperatura que se han registrado en la parroquia de Cuyuja. Principalmente son lluvias intensas y heladas. En el caso de que hayan existido impactos por estas razones o asociadas, indique por favor.

5.1 ¿Qué amenazas considera usted que afectan a la producción?

\_\_\_\_\_

5.2 De acuerdo a su criterio, la amenaza es: Alta \_\_\_\_\_ Media \_\_\_\_\_ Baja \_\_\_\_\_

5.3 Sabía usted que las amenazas climáticas pueden ser más fuertes y cambiar la estacionalidad de los periodos de clima (A este fenómeno se lo conoce como cambio climático) ¿Cree usted que el cambio climático ha incrementado los impactos en el sector agrícola?

¿SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

En el que la respuesta es SI. ¿Describa cómo?

6. ¿Qué problemas tiene la agricultura de Cuyuja?

Producción \_\_\_\_\_ Comercialización \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

Descripción:

\_\_\_\_\_

¿Algunos de los problemas descritos, usted lo asocia a los impactos de cambio climático?

NO \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_ Si la respuesta es sí.

¿Qué impactos ha identificado?

7. Se ha implementado alguna iniciativa/actividad para enfrentar los problemas en la agricultura, relacionados a los impactos de clima. NO \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_. Si su respuesta es SI.

Descripción:

8. Si fue la respuesta SI, en el numeral 7. ¿Qué beneficios ofreció la iniciativa en la actividad agrícola? \_\_\_\_\_

9. De acuerdo al numeral de la pregunta 8. ¿En la iniciativa participaron algunas otras instituciones? NO  SI   
 Si la respuesta es SI. ¿Qué instituciones y cuál fue el apoyo que brindaron?  
 \_\_\_\_\_
10. ¿Cuántos agricultores formaron parte de la actividad o iniciativa/actividad?  
 \_\_\_\_\_
11. ¿Hubo alguna barrera al implementar la iniciativa/actividad?  
 Se resolvió. ¿NO  SI  De qué manera?  
 \_\_\_\_\_
12. De acuerdo a su criterio, la iniciativa fue: Satisfactoria  Poco satisfactoria   
 ¿Porqué?  
 \_\_\_\_\_
- ¿Considera que debe replicarse? NO  SI  ¿Qué mejora podría aportar a la iniciativa  
 \_\_\_\_\_

### Sección para técnicos:

13. ¿Conociendo las características socio – económicas, climáticas, de la parroquia de Cuyuja, cuáles son las mejores prácticas agrícolas que se puede implementar, de acuerdo a su experticia?
14. ¿Qué medidas puede recomendar para asegurar que los agricultores aumenten la producción, considerando las amenazas climáticas que tiene el sector?
15. ¿De las acciones que se han implementado durante los últimos diez años, que alternativas considera que se deben replicar para aumentar la producción agrícola de la parroquia de Cuyuja?
16. ¿Considera usted, que los saberes ancestrales tradicionales se pueden complementar con las nuevas tecnologías e innovaciones de abonos orgánicos, mejoramiento de semillas y otros?
17. ¿Cómo considera que se la puede incluir a la mujer en la actividad agrícola, sin que genere mayor carga de trabajo?

Agradezco su tiempo y predisposición en este proceso.

## B. Mapas de Índices de Amenazas Climáticas

Figura B.1. Mapa de nivel de amenaza de sequías, tendencia de número de días secos consecutivos (CDD)

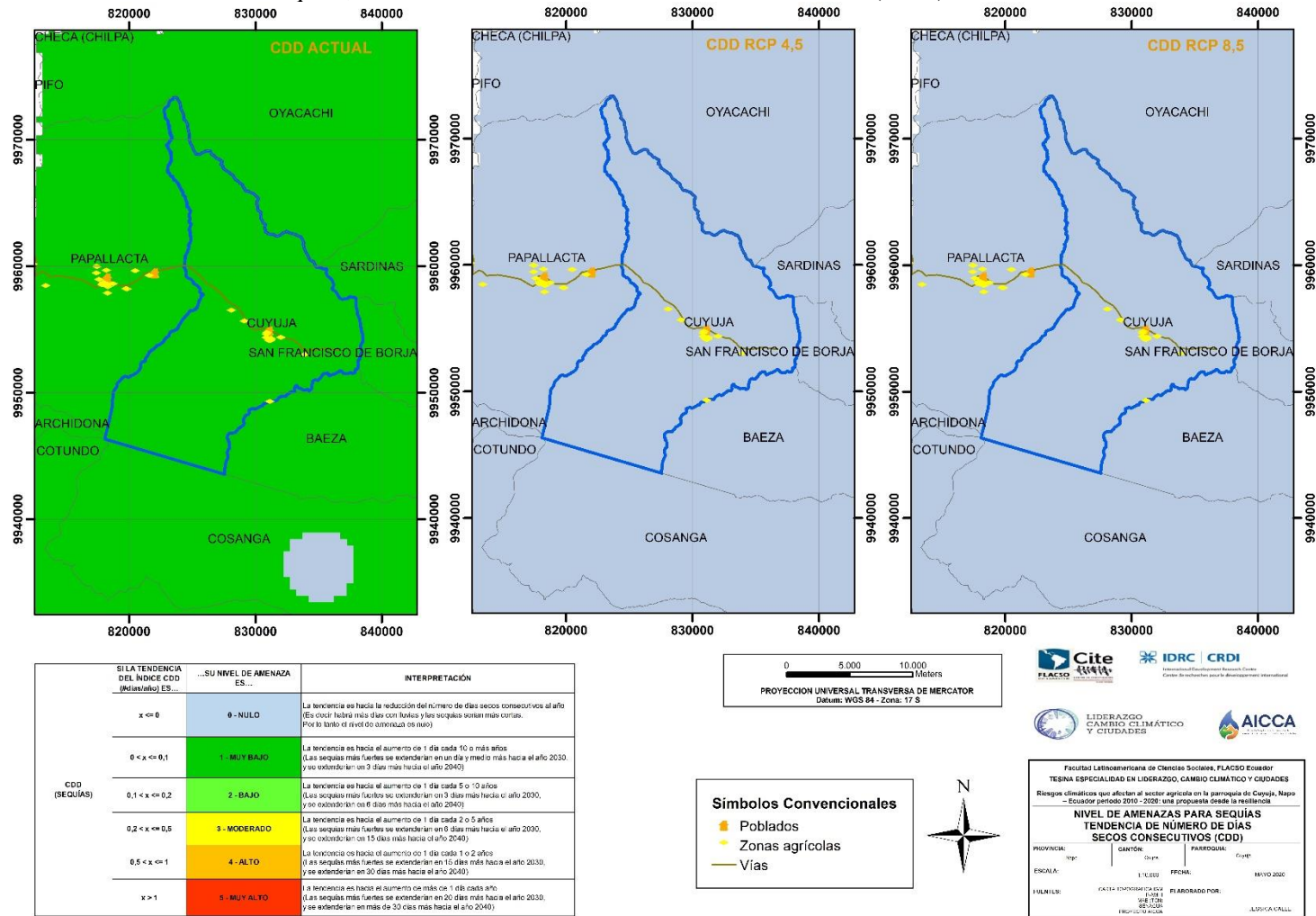


Figura B.2. Mapa de nivel de amenaza para lluvias intensas, tendencia de número de días al año con lluvias extremas (R95p)

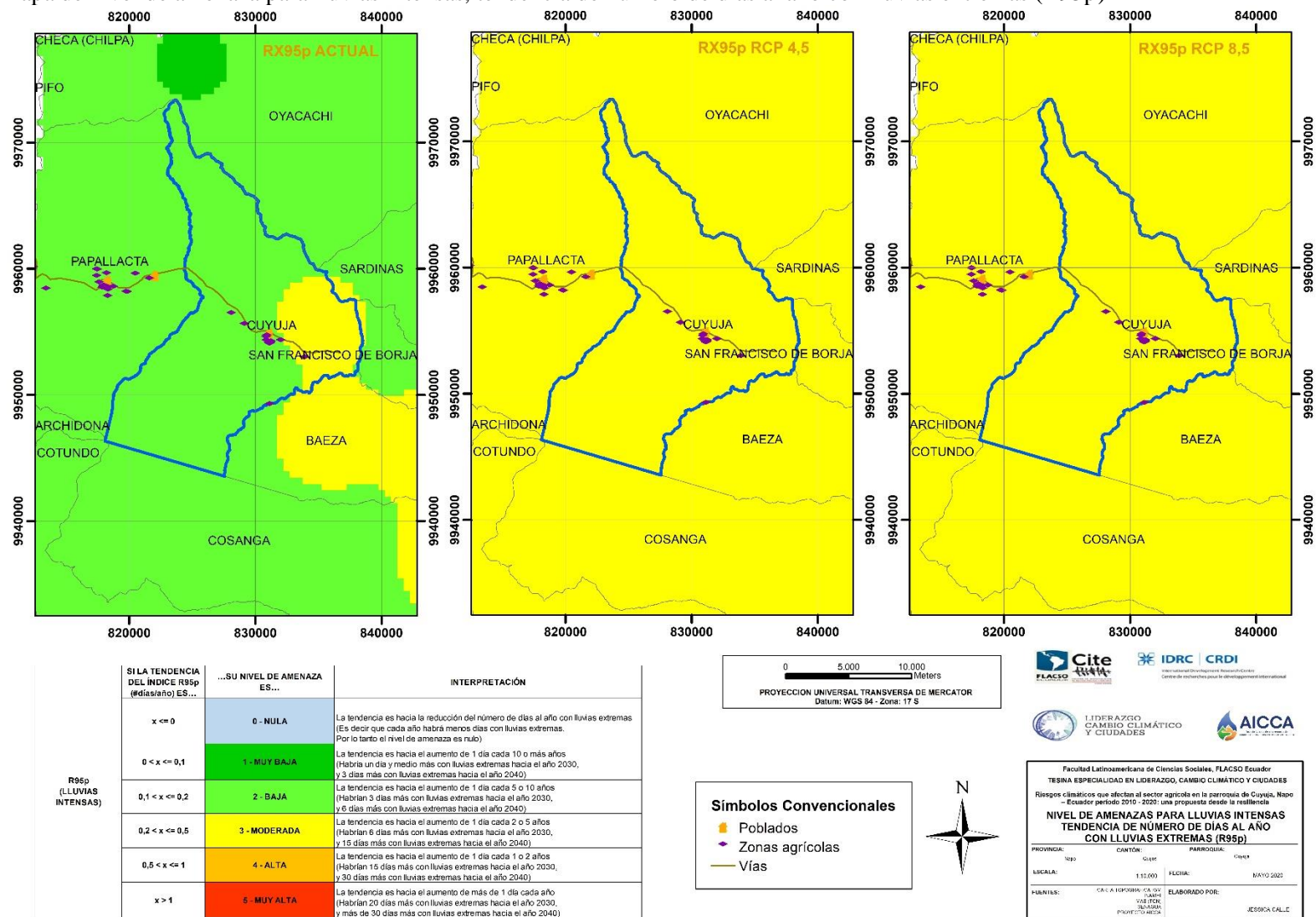


Figura B.3. Mapa de nivel de amenaza para temperaturas altas, tendencia de número de días al año con temperaturas máximas (TX95p)

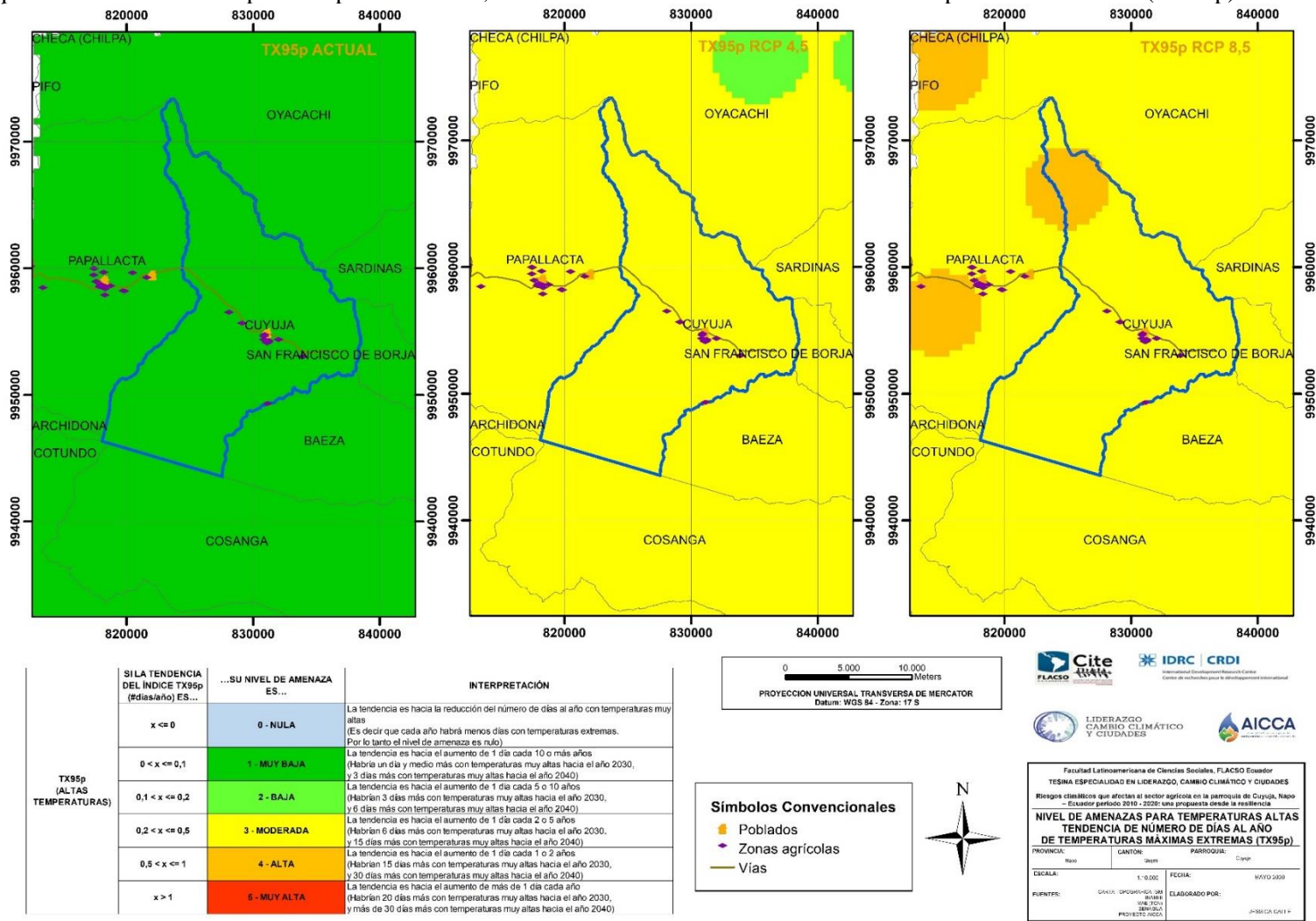
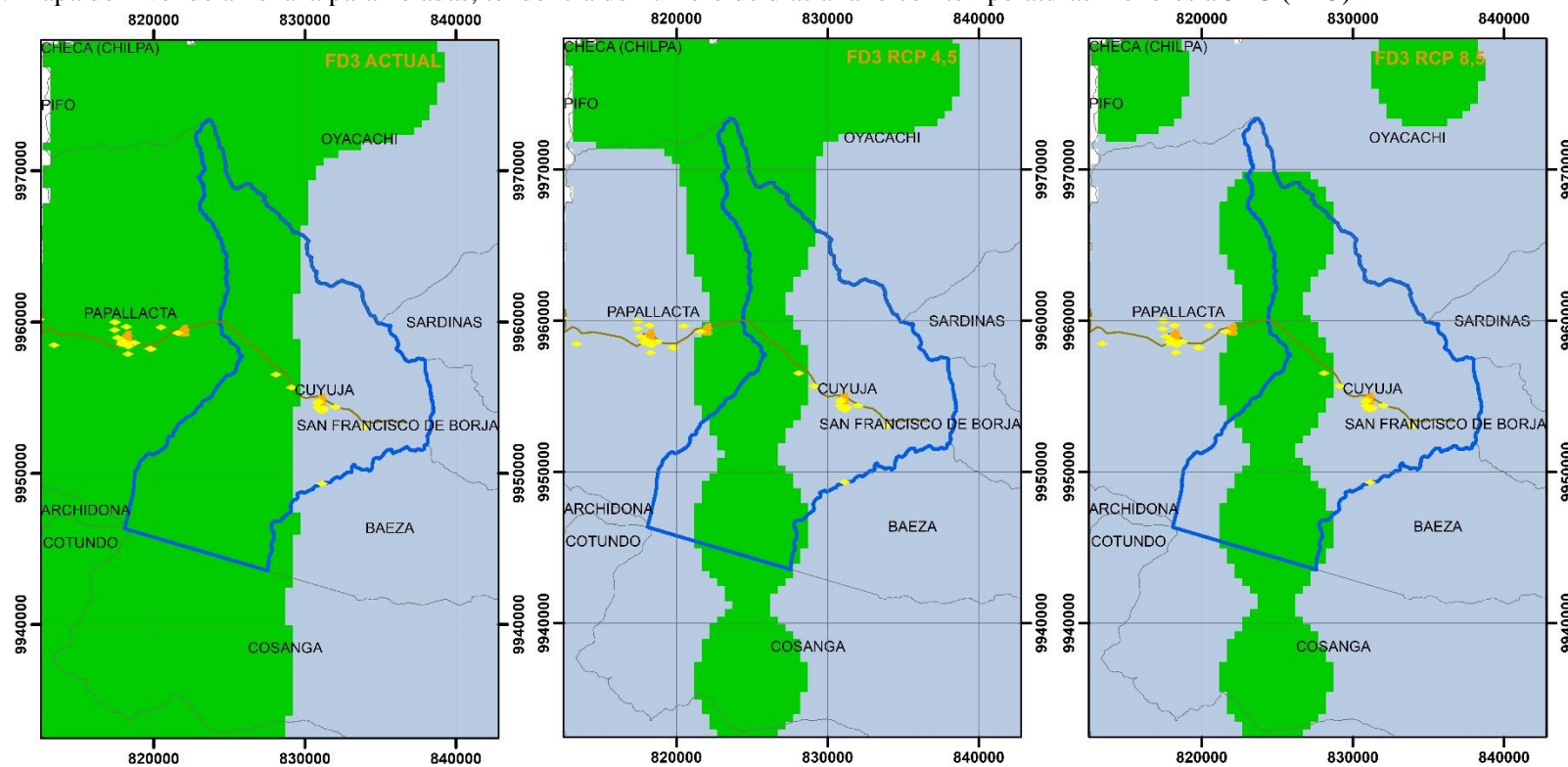
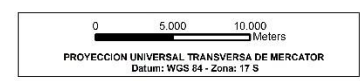




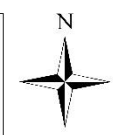
Figura B.4. Mapa de nivel de amenaza para heladas, tendencia de número de días al año con temperaturas menores a 3° C (FD3)



	SILA TENDENCIA DEL ÍNDICE FD3 (#días/año) ES...	...SU NIVEL DE AMENAZA ES...	INTERPRETACIÓN
FD3 (HELADAS)	$x \leq 0$	0 - NULA	La tendencia es hacia la reducción del número de días al año con heladas (Es decir habrá menos eventos de heladas al año. Por lo tanto el nivel de amenaza es nulo)
	$0 < x \leq 0,1$	1 - MUY BAJA	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 10 o más años (Habrá un día y medio más con heladas hacia el año 2030, y 3 días más con heladas hacia el año 2040)
	$0,1 < x \leq 0,2$	2 - BAJA	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 5 o 10 años (Habrá 3 días más con heladas hacia el año 2030, y 6 días más con heladas hacia el año 2040)
	$0,2 < x \leq 0,5$	3 - MODERADA	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 2 o 5 años (Habrá 6 días más con heladas hacia el año 2030, y 15 días más con heladas hacia el año 2040)
	$0,5 < x \leq 1$	4 - ALTA	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 1 o 2 años (Habrá 15 días más con heladas hacia el año 2030, y 30 días más con heladas hacia el año 2040)
	$x > 1$	5 - MUY ALTA	La tendencia es hacia el aumento de más de 1 día cada año (Habrá 20 días más con heladas hacia el año 2030, y más de 30 días más con heladas hacia el año 2040)



- Símbolos Convencionales**
- Poblados
  - Zonas agrícolas
  - Vías



Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales - FLACSO Ecuador  
TESINA ESPECIALIDAD EN LIDERAZGO, CAMBIO CLIMÁTICO Y CIUDADES

Riesgos climáticos que afectan al sector agrícola en la parroquia de Cuyoja, Napo – Ecuador período 2010 - 2020: una propuesta desde la resiliencia

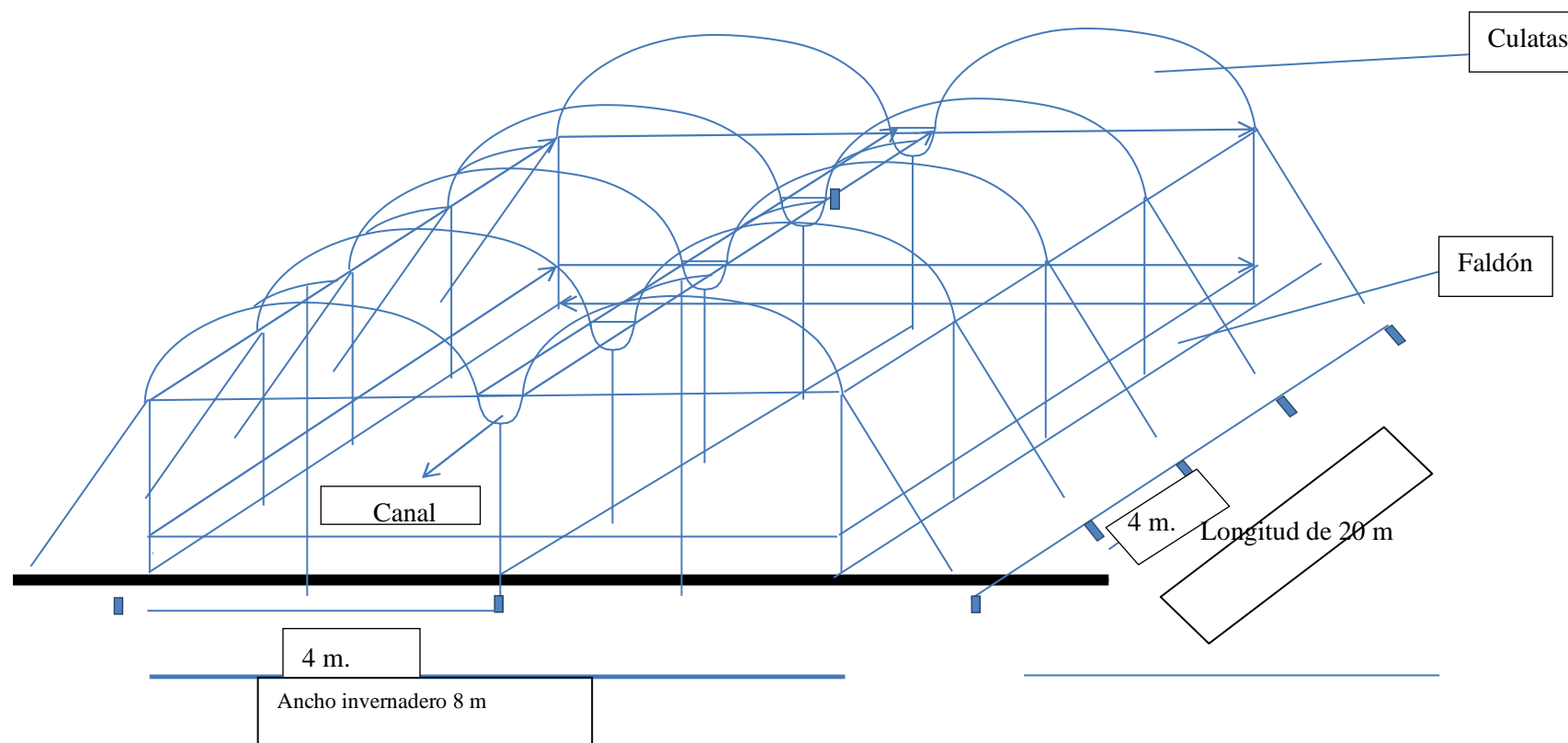
NIVEL DE AMENAZAS PARA HELADAS  
TENDENCIA DE NÚMERO DE DÍAS AL AÑO  
CON TEMPERATURAS MENORES A 3°C (FD3)

PROVINCIA: <input type="text"/>	CANTÓN: <input type="text"/>	PARROQUIA: <input type="text"/>	Ciudad: <input type="text"/>
ESCALA: 1:10.000		FECHA: MAYO 2020	
FUENTES: CARTA TOPOGRÁFICA DEL IGM		ELABORADO POR: JESSICA GALLÉ	

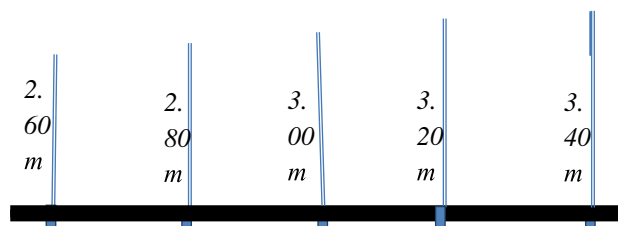
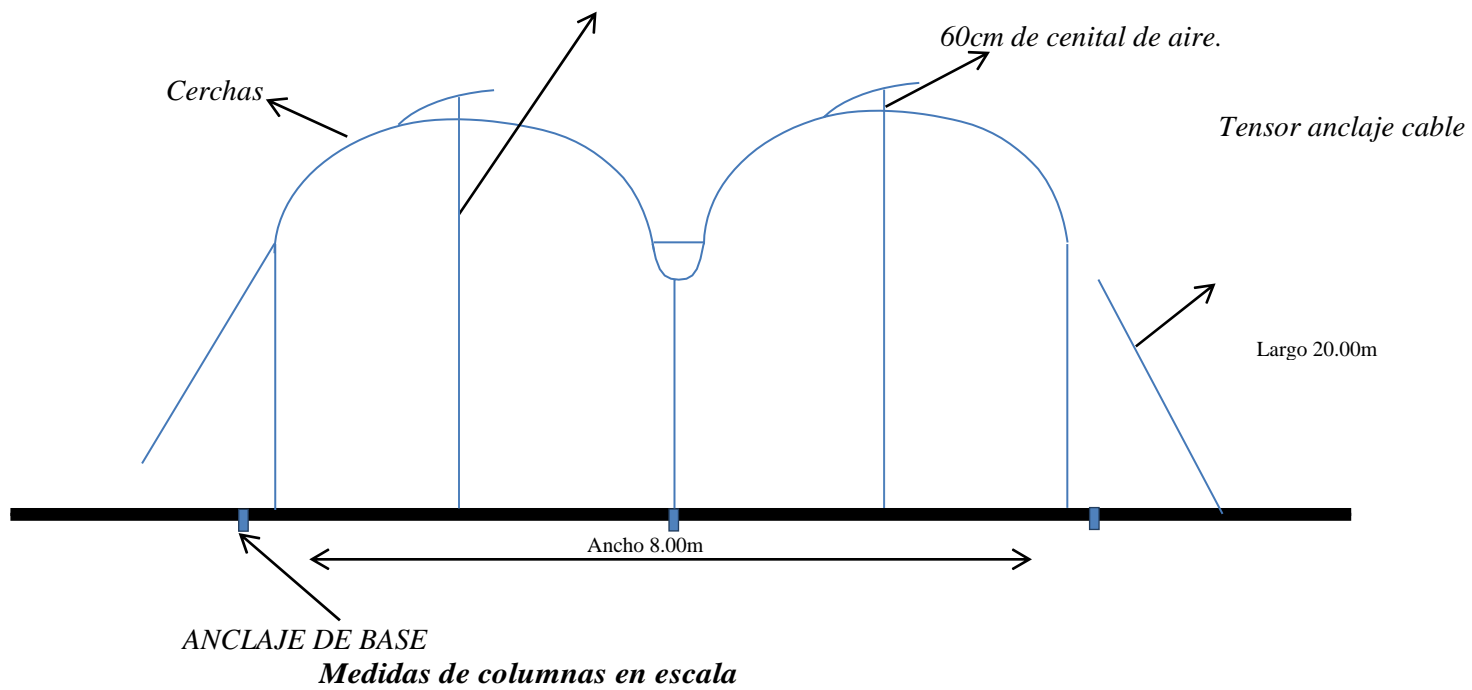


### C. Diseño de invernaderos

Esquema básico del invernadero metálico de 180 m<sup>2</sup>.



Fuente: Términos de referencia, construcción de invernaderos. Proyecto AICCA



Fuente: Términos de referencia, construcción de invernaderos. Proyecto AICCA

## **Lista de siglas y acrónimos**

<b>AICCA</b>	Proyecto de Adaptación a los impactos del cambio climático en los recursos hídricos en los Andes
<b>CONDESAN</b>	Consortio para el Desarrollo Andino
<b>DMQ</b>	Distrito Metropolitano de Quito
<b>EEQ</b>	Empresa Eléctrica Quito
<b>EPMAPS</b>	Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento
<b>GADCUY</b>	Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia de Cuyuja
<b>MAAE</b>	Ministerio de Ambiente y Agua
<b>OCP</b>	Oleoducto de Crudos Pesados
<b>OIT</b>	Organización Internacional del Trabajo
<b>PDOT</b>	Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
<b>PRO</b>	Proyecto de Agua Potable Ríos Orientales
<b>SOTE</b>	Oleoducto Transecuatoriano
<b>TCN</b>	Tercera Comunicación Nacional de cambio climático de Ecuador

## Listas de referencias

- Adger, W. N., Brooks, N., Bentham, G., & Agnew, M. 2004. *New indicators of vulnerability and adaptive capacity. Tyndall Project.*
- Arana, Teresa María. 2017. *Género y cambio climático en América Latina.*
- Beccaria, Luis y Fernando Groisman. 2015. *Formalidad y Segmentación del mercado laboral: El caso de Argentina.* Revista CEPAL 117.
- Brenner, Neil. La era de la urbanización\_p255-268.pdf En: Teoría urbana crítica y políticas de escala. Álvaro Sevilla Buitrago (Ed.) Icaria Editorial. Barcelona-España. p. 255-268. 2017
- Brenner, Neil. 2013. *Tesis sobre la urbanización planetaria.* Revista Nueva Sociedad No 243, ISSN: 0251-3552, <www.nuso.org>.
- Calle Jéssica. 2012. *Evaluación de los efectos de la calidad de agua en la productividad de los cultivos en los barrios la morita, la Tola, el Arenal, la Esperanza y Collaquí ubicados en la Parroquia de Tumbaco, Cantón Quito, Provincia de Pichincha.* Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar el Título de Ingeniera Ambiental Grado Académico de Tercer Nivel. Universidad Central del Ecuador.
- Carrión Fernando. 2001. *La ciudad construida – urbanismo en América Latina.* FLACSO. <http://www.flacso.org.ec/docs/urbanismo.pdf>.
- Chindarkar, N. 2012. *Gender and climate change-induced migration: proposing a framework for analysis.* School of Public Policy, University of Maryland, College Park, USA.
- Díaz, Cristian. 2014. *Metabolismo urbano: herramienta para la sustentabilidad de las ciudades.* DOSSIER.
- GADCUY. 2020. *Borrador de la Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2019 -2023.* Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Cuyuja. Cuyuja.
- González de Molina, M. & Toledo, V. M. 2011. *Metabolismos, naturaleza e historia. Hacia una teoría de las transformaciones socioecológicas.* Barcelona: Icaria.
- Hernández S., Fernández C. y Baptista M. 2010. *Metodología de la investigación.* Quinta edición. México D F: Mc Grow Hill Education. Capítulo 17 pp. 554 -599.
- IICA. 2017. *Buenas prácticas agrícolas para una agicultura resiliente.* Lineamientos para orientar la tarea de productores y gobiernos. Embrapa.
- IPCC. 2014. *Cambio Climático: Impactos, adaptación y vulnerabilidad - GUÍA RESUMIDA DEL QUINTO INFORME DE EVALUACIÓN DEL IPCC.* Madrid.

- IPCC. 2019. *Technical Summary*. [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.- O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)].
- Lampis Andrea. 2010. *Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático: debates acerca del concepto de vulnerabilidad y su medición*. Revista Colombiana de Geografía 22 ,2 (2013): 17–33. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcdg/v22n2/v22n2a02.pdf>.
- MAE. 2019. *Herramienta para la integración de criterios de Cambio Climático en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*.
- MAE/CONDESAN. 2020. *Análisis de brechas y necesidades de la Cuenca del Río Victoria, área de intervención del Proyecto adaptación a los impactos del cambio climático en los recursos hídricos en los Andes*. AICCA liderado por el Ministerio del Ambiente e implementado por el Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina. Quito.
- MAE/AICCA. 2020. *Evaluación de riesgo climático basado en la presencia de eventos hidroclimáticos extremos en el área de influencia de las microcuencas de los ríos Victoria y Chalpi, Quijos – Napo*. Proyecto adaptación a los impactos del cambio climático en los recursos hídricos en los Andes liderado por el Ministerio del Ambiente e implementado por el Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina. Quito.
- Magrin, G. 2015. *Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe CEPAL*. pp. 27-44. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/39842>.
- Molina Mario. 2014. *Guía para la elaboración de programas de acción climática a nivel local*. CONACYT.
- Morales Jasso, Gerardo. 2016. *La apropiación de la naturaleza como recurso*. Una mirada reflexiva. Gestión y Ambiente, vol. 19, núm. 1, pp. 141-154 Universidad Nacional de Colombia Medellín, Colombia.
- NATGEO, “Cambio Climático Documental National Geographic”, video de YouTube, 0:56, publicado por “Mauricio Cajina”, Octubre 17, 2016, <https://youtu.be/s9G2F6QZn9U> (consultado el 28 de mayo de 2019).
- OMS. 2012. *Género, Cambio Climático y Salud*. Organización Mundial para la Salud (OMS). 2016

Suquilanda Manuel. 2015. *Análisis comparativo de los modelos de producción agroalimentaria del Ecuador*. FAO

Schettini Patricia, Cortazzo Inés. 2015. *Técnicas y estrategias en la investigación cualitativa*.

Capítulo 2. La Plata: Editorial Universidad de La Plata.