



Organización de los  
Estados Americanos



**PLAN MAESTRO DE MANEJO INTEGRAL Y  
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS  
PRINCIPALES RIOS DEL VALLE DE SESECAPA**

# **PLAN MAESTRO RIO LEMPA**

**Consultor: Ing. Elías A. Nazar**

**AMVAS**

# INDICE

1. Introducción.
2. Antecedentes.
3. Justificación.
4. Objetivos del Plan Maestro.
5. Cambio climático.
6. Marco jurídico-normativo.
7. Estrategias y acciones.
8. Zonificación.
9. Proyectos Prioritarios Detonantes del Plan.
10. Fase de instrumentación.
11. Costo estimado de proyectos prioritarios.
12. Anexos.

## **ABREVIACIONES.**

AMVAS: Asociación de Municipalidades del Valle de Sesecapa.

CARL: Cuenca Alta del Río Lempa

CTPT: Comisión Trinacional Plan Trifinio

CODEM: Comité de Emergencias Municipal.

COPECO: Comité Permanente de Contingencias.

DDSE: Dirección Departamental de la Secretaría de Educación.

ENEE: Empresa Nacional de Energía Eléctrica.

ICF: Instituto de Conservación Forestal

IHT: Instituto Hondureño de Turismo.

INSEP: Secretaría de Infraestructura y servicios Públicos.

IP: Instituto de la Propiedad.

OIEA: Organización Internacional de Energía Atómica

ONG: Organismos No Gubernamentales.

PTCARL: Programa Trinacional de Desarrollo Sostenible de la CARL

PT-Honduras: Plan Trifinio Honduras.

SAG: Secretaría de Agricultura y Ganadería.

SEP: Secretaría de Educación Pública

SERNA: Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente.

SSP: Secretaría de Salud Pública.

UMA: Unidad Municipal Ambiental.

## 1. Introducción.

La región de la AMVAS, inscrita en la región Trifinio, posee una gran riqueza en recursos forestales, pero estos se ven reducidos debido a un cambio descontrolado del uso del suelo, el uso de madera como combustible doméstico (leña) por un alto porcentaje de la población, y para actividades artesanales que utilizan el suelo como principal insumo, explotación de caleras, entre otros, es parte de las causas de deforestación. Además, los incendios forestales y la explotación desmedida de los bosques.

La región cuenta con una red hídrica bastante extensa y productiva. Sin embargo, la contaminación de las aguas superficiales por aguas residuales domésticas, aguas mieles de café vertidos sin ningún tratamiento, desechos sólidos depositados en botaderos a cielo abierto arrastran y generan gérmenes patógenos que provocan una alta incidencia de enfermedades gastrointestinales e infecciosas, las cuales son las causas más frecuentes de morbilidad en la región.

La ausencia de una estrategia de acción con una visión integral de la problemática del desarrollo en la región, y de estructura formal de participación social en el diseño y la implementación de las políticas públicas, no permite dirigir la acción pública, de la cooperación internacional y la inversión de los escasos recursos públicos de manera que logren un mejoramiento duradero en las condiciones de vida y las oportunidades de desarrollo socio-económico de la población.

Por otra parte, los gobiernos locales carecen de instrumentos que les permita dirigir más eficazmente su acción y orientar más eficientemente los recursos financieros, limitados, que tienen con el fin de mejorar las condiciones de vida de sus poblaciones.

La Región del Trifinio es considerada estratégica por la riqueza de los recursos naturales que en ella existen y que son compartidos por los tres países. Esta riqueza está construida principalmente por la producción de agua y la diversidad biológica de los ecosistemas. Se distingue por ser parte relevante de uno de los sistemas hídricos más importantes de América Central, ya que en el sistema destacan áreas de tres cuencas: La cuenca Trinacional del Río Lempa (45.6%), la cuenca binacional del río Motagua (38.9%) (Honduras y Guatemala) y la cuenca nacional del Río Ulúa en Honduras (15.5%). Por ser la región trifinio parte de la Cuenca del Río Lempa la Comisión Trinacional Plan Trifinio (CTPT) ha implementado como estrategia el Programa Trinacional de Desarrollo Sostenible de la Cuenca Alta del Río Lempa (PTCARL).

La Comisión Trinacional Plan Trifinio atiende desde su Plan Estratégico 2010-2020 el desarrollo económico y social e incluye temas y enfoques clave como son las amenazas

del cambio climático, preservación del medio ambiente, desarrollo sostenible, acceso a la educación y a los recursos básicos y equidad de género. Así el enfoque del Plan Trifinio se orienta hacia el desarrollo humano, con el sentido de corresponsabilidad entre las instituciones nacionales.

El PTCARL ha priorizado en la subcuenca Lempa alto 23 microcuencas, de las cuales dentro de territorio hondureño, región AMVAS, seis (6) microcuencas de las quince (15) de este territorio: Sesecapa o frío, Pomola, Quilio, Tulas, Tepezcuintle y Márchala; la metodología de priorización fue de conformidad a un análisis sobre una serie de criterios ponderados entre los cuales tenemos la precipitación media anual, pendientes, masa boscosa, erodabilidad del suelo, contaminación, potencial de usos del suelo, entre otros. Todas ellas pertenecientes a la subcuenca Lempa Alto.

El vaso del río Lempa tiene una extensión de un poco más de 17.9 mil Km<sup>2</sup> distribuidos en tres partes, la baja (desembocando en el Pacífico), la media y la Cuenca Alta del Río Lempa (CARL, 4,405 Km<sup>2</sup>), ésta última dividiéndose en dos subcuencas: Lempa Alto y la de Asunción-Mita-Guija, con extensiones de 1,427 Km<sup>2</sup> y 2,978 Km<sup>2</sup> respectivamente. Dentro de éstas subcuencas se encuentran asentadas 84 microcuencas, de las cuales 32 se ubican en la subcuenca Lempa Alto, y en la cual se encuentra la Comunidad AMVAS y Dolores Merendón con una extensión superficial de 489 Km<sup>2</sup> abarcando quince (15) microcuencas (33.7% del área Lempa Alto; El Salvador con 624.2 Km<sup>2</sup> y Guatemala con 313.7 Km<sup>2</sup>). Ver anexos.

El aporte hídrico en escorrentía de la CARL es de 2,219 Millones de M<sup>3</sup>/año, de los cuales 1,063 Millones de M<sup>3</sup>/año son generados en la Subcuenca Lempa Alto, de éste último volumen 364 Millones de M<sup>3</sup>/año (34.2% del Lempa Alto y 16.4% de la CARL) es el aporte del territorio Hondureño (AMVAS). Los volúmenes de lluvia generados a lo largo del año en la subcuenca Lempa Alto es de 2,657 Millones de M<sup>3</sup>/año y en la otra subcuenca Asunción-Mita-Guija es de 3,925 Millones de M<sup>3</sup>/año.

El Río Lempa con una longitud de recorrido de 422 Km, se origina entre las montañas volcánicas de las mesetas centrales en el municipio de Olopa del departamento de Chiquimula, en Guatemala, a una elevación aproximada de 1,500 msnm. Cruza por el departamento de Ocotepeque en Honduras y luego ingresa a El Salvador por el municipio de Citalá del departamento de Chalatenango, y desemboca en la planicie costera del océano Pacífico, entre los departamentos de San Vicente y Usulután, en El Salvador. La elevación máxima de la cuenca es 2,805 msnm que se alcanza en las montañas de Honduras.

El área de la cuenca Alta del Río Lempa (CARL) tiene dos grandes áreas de drenaje:

La primera que nace en regiones de Olopa-Esquipulas, en el territorio de Guatemala y en Santa Fe, Concepción, Sinuapa, Dolores Merendón y Ocotepeque en territorio de Honduras, y recorre entre los municipios de Citalá, San Ignacio, La Palma, Santa Rosa, Masahuat y Metapán conocida comúnmente como “*Río Lempa Alto*” o Subcuenca Lempa Alto.

La subcuenca Asunción-Mita-Guija y la del Lempa Alto, drenan con rumbo de convergencia en el río Desagüe en territorio de El Salvador, punto en el cual se divide la Cuenca Alta con la Cuenca Media del Río Lempa. Ver anexos.

Es indudable que el preparar un Plan Maestro para el río Lempa implica un mayor estudio en el cual se integre en suma las complejidades y particularidades biofísicas, socioeconómicas, jurídicas legales, hidrológicas y climatológicas de cada una de las microcuencas tributarias del río en su parte alta, media y baja.

En lo referente al territorio AMVAS se deberá considerar esas mismas particularidades en suma integrada de las quince (15) microcuencas contenidas en un área del territorio nacional de 489 Km<sup>2</sup>. Sin embargo, se pueden implementar un conjunto de estrategias y acciones que permitan por un lado conocer la calidad y cantidad del agua de manera inmediata en las quince (15) microcuencas y acciones de recuperación y protección forestal ribereña sobre el río Lempa en territorio nacional.

## **2. Antecedentes.**

En el marco del convenio entre la Organización de Estados Americanos (OEA) y el Plan Trifinio Honduras, se solicitó ante ese organismo internacional petición para el financiamiento que permita gestionar y obtener el Plan Maestro de manejo integral y aprovechamiento sustentable de los principales ríos del valle de Sesecapa, como un instrumento para el mejoramiento ambiental y un desarrollo más sustentable de la región; además de lograr una armonía con las acciones programadas por el Plan Trifinio que pretende mediante estrategias y acciones, entre otras multidisciplinarias, con visión integral, la restauración y conservación de todos los cuerpos y fuentes de agua con influencia en la zona Trifinio.

## **3. Justificación**

La intención y finalidad de contar con el Plan Maestro surge de la necesidad de tener una forma más eficiente y sostenible de administrar en todos sus componentes el territorio, cuyas estrategias permitan articular las acciones rápidas y efectivas en hacer frente al proceso de degradación de los recursos naturales que como consecuencia de ello genera crisis socio-ambientales.

Por otro lado el Plan deberá contar con estrategias y acciones que controlen y disminuyan la vulnerabilidad frente a eventos naturales adversos y catastróficos, así como, todos aquellos aspectos socio-económicos (sanitarios, educativos, generación de empleo, productivos, etc.) que afectan la estructura que forma, que permite y sustente el proceso evolutivo del recurso humano. Existe la necesidad específica de manejar en forma integral e integrada las cuencas hidrográficas de la región como un instrumento de defensa sostenible y uso de los recursos naturales.

Es notable el nivel de conciencia adquirido por los miembros de la Asociación de Municipios del valle de Sesecapa (AMVAS), en la cual se involucran todos los actores comprometidos en contribuir con el desarrollo de la región. Dicha Asociación está conformada por las municipalidades de Concepción, Ocotepeque, Santa Fe y Sinuapa; quienes se han compenetrado en la necesidad de contar con un Plan que les facilite las estrategias e instrumentos que coadyuven en la generación de economías de escala, formación y capacitación del recurso humano, ejecutar los proyectos que resuelvan los problemas que limitan el desarrollo de los municipios y fortalecer sus capacidades de gestión organizada que generen las oportunidades de desarrollo económico con sostenibilidad ambiental para las presentes y futuras generaciones de la región.

#### 4. Objetivos del Plan Maestro

El objetivo general es crear un instrumento de política que propicie el manejo integrado sostenible del territorio y sus recursos con el propósito de alcanzar el máximo beneficio colectivo presente y futuro del uso del territorio y sus recursos mediante el establecimiento de la normatividad pertinente, los proyectos de intervención y contribución al desarrollo humano de manera sostenible mediante la potencialización de los aspectos multifactoriales determinantes y la reducción de las limitantes de ello.

Los objetivos específicos serán:

- Lograr máxima rentabilidad económica del uso de los recursos naturales a través de un aprovechamiento sostenible.
- Utilizar en forma adecuada y sostenible el recurso suelo en función de sus reales capacidades productivas y a criterios ecoagrícolas.
- Mejorar las condiciones de vida e incidir en la reducción de la pobreza.
- Reducción de la vulnerabilidad y riesgo de los eventos naturales.
- Concientizar e incrementar la participación ciudadana involucrados en la gestión territorial.
- Identificar áreas prioritarias de intervención y las acciones tendientes a cumplir las metas requeridas.
- Sanear los cauces del Río Lempa.
- Manejar sustentablemente los bienes y servicios ambientales del área.
- Aprovechar sustentablemente los servicios que puedan prestar estos ríos en el abastecimiento de agua a la región del valle de Sesecapa.
- Reducir el impacto de los procesos geomorfológicos degradativos (gravitacionales, erosivos y de deposición).
- Promover la participación activa de las comunidades locales en el rescate de los ríos.
- Revalorar las márgenes de los ríos, su valor ambiental, paisajístico y social.
- Rescatar la historia y la memoria hídrica de la ciudad.
- Contar con una experiencia exitosa del Río Sesecapa que sea susceptible de replicarse en otras geografías.



El Plan dará orden temporal y sentido espacial, determinando el grado de contaminación y su fuente, para dar inicio al manejo, conservación, uso y restauración que requieren estos ríos. Con lo anterior será posible organizar y armonizar las estrategias particulares para lograr el objetivo general y los específicos.

Es importante señalar que el área de planeación central del Plan Maestro son las cuencas de los ríos Lempa, Sesecapa, Pomola y Quilio, sin embargo los estudios tomarán en cuenta otros escurrimientos que influyan en el funcionamiento del sistema o de prioridad para los municipios de la AMVAS.

Los alcances en el análisis de estos escurrimientos serán de carácter más general y partirán de la información existente.

El Plan Maestro en el corto plazo representará una guía para un proceso y/o un esquema director que un instrumento definido y operativo.

Este Plan quedará en firme como tal cuando las distintas entidades institucionales, comunitarias y ciudadanas lo adopten como reglas y normas de uso sostenible del territorio comprometiéndose en asumirlo con un compromiso y actitud responsable como propia y de estricto cumplimiento por parte de cada uno de sus integrantes. La constancia como una totalidad de la comunidad en la implementación, ejecución y seguimiento de los lineamientos del Plan redundará en resultados satisfactorios.

## 5. Cambio Climático

Como un enfoque necesario a considerar y resaltar en los planes, programas y proyectos ambientales, se incluye este acápite con el propósito de tener presente el efecto y consecuencias del cambio climático mundial, mismo que es provocado por múltiples factores, que tiene gran incidencia en varios aspectos en las medios de vida y los ecosistemas, y que debe ser tratado en forma particular y especial.

A pesar que se ha formado conciencia del peligro, de las medidas de mitigación y adaptación que se han y se siguen tomando para minimizar los efectos del fenómeno, se considera que no es suficiente para neutralizarlo. La reducción de la contaminación industrial, las innovaciones en la agricultura, el desarrollo de servicios y las telecomunicaciones, entre otros, han permitido mayor producción de alimentos, lograr una economía más productiva y el uso de menos energía, entre otros, ayuda mucho a ejercer menos presión sobre los recursos naturales pero no es suficiente.

Es necesario comprender, que el planeta tiene recursos limitados, aun cuando se consideren renovables. El rápido crecimiento de la población tiene serias consecuencias para el medio ambiente cuando los recursos son finitos. Este crecimiento no puede continuar indefinidamente si se basa en el consumo de materiales, ignorando la disponibilidad finita de recursos, y peor aun cuando se trata de ecosistemas alterados, principalmente, por efectos antropogénicos.

La vulnerabilidad climática a través del prisma de los sistemas socioecológicos, en la cual reconoce tanto la interacción como la interdependencia de los seres humanos con la naturaleza, al igual que el grado al que las personas y las comunidades dependen de los servicios de los ecosistemas para sus medios de vida. Los sistemas sociales se refieren a las personas, los hogares, las comunidades, los medios de vida, las instituciones y las redes que dan forma a la sociedad humana. Por su parte, los sistemas ecológicos se refieren a los recursos que componen el entorno natural, tales como la tierra, los recursos hídricos, los bosques y las cuencas.

Después de un rápido aumento en las temperaturas por varias décadas, las cuales alcanzaron su punto máximo en 1998, la tendencia de éstas en el occidente hondureño ha permanecido casi neutral durante los últimos 15 años y ha mantenido altos valores de la línea de base, por encima de cualquier otro que se haya experimentado en varios cientos años. En el occidente hondureño, la variabilidad natural rige las tendencias de las temperaturas, tanto en períodos anuales como por décadas, mediante el fenómeno de El Niño/Oscilación del Sur (ENOS). Usualmente, las fases opuestas del ENOS —El Niño y La Niña— ocasionan que las temperaturas mensuales sean entre 0,75 y 1,0 grado por encima o por debajo del promedio. Diversos modelos climáticos predicen

que para el año 2050 las temperaturas habrán aumentado unos 2°C por el forzamiento de gases de efecto invernadero. Debido a la ausencia de fuertes eventos relacionados con El Niño desde finales de los años 90, no ha habido años excepcionalmente cálidos y por consiguiente surge la probabilidad de que se eleve la temperatura media en la línea de base si regresa una tendencia en la que predomine El Niño en las temperaturas de la superficie del Océano Pacífico.

Durante los últimos 16 años se han observado tendencias muy variables en las precipitaciones de la región donde se ejecutó el estudio. En la zona de occidente, se ha producido un aumento extremadamente grande de las lluvias, que se ha maximizado alrededor de Ocotepeque (+35 mm/tendencia Region, donde se observan ligeras disminuciones. Actualmente, las tendencias de las precipitaciones muestran aumentos sostenidos y fuertes en todas las estaciones, los cuales han venido ocurriendo durante las últimas décadas. No obstante, un análisis sobre la frecuencia y la intensidad de las lluvias reveló que este aumento podría obedecer a tormentas más intensas y no a la cantidad real de días con mayor precipitación. El consenso alcanzado en torno a los modelos del IPCC asevera de forma enfática que para mediados de siglo el clima regional se caracterizará por ser considerablemente más seco, con reducciones de entre el 10 y 20 por ciento de las precipitaciones para el año 2050. Cuando se toma en consideración el consenso de estos modelos sobre un calentamiento de casi 2°C para el mismo período, esto sugiere que para mediados de siglo, el occidente de Honduras podría transformarse en una región crítica con un estrés exaltado por el cambio climático, en comparación con otras áreas de Centroamérica y México. Debido a la probabilidad de que surjan condiciones más secas, resulta aún más urgente aprovechar el clima actual –más húmedo que el promedio– para emprender medidas de adaptación, tal como la reforestación de las cuencas.

En cuanto a los ciclones tropicales, si bien ha habido una baja frecuencia de estos fenómenos (1 o 2 por década), los mismos han sido de gran magnitud (hasta un 50 por ciento de las precipitaciones anuales en cinco días), lo cual ha repercutido en la región occidental de Honduras. Estos riesgos podrían ir en aumento debido a las aguas más cálidas de los mares, al igual que por una mayor duración de la temporada de huracanes. Aunque ya hay disponibles ciertas predicciones de modelos climáticos para los ciclones tropicales, éstas todavía son inconclusas en cuanto a la forma en que irá evolucionando la actividad de estos fenómenos en la región centroamericana. Al haber temperaturas más cálidas en la superficie del mar, tanto en las costas del norte como del sur, surgirán las condiciones propicias para que se desarrollen ciclones tropicales con más frecuencia que antes. Se espera que para finales de este siglo, con los ciclones tropicales también aumenten las precipitaciones en aproximadamente un 1 a

20 por ciento a medida que se calienta el clima, todo lo cual sugiere que aumentará el riesgo de inundaciones de gran magnitud.

Diversas evaluaciones satelitales sobre la quema de bosques desde 1996 sugieren que la variabilidad y las tendencias de las precipitaciones ejercen un grado considerable de control en el surgimiento de incendios. Para que este resultado, deducido a partir de un análisis en el ámbito nacional, pueda cuantificarse para el occidente de Honduras, habría que depurarlo a un nivel regional.

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

Las áreas protegidas que se encuentran en el occidente de Honduras conservan una importante parte de la vegetación natural de la región (es decir, la cobertura permanente de los suelos). Estas áreas han cumplido una función esencial en el aumento de la resiliencia frente a la variabilidad y al cambio climático de la región, al reducir el grado de vulnerabilidad ante las inundaciones, las sequías y otros problemas meteorológicos afines, al igual que al proteger a las personas contra eventos climáticos repentinos, y al apoyar a las especies para que se adapten a los patrones climáticos, pues ofrecen albergue y corredores migratorios.

Con base en las predicciones, el cambio climático en el occidente del país generará un impacto considerable en los ecosistemas naturales y en las áreas protegidas de esta región. Disminuirían las zonas aptas para tipos de bosques más frescos y húmedos – latifoliados, mixtos y pinares– y desaparecerían por completo las que son aptas para bosques nubosos. Este cambio daría origen a un profundo impacto en las áreas protegidas del occidente hondureño.

A continuación se da a analizar diferentes temas que ayudan a la mejor comprensión de este fenómeno.

## a) Clima

En general clima es un estado de la atmósfera determinada por su composición química, variables como la temperatura, humedad relativa, precipitación, viento, evaporación, otros y como factor externo determinante en todos los procesos cíclicos de vida del planeta, la radiación solar. Cualquier alteración o modificación en el patrón de estas variables caracterizan el tipo de clima propio de cada lugar; “Clima tropical, clima mediterráneo, Clima sub-tropical semi-seco, etc.

El cambio climático es un proceso natural, tan viejo como es el planeta y se debe a los ciclos naturales internos, a cambios externos, a cambios dinámicos antropogénicos en la composición de la atmósfera o al uso inadecuado de las tierras o suelo. Hace 2500-3000 millones de años la composición de la atmósfera empezaba a cambiar, el predominio del metano y dióxido de carbono declinaba ante la formación de oxígeno proveniente de los procesos geoquímicos por un lado y otros como los biológicos de las cianobacterias, fitoplancton y algas que poco a poco surgían en los océanos someros; aún este clima era agresivo y hostil para otras formas de vida.

La explosión Cámbrica (Periodo Cámbrico, 540 millones de años) se potenció el aparecimiento de más vida vegetal diversa, con ello la composición de la atmósfera fue cambiando más rápidamente. El proceso de transformación, evolución, análisis de la composición atmosférica discurría marginalmente con mayor rapidez que los periodos anteriores hasta llegar a la composición de la atmósfera de hoy, con predominancia de nitrógeno y oxígeno que representan 97% de la misma y el metano, dióxido de carbono y otros gases representan un 1% a 2%. En sí el cambio climático natural ha sido una interacción de procesos dinámicos físicos, geoquímicos, bioquímicos y como gran potenciador energético de los mismos, el sol; cuyo resultado de esa conjugación dieron paso a la vida.

Hace casi tres (3) siglos, en 1750 para ser algo precisos, con la aparición de la revolución industrial y otras actividades depredadoras y contaminantes del ambiente y sus recursos, la composición atmosférica está cambiando con mayor celeridad por la descarga a la misma de mayores cantidades de los gases causantes del calentamiento, el dióxido de carbono, óxido de sulfuro y otros. Cabe decir que el planeta no tiene en sí inconveniente a estos cambios, le da lo mismo el intenso frio o calor a los que en pretéritos momentos se vio sometida y que sobrevivió a ellos. El problema lo tenemos los seres humanos, no estamos ni lo estaremos preparados para esos posibles extremos climáticos súbitos (10 años), y si queremos perpetuarnos como especie debemos adaptarnos a estos cambios y, sin duda alguna, a la recuperación ambiental del planeta para detener o minimizar el cambio climático, de lo contrario seremos parte muy minúscula y efímera en la historia de la Tierra.

El cambio climático dejó de ser una curiosidad científica, y ahora es uno de los muchos problemas ambientales y legales. Hoy, como la Secretaría de las Naciones Unidas y otras instituciones científicas, el cambio climático es el principal problema de nuestro tiempo, y el mayor desafío que enfrentan los reguladores del medio ambiente. Se trata de una creciente crisis económica, de salud y seguridad, de producción de alimentos y otras dimensiones.

## **b) Cambio Climático, Vulnerabilidad y Adaptación.**

El cambio climático se refiere a la significativa variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente décadas o hasta más tiempo)

La variabilidad climática se refiere a las variaciones estacionales naturales y a los ciclos de múltiples años (por ejemplo, El Niño-Oscilación del Sur [ENOS]) que genera períodos cálidos, frescos, húmedos o secos en diferentes regiones. Estos eventos forman parte de la variabilidad natural y no representan un cambio climático.

La vulnerabilidad frente al impacto del cambio climático está en función de la exposición, la sensibilidad y la capacidad de adaptación. En este contexto, la evaluación examina la vulnerabilidad climática a través del prisma de los sistemas socioecológicos, en la cual reconoce tanto la interacción como la interdependencia de los seres humanos con la naturaleza, al igual que el grado al que las personas y las comunidades dependen de los servicios de los ecosistemas para sus medios de vida.

El clima, los ecosistemas (incluidas la ecohidrología y las áreas protegidas), la fenología, las cadenas de valor y los medios de vida, y las instituciones generan informaciones con base en evidencia sobre la vulnerabilidad y capacidades frente al cambio climático, mismas que sirven para la toma de decisiones en torno a la inversión y acciones de adaptabilidad.

El análisis climático evalúa las tendencias, las predicciones y los patrones relativos a la temperatura, al igual que la estacionalidad, las tendencias y las predicciones sobre las precipitaciones, y las principales perturbaciones climáticas en la región, tales como ciclones tropicales e incendios.

## **c) Análisis Climático del Occidente de Honduras**

Después de un rápido aumento en las temperaturas por varias décadas, las cuales alcanzaron su punto máximo en 1998, la tendencia de éstas en el occidente hondureño ha permanecido casi neutral durante los últimos 15 años y ha mantenido altos valores

de la línea de base, por encima de cualquier otro que se haya experimentado en varios cientos años. En el occidente hondureño, la variabilidad natural rige las tendencias de las temperaturas, tanto en períodos anuales como por décadas, mediante el fenómeno de El Niño/Oscilación del Sur (ENOS). Usualmente, las fases opuestas del ENOS –El Niño y La Niña– ocasionan que las temperaturas mensuales sean entre 0,75 y 1,0 grado por encima o por debajo del promedio. Diversos modelos climáticos predicen que para el año 2050 las temperaturas habrán aumentado unos 2°C por el forzamiento de gases de efecto invernadero. Debido a la ausencia de fuertes eventos relacionados con El Niño desde finales de los años 90, no ha habido años excepcionalmente cálidos y por consiguiente surge la probabilidad de que se eleve la temperatura media en la línea de base si regresa una tendencia en la que predomine El Niño en las temperaturas de la superficie del Océano Pacífico. Una situación similar a ese escenario está presente actualmente que se inició desde el año 2014 y se espera dure hasta mediados del próximo año.

Durante los últimos 16 años se han observado tendencias muy variables en las precipitaciones de la región. En la zona de occidente, se ha producido un aumento extremadamente grande de las lluvias. Actualmente, las tendencias de las precipitaciones muestran aumentos sostenidos y fuertes en todas las estaciones, los cuales han venido ocurriendo durante las últimas décadas. No obstante, un análisis sobre la frecuencia y la intensidad de las lluvias reveló que este aumento podría obedecer a tormentas más intensas y no a la cantidad real de días con mayor precipitación. El consenso alcanzado en torno a los modelos del IPCC asevera de forma enfática que para mediados de siglo el clima regional se caracterizará por ser considerablemente más seco, con reducciones de entre el 10 y 20 por ciento de las precipitaciones para el año 2050. Cuando se toma en consideración el consenso de estos modelos sobre un calentamiento de casi 2°C para el mismo período, esto sugiere que para mediados de siglo, el occidente de Honduras podría transformarse en una región crítica con un estrés exaltado por el cambio climático, en comparación con otras áreas de Centroamérica y México. Debido a la probabilidad de que surjan condiciones más secas, resulta aún más urgente aprovechar el clima actual –más húmedo que el promedio– para emprender medidas de adaptación, tal como la reforestación y recuperación de las cuencas.

En cuanto a los ciclones tropicales, si bien ha habido una baja frecuencia de estos fenómenos (1 o 2 por década), los mismos han sido de gran magnitud (hasta un 50 por ciento de las precipitaciones anuales en cinco días), lo cual ha repercutido en la región occidental de Honduras. Estos riesgos podrían ir en aumento debido a las aguas más cálidas de los mares, al igual que por una mayor duración de la temporada de huracanes. Aunque ya hay disponibles ciertas predicciones de modelos climáticos para

los ciclones tropicales, éstas todavía son inconclusas en cuanto a la forma en que irá evolucionando la actividad de estos fenómenos en la región centroamericana. Al haber temperaturas más cálidas en la superficie del mar, tanto en las costas del norte como del sur, surgirán las condiciones propicias para que se desarrollen ciclones tropicales con más frecuencia que antes. Se espera que para finales de este siglo, con los ciclones tropicales también aumenten las precipitaciones en aproximadamente un 15-20 por ciento a medida que se calienta el clima, todo lo cual sugiere que aumentará el riesgo de inundaciones de gran magnitud.

#### **d) Posibles Efectos del Cambio Climático En Los Ecosistemas**

Una reducción de entre el 10 y el 20 por ciento en la cantidad de lluvias y un aumento de entre 1,0 y 2,5°C en las temperaturas generarán un profundo impacto en los recursos hídricos de la región. Estos cambios exacerbarán e interactuarán con otras presiones antropogénicas que repercutirán en la calidad y la cantidad del agua, especialmente en lugares donde los índices de crecimiento demográfico son más altos, tales como en Ocotepeque. Entre los posibles efectos de las proyecciones climáticas – que como se mencionó anteriormente incluyen un aumento de entre 1,0 y 2,5°C en las temperaturas, al igual que una disminución de entre un 10 y un 20 por ciento de las lluvias– en los recursos hídricos se pueden mencionar los siguientes: una menor disponibilidad de aguas superficiales para el uso directo de las comunidades y las zonas urbanas, la agricultura y los procesos ecológicos; menores índices de recarga de las aguas subterráneas, lo cual podría repercutir en su afluencia durante la estación seca; la desaparición o al menos una tasa reducida de descarga de los manantiales, los cuales representan una importante fuente de suministro en las comunidades rurales del occidente de Honduras; un mayor uso del riego cuenca arriba, que podría dar origen a más competencia por los recursos hídricos y a posibles conflictos entre los usuarios; un menor grado de humedad de los suelos debido a mayores niveles de evaporación; y más contaminación hídrica, la cual podría generar efectos negativos en la salud humana y en los ecosistemas.

Los resultados de un análisis sobre la vulnerabilidad ecohidrológica revelaron que unas subcuencas del Occidente de Honduras son más sensibles a la exposición climática en términos ecohidrológicos y presentan el menor potencial de producción hídrica. Por consiguiente, bajo las proyecciones climáticas sobre una mayor temperatura y una menor cantidad de lluvia, aumentarían las condiciones de estrés hídrico en las subcuencas, ya que los efectos climáticos reducirían más las escasas fuentes de suministro de agua para los ecosistemas, los cultivos y el consumo humano. Con base en estos resultados, la subcuencas menos vulnerable en términos ecohidrológicos son



las que cuentan con la mayor cobertura permanente de los suelos, al igual que el mayor potencial de producción hídrica. El alto nivel de cobertura permanente de los suelos que presenta una subcuenca y su alto potencial de producción hídrica revelan que esta subcuenca presenta una mayor habilidad para soportar el impacto de temperaturas más cálidas y menores precipitaciones.

Las áreas protegidas que se encuentran en el occidente de Honduras conservan la vegetación natural de la región (es decir, la cobertura permanente de los suelos). Estas áreas han cumplido una función esencial en el aumento de la resiliencia frente a la variabilidad y al cambio climático de la región, al reducir el grado de vulnerabilidad ante las inundaciones, las sequías y otros problemas meteorológicos afines, al igual que al proteger a las personas contra eventos climáticos repentinos, y al apoyar a las especies para que se adapten a los patrones climáticos, pues ofrecen albergue y corredores migratorios.

Con base en las predicciones, el cambio climático en el occidente del país generará un impacto considerable en los ecosistemas naturales y en las áreas protegidas de esta región. Disminuirían las zonas aptas para tipos de bosques más frescos y húmedos – latifoliados, mixtos y pinares– y desaparecerían por completo las que son aptas para bosques nubosos. Este cambio daría origen a un profundo impacto en las áreas protegidas del occidente hondureño. Al menos unas de estas áreas en esta región contienen bosques nubosos, tales como Celaque y Montecristo Trifinio. A su vez, los efectos climáticos en estos bosques repercutirían en el suministro de agua de muchas e importantes comunidades en el occidente hondureño que dependen de estas áreas protegidas y de los ecosistemas para obtener recursos hídricos.

### **e) Efectos En Los Cultivos**

Los cultivos importantes en la región, café, maíz, frijol y dos cultivos hortícolas, lechuga y papa que son los que más se producen en la zona occidental de Honduras y revisten suma importancia para la seguridad alimentaria y los medios de vida de la región. El análisis fenológico reveló que todos los cultivos son vulnerables a los efectos proyectados del cambio climático en cuanto a un aumento en la temperatura y lluvias más variables y en menor cantidad.

### **f) Efectos En Los Sistemas Sociales**

Los medios de vida en el occidente del país presentan un alto grado de sensibilidad frente a los efectos climáticos, ya que dependen predominantemente de la

agricultura. Una reducción en la cantidad de lluvias de entre el 10 y el 20 por ciento y un aumento en las temperaturas de entre 1,0 y 2,5°C generarán efectos considerables en los medios de vida y en las cadenas de valor agrícola en el occidente de Honduras. Bajo este escenario, a continuación se plantean una serie de posibles efectos directos e indirectos de estos efectos climáticos en los principales sistemas de medios de vida y en las cadenas de valor de los cultivos estudiados.

### **g) Capacidad Para Adaptarse a La Variabilidad y Al Cambio Climático**

Se puede definir la capacidad de adaptación como la habilidad de las personas e instituciones de prever, soportar y responder a la variabilidad y al cambio climático, al igual que de minimizar, hacer frente y recuperarse de sus efectos. Los agricultores en el occidente de Honduras han aplicado diversas prácticas para adaptarse a los cambios meteorológicos. Sin embargo, el grado y el ritmo al que se han ejecutado las medidas de adaptación e innovación todavía no están a la altura del reto que impone el cambio climático.

Las instituciones locales —públicas, privadas y de la sociedad civil— desempeñan una función esencial para ayudar a que las personas y las comunidades en el occidente hondureño resistan, se adapten y respondan a los choques y estreses climáticos. Algunas municipalidades, en especial en las que hay una fuerte presencia de organizaciones no gubernamentales (ONG) y proyectos financiados por diversos entes donantes, son más avanzadas en términos de la ejecución de acciones para abordar los riesgos climáticos. No obstante, en términos generales, las instituciones de gestión ambiental y agrícola en el occidente hondureño tienen una limitada capacidad humana, financiera y técnica para poder aplicar de forma eficaz medidas dirigidas a aumentar la resiliencia frente a la variabilidad y al cambio climático. Además, las instituciones locales en la región occidental del país han emprendido muy pocas acciones que se adaptan de forma específica a las vulnerabilidades identificadas en el análisis de evidencia sobre los efectos climáticos. El estudio de las entidades de gestión ambiental y agrícola en el occidente hondureño reveló cuatro grandes vacíos en las capacidades institucionales que obstaculizan su habilidad de aumentar eficazmente la resiliencia frente a los efectos climáticos:

- La falta de programas de investigación y extensión en el ámbito local debidamente adaptados a las zonas agroecológicas del Corredor Seco. En el Occidente de Honduras, muy pocos esfuerzos se han centrado en las investigaciones agrícolas y ambientales y en las actividades de extensión en el ámbito local, adaptadas a la diversidad de las zonas agroecológicas de esta región.

- Falta de un sistema de medición hidroclimatológico que genere información en tiempo real de forma permanente que permita la formación de un banco de datos confiables que se transmitan continuamente a los sectores involucrados de forma tal que funcione como un sistema de alerta temprana para la mitigación de desastres naturales.
- La información disponible es inadecuada para tomar decisiones sobre la adaptación en el ámbito local. Hace falta contar con más datos e información para tomar decisiones fundamentales sobre la adaptación al cambio climático en el Occidente de Honduras. En especial, se carece de información acerca de la hidrología, los suelos y el uso de la tierra. La investigación reveló que en los casos en que existe información, a menudo ésta se concentra en el ámbito nacional y no se comparte o no está a disposición de las instancias decisorias en el plano regional o municipal.
- El principal enfoque institucional es la respuesta en caso de desastres - no se hace suficiente énfasis en la gestión y la reducción del riesgo climático. Si bien las instituciones nacionales y regionales están dedicando esfuerzos para incorporar plenamente la gestión y la reducción del riesgo de desastres en el proceso general del desarrollo, estas labores todavía no se han traducido en acciones en el ámbito local dentro de la región occidental del país. Los Comités de Emergencia Municipal (CODEMS), los Comités de Emergencia Local (CODELES) y las actividades emprendidas en el ámbito comunitario continúan centrándose primordialmente en las respuestas posteriores a un desastre, en vez de hacerlo en acciones para aumentar la resiliencia comunitaria frente al riesgo climático.

Las fallas en las políticas y en la gobernabilidad son elementos subyacentes de las amenazas que enfrentan las áreas protegidas y menoscaban su capacidad para reducir la vulnerabilidad al cambio climático.

El Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal (ICF) no cuenta con la presencia institucional necesaria en el campo ni con los recursos financieros para cumplir con su compromiso constitucional de gestionar o cogestionar las áreas protegidas de la región.

También existe un grado limitado de sensibilización pública sobre la importancia de las áreas protegidas y un nivel insuficiente de coordinación entre los actores y las organizaciones que dependen de los beneficios de los ecosistemas que ofrecen estas áreas.

## **h) Recomendaciones y Medidas De Adaptación**

Con base en una revisión integral de los hallazgos sobre el grado de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación, se formuló una serie de recomendaciones y opciones, conjuntamente con cinco vías de adaptación, a saber: 1) generación, gestión y adquisición de conocimiento; 2) gestión de recursos hídricos resilientes; 3) conservación de ecosistemas críticos; 4) diversificación; y 5) gestión del riesgo. Estas cinco vías ofrecen una estrategia global y holística que integra la gestión sostenible de los suelos y del agua en los sistemas de producción y los paisajes, como forma de aumentar la resiliencia de los ecosistemas y los medios de vida en el occidente de Honduras frente a la variabilidad y al cambio climático.

### **➤ Vía de adaptación 1: Generación, gestión y adquisición de conocimiento.**

Esta vulnerabilidad reveló una serie de vacíos significativos en la generación del conocimiento necesario para lograr que las decisiones que se tomen sobre la adaptación respondan al cambio climático en la región, al igual que para abordar la gestión y la coordinación de ese conocimiento y la posterior aplicación y aprendizaje por parte de las instancias decisorias. En este contexto, se recomienda el establecimiento de un “centro de conocimiento sobre el cambio climático” para la región, el cual serviría como un único punto para los datos y las investigaciones realizadas sobre el cambio climático en el corredor seco. El centro ofrecería información y generaría un mayor grado de sensibilización sobre los efectos de este fenómeno y las respuestas de adaptación en el Corredor Seco, con el propósito de incidir en la toma de decisiones relativas a los esfuerzos intersectoriales de adaptación en la región. Existe la urgente necesidad de contar con esfuerzos participativos de investigación y extensión en el ámbito local, centrándose en prácticas de gestión hídrica climáticamente inteligentes, al igual que en una serie de prácticas agrícolas, tales como el uso de variedades de maíz, frijol y café que sean tolerantes al calor/las sequías, al igual que sistemas de suelos, silvicultura y actividades agroforestales que se adapten a las condiciones agroecológicas tan diversas del occidente hondureño.

Se recomienda, que el Centro de Conocimiento y Generación de información sobre el cambio climático sea manejado por una Institución líder de la Región, como lo es el Plan Trifinio-Honduras, quien coordinara con las Organizaciones presentes en la Región para la difusión y transmisión de la información generada.

### ➤ **Vía de adaptación 2: Gestión de recursos hídricos resilientes.**

En esencia, la adaptación a los efectos del cambio climático en el occidente de Honduras requiere de una mayor resiliencia de los recursos hídricos de esta región. Para lograrlo, las instancias decisorias deben tener acceso y/o generen la información hidrológica y climatológica confiable para poder tomar decisiones de gestión a la luz de un futuro climático incierto. En este sentido, deberá establecerse una red de estaciones satelitales que generen la información hidrológica y climatológica confiable y oportuna del corredor seco, que permita la generación de alertas para la Región. Es necesario dedicar esfuerzos para mejorar la evidencia y la información sobre la calidad y la cantidad de los recursos hídricos en esta región, al igual que sobre intervenciones en las fincas y en el ámbito de las cuencas que protegen los recursos hídricos esenciales – en especial en las áreas superiores de recarga de las subcuencas– y aumentar de forma eficaz la resiliencia en las cuencas ante los efectos climáticos. Se deben explorar oportunidades para establecer mecanismos para el pago de servicios hidrológicos, a fin de crear incentivos para la gestión de las cuencas y la conservación de los recursos hídricos. Las actividades deberán dirigirse a aquellas subcuencas que desde una perspectiva ecohidrológica se consideran como las más vulnerables.

### ➤ **Vía de adaptación 3: Conservación de ecosistemas críticos.**

El aumento de la resiliencia de los ecosistemas críticos en el occidente de Honduras es un aspecto básico para reducir la vulnerabilidad frente a la variabilidad y al cambio climático, ya que estos ecosistemas son indispensables para ofrecer y proteger servicios básicos para las comunidades de la región, especialmente el suministro de agua, y para regular el clima local y los caudales hidrológicos. Las acciones emprendidas deben centrarse en la protección y recuperación de las áreas que actualmente están forestadas, mientras al mismo tiempo se restauran otras que se han despejado, especialmente en las laderas empinadas. Es necesario dedicar esfuerzos más significativos para lograr una mejor gestión de las áreas protegidas y las zonas de amortiguamiento, y para incorporar plenamente las consideraciones climáticas en la gestión de estas áreas, ya que actualmente las instituciones y los planes de gestión no toman en cuenta el impacto climático. Para realizar esta labor, es necesario reforzar la aplicación de las leyes y reglamentos ambientales actuales que protegen los hábitats, las cuencas, los suelos y las especies.

#### ➤ **Vía de adaptación 4: Diversificación.**

Los hogares en el occidente de Honduras dependen en gran medida de las actividades agrícolas que son inherentemente vulnerables a la variabilidad y al cambio climático. A medida que el clima en esta región va siendo más variable en el futuro, la agricultura tal como se practica actualmente será una opción cada vez menos viable como medio de vida para las familias rurales. La diversificación, tanto dentro como fuera de la agricultura, es un aspecto esencial para amortiguar el impacto climático y distribuir el riesgo financiero en los hogares. Es necesario dedicar esfuerzos considerables para identificar, desarrollar y fortalecer opciones diversificadas de medios de vida, tanto dentro como fuera de las fincas, que sean más resilientes a los choques y estreses climáticos. Entre las probables opciones de medios de vida climáticamente resilientes que podrían explorarse en las fincas se incluye la producción de marañón, mango, ciruela, madera, aguacate, cacao, ajonjolí y tamarindo. Las opciones de medios de vida climáticamente resilientes fuera de las fincas podrían incluir el ecoturismo o el turismo cultural relacionado con las áreas protegidas, la elaboración de artesanías y el procesamiento de productos agrícolas y forestales. Las remesas y los microcréditos podrían facilitar la diversificación de medios de vida fuera de las fincas y el desarrollo de microempresas rurales. La ampliación y el fortalecimiento de programas de educación vocacional para jóvenes aumentarían la diversificación de medios de vida, tanto dentro como fuera de las fincas.

#### ➤ **Vía de adaptación 5: Gestión del riesgo.**

Las instituciones locales en el Occidente hondureño se han centrado principalmente en la respuesta en caso de desastres, sin prestar suficiente atención o adquirir mayor conocimiento sobre la gestión y la reducción de los riesgos climáticos. Además, el no contar con un sistema de alerta temprana, no les permite visualizar los eventos importantes y prepararse para mitigarlos. Es necesario dedicar esfuerzos en el ámbito municipal y comunitario en esta región de Honduras para aumentar las capacidades de las instituciones locales, en especial de los Comités de Emergencia Municipal (CODEMS) y los Comités de Emergencia Local (CODELES), a fin de dar atención y reducir el riesgo de desastres climatológicos e hidrológicos. Un elemento importante para mejorar la gestión del riesgo de desastres en el occidente de Honduras es fortalecer la red climatológica e hidrológica y mejorar los vínculos entre los sistemas de alerta temprana y la información hidrometeorológica. Será necesario dedicar esfuerzos para aumentar el uso de herramientas para la evaluación de los riesgos climáticos, al igual que incrementar la información disponible para las instituciones

locales, tanto en el ámbito municipal como comunitario, a fin de integrar las consideraciones climáticas en los procesos de planificación.

## **LOS IMPACTOS ESPERADOS DEL CAMBIO CLIMATICO DE LA CARL.**

Las investigaciones sobre el impacto del cambio climático en Centroamérica coinciden en señalar que la temperatura anual promedio aumentó en 1.5 °C en los últimos 40 años. Para las próximas décadas, se predicen mayores aumentos.

En el 2008, tres Universidades Norteamericanas (Maurer, Adam, Wood 2009) realizaron un estudio de modelación sobre los impactos potenciales del cambio climático en la Cuenca Alta del Río Lempa. El estudio toma como base el comportamiento histórico de la precipitación y la temperatura y aplica 16 modelos climáticos.

El estudio caracteriza el rango de cambios climáticos potenciales en la cuenca del Río Lempa para mediados y finales del Siglo XXI (2040 - 2069 y 2070 - 2099).

Según el estudio, en las proyecciones más bajas de emisión de GEI (B1), la temperatura media para los años 2070 al 2099 aumentará en 1.9 °C, mientras que, según las proyecciones medias altas (A2) la temperatura aumentará en 3.4 °C. Por otra parte, la precipitación media disminuirá en un 5% en el caso de las proyecciones bajas y en un 10.4% en el caso de las proyecciones medio altas.

En conclusión, los principales hallazgos del estudio afirman que:

- Las temperaturas promedios van aumentar de 1.9 °C a 3.4 °C, con el aumento más grande entre junio y julio.
- Todos los 16 modelos usados predicen un futuro más seco con reducciones en precipitación generales del 5% al 10%.
- La mayoría de la precipitación caerá entre mayo y julio, correspondiente a la primera mitad de la estación lluviosa.
- Los afluentes a los reservorios más grandes declinarán en un promedio de 13% a 24%.
- Las declinaciones picos de los afluentes a los reservorios ocurrirán en julio y agosto en un rango del 21% al 41%.
- Ocurrirán disminuciones en la capacidad de generación de hidroeléctrica firme (en época no lluviosa). Se estima que puede disminuir entre 33% y 53% cerca del final del siglo XXI.

## 6. Marco jurídico-normativo

Ley	Descripción
Convenciones ratificadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMUNCC).</li> <li>- Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB).</li> <li>- Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Especies Acuáticas (Ramsar).</li> <li>- Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación y Sequía.</li> </ul>
Constitución de la República, Decreto No 131, del 11 de enero de 1982.	<p>Según el Artículo 340, de la Constitución, se declara de utilidad y necesidad pública, la explotación técnica y racional de los recursos naturales de la nación.</p> <p>La reforestación del país y la conservación de bosques se declaran de conveniencia nacional y de interés colectivo.</p> <p>Según el Artículo 346, es deber del Estado dictar medidas de protección de los derechos e intereses de las comunidades indígenas existentes en el país, especialmente de las tierras y bosques donde estuvieren asentadas.</p>
Ley del Plan de Nación y Visión de País, Decreto Legislativo No. 286-2009	<p>El Artículo 3 declara el agua como un derecho humano y un recurso estratégico de prioridad nacional, en consonancia con lo que establece la Ley General de Agua.</p> <p>El Artículo 5 establece 16 regiones de desarrollo vinculadas, principalmente, a cuencas nacionales.</p> <p>El Artículo 6 establece como metas, colocar 400,000 hectáreas bajo riego y 1,000,000 de hectáreas en restauración ecológica.</p>
Ley General de Ambiente Decreto N° 104-93 publicada el 30 de junio de 1993	<p>El Artículo 1 establece como utilidad pública e interés social la protección, conservación, restauración y manejo sostenible del ambiente y los recursos naturales.</p>



Ley	Descripción
Ley de Modernización del Sector Agrícola con Decreto Número 31-92 publicada el 06 abril de 1992	Centra su atención en la definición de roles de los entes creados en la Reforma Administrativa del Estado. Se descentralizan las actividades relativas a los recursos naturales y agricultura. Se traslada al sector privado los servicios de investigación y extensión.
Ley de Seguridad Alimentaria, con Decreto Legislativo No. 25-2011, publicada el 07 de julio del 2011.	La promoción de la Seguridad Alimentaria en las familias centra su atención en rectorar el proceso de producción de alimentos para los hogares en subsistencia y el mejor aprovechamiento de los recursos del Estado en la reducción de la vulnerabilidad de las familias en riesgo de padecer de hambre.
Ley General de Agua con Decreto Legislativo N° 181-2009, publicada el 14 de Diciembre, 2009	Se refiere a lo relacionado con la gestión de los recursos hídricos, hace énfasis que estos recursos pertenecen al Estado y por tanto su administración dependerá del Gobierno a través de un marco institucional que estará encabezado por la Autoridad del Agua. La Ley considera que los recursos naturales en los ecosistemas prestan servicios de captación y retención del recurso hídrico. La Ley es incluyente de la sociedad civil, la cual manda la vigilancia del recurso a través de la participación de los Consejos de Cuencas.
Ley de Ordenamiento Territorial, bajo Decreto Legislativo N. 180-2003, del 28 de noviembre del 2003	En el Artículo 5 se establece como principio fundamental la sostenibilidad ambiental, buscando la transformación productiva con el uso racional y la protección de los recursos naturales, de tal forma que se garantice su mejoramiento progresivo, sin deteriorar o amenazar el bienestar de las futuras generaciones; la aplicación de los servicios ambientales se hará en forma equitativa y real como resultado de la valoración de sus costos y beneficios. El Artículo 46 establece como instrumentos de ordenamiento territorial planes a nivel nacional, por regiones, municipales, de régimen especial (como áreas protegidas) y otro tipo de planes; estos planes incluyen normativa para el uso del suelo, de acuerdo con su vocación y condiciones de manejo.

Ley	Descripción
Ley de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre con Decreto Legislativo 98-2007, publicada el 26 de febrero de 2008.	Se refiere a la conservación y promoción del suelo de vocación forestal y la gestión de áreas protegidas. Se centra en la promoción y manejo a través de las diferentes estructuras operativas del gobierno central, el rol de los gobiernos locales y la participación comunitaria en su manejo. El Artículo 3 de la Ley establece como principios básicos perpetuar los beneficios de la flora, fauna, las aguas y los suelos existentes en las áreas forestales asegurando la protección de las áreas forestales, áreas protegidas y vida silvestre.
Sistema Nacional de Gestión de Riesgos(SINAGER) bajo Decreto Ley 151-2009, publicado el 26 de diciembre del 2009	Su principal fortaleza consiste en la creación del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos, la organización e integración de sus principales órganos, aprovechando la existencia de COPECO y su Comisionado y dándole a éste funciones de Secretario Ejecutivo del nuevo Sistema creado por la Ley, asimismo la integración de tres Secretarías de Estado según sus competencias.
Código Civil vigente. Artículo N°627 y Código penal sobre sanciones al que ocasione daños al ambiente.	Contiene disposiciones y reglas para normar aspectos ambientales y de los bienes nacionales, en cuanto a su dominio y posesión, en el cual se establece que “Nadie podrá construir, sin permiso especial y autoridad competente, obra alguna sobre las calles, plazas, puentes, playas, terrenos fiscales y demás lugares de propiedad nacional“
Ley de Municipalidades 134-90. Artículos 48 y 91	Tiene una importante tendencia ambiental y proporciona a los gobiernos locales una herramienta muy útil para proteger y conservar el ambiente local y municipal y en uno de sus postulados declara que la autonomía municipal se basa en la facultad para recaudar sus propios recursos e invertirlos en beneficio del municipio. Además le permite a las autoridades el suscribir convenios con otros entes estatales vinculados a uso o explotación de recursos naturales.

Ley	Descripción
<p>Otras Leyes y reglamentos: Ley de Protección al Patrimonio Natural, Histórico y Cultural de la Nación, Ley para el Desarrollo Rural Sostenible, Ley General de Minería, Ley de Promoción y Desarrollo de Obras Públicas y de la Infraestructura Nacional (Ley Fondo Vial), Ley Fitozoosanitaria, Código de Salud, Ley de Educación Pública, Ley de Bosques Nublados,</p>	<p>Reglamentos como manejos de residuos sólidos, Emisión de gases contaminantes, Sistema nacional de evaluación de impacto ambiental. Reglamento General del Ambiente.</p>

## **7. Estrategias y acciones**

### **a) Definición de la Estrategia.**

En términos sintéticos resumimos como estrategia general la utilización de manera adecuada del suelo privilegiando áreas de acuerdo a sus capacidades de mayor valor de rentabilidad o valor agregado en aspectos socioeconómicos, recursos naturales y a la vez como elementos de control y mitigación de la vulnerabilidad ante eventos naturales y otros.

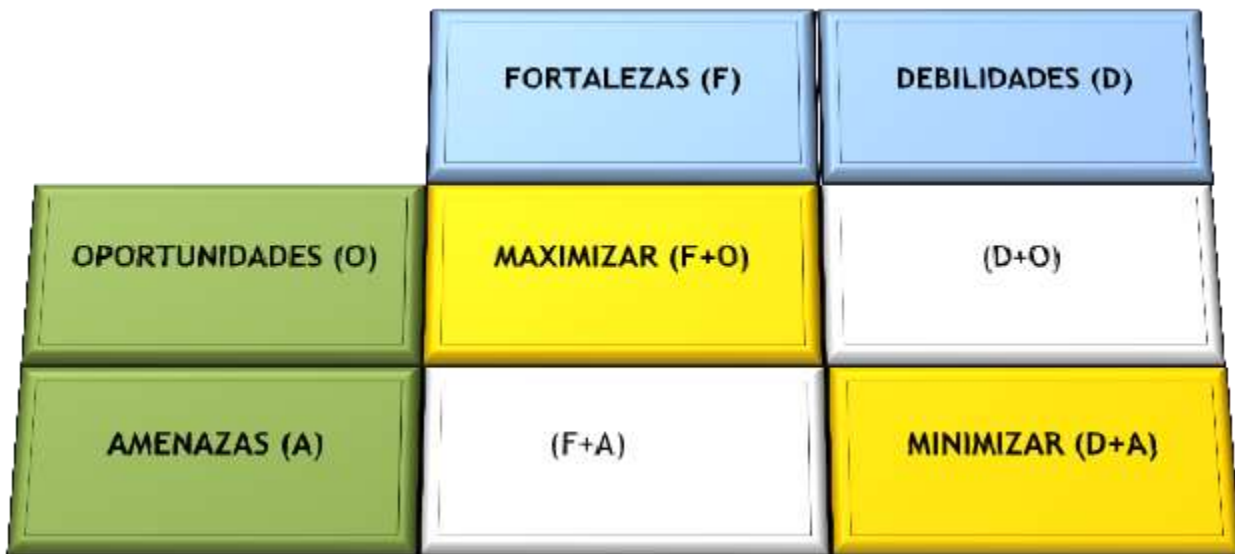
La problemática de cada una de las microcuencas estudiadas es bastante similar en su contexto y origen, determinándose algunas diferencias de acuerdo a su tamaño, interés internacional, población habitando las zonas de producción, recarga y amortiguamiento, recorrido cercano o por centros urbanos, presiones antropogénicas, caminos de acceso e intensidad del uso el agua. En general, la variación de la problemática de las microcuencas es debido intensidad del aprovechamiento o deterioro de los recursos naturales de la misma.

Las estrategias generales diseñadas para El Plan Maestro del Lempa están orientadas para permitir la recuperación, conservación y aprovechamiento sustentables de los recursos naturales de la microcuenca, su capacidad de producción, la calidad del agua y el mejoramiento del nivel de vida de la población de la misma.

Cada una de las estrategias será desarrollada por acciones de forma tal que se dé un abordaje integral del problema y así lograr resolverlo.

Las estrategias y las acciones serán encaminadas a su aplicabilidad sobre zonas territoriales con la finalidad de lograr reencauzar el actual esquema de usos de las mismas hacia las características definidas de los usos y actividades aptos y compatibles a sus capacidades y potencialidades naturales y a sus limitantes a las intervenciones antrópicas con enfoque integral y aprovechamiento sustentable.

La metodología a emplear en la definición de las estrategias se centrará en el análisis del FODA del diagnóstico integral con una orientación a maximizar las fortalezas y oportunidades y, además, minimizar las debilidades y amenazas. En el caso de las cuencas de los ríos Sesecapa o Frio, Quilio, Pomola, Lempa y otros escurrimientos se particularizarán estrategias y recomendaciones generales para estos últimos.



## b) Estrategias centrales

- Plan de monitoreo de calidad y cantidad del agua en la región AMVAS.
- Plan de recuperación y protección forestal ribereña río Lempa.
- Plan de inspectoria del Río.

### Plan de monitoreo de calidad y cantidad del agua.

El Plan de monitoreo para el Lempa Alto puede soportarse en el Proyecto de Promoción de la Administración del Agua como bien público regional -ABPR-, se ha venido promoviendo la estructuración del Plan de Monitoreo del recurso hídrico para la CARL, con el propósito de tener un Instrumento que ordene el quehacer en cuanto a calidad y cantidad de agua en la Cuenca.

Este documento pretende organizar y promover el trabajo coordinado entre las distintas instituciones de los países y entre los países. También pretende ser un medio para crear y fortalecer las alianzas estratégicas entre las Instituciones Nacionales responsables y los actores locales representados en las Mancomunidades para desarrollar monitoreo de la calidad y cantidad de agua generadas en la región AMVAS.

Son varios los organismos e instituciones con antecedentes en la región sobre los monitoreos realizados en años anteriores, los cuales podrían ser socios estratégicos en

la implementación de un Plan de monitoreo. La Organización Internacional de Energía Atómica y con el acompañamiento de otras instituciones transnacionales vinculadas al recurso hídrico ha desarrollado varios monitoreos cuyas experiencias serán de valor estimable en el objetivo.

### **Objetivo**

Orientar las acciones de Monitoreo de la calidad y cantidad de las aguas superficiales (manantiales, ríos, lago y lagunas) y subterráneas (pozos perforados y pozos excavados) en puntos estratégicos de la microcuencas en AMVAS y río Lempa tramo Honduras, con la participación y/o asesoría de las Instituciones Nacionales, organismos cooperantes y Mancomunidades de la región vinculadas a la temática de recursos hídricos.

### **Posibles entidades participantes, colaboradores y cooperantes**

- Plan Trifinio Honduras.
- Programa Trinacional de Desarrollo Sostenible de la PTCARL.
- Mancomunidad Trinacional de la Cuenca Alta del Río Lempa
- Organización Mundial de la Salud OMS
- Mancomunidad AMVAS
- Departamental de Salud Pública
- Servicio Autónomo de Acueductos y Alcantarillados SANAA, Santa Rosa de Copán.
- Organización Internacional de Energía Atómica OIEA
- Instituto de Sismología, Vulcanismo, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH-Guatemala).
- Unidad Municipal Ambiental (UMA'S)
- Dirección General de Recursos Hídricos de SERNA.

### **Sitios de muestreos y procedimiento de toma de muestras**

Los sitios recomendados serán en la parte baja y alta del río Lempa (fronteras) y en las desembocaduras de las quince (15) microcuencas sobre el río Lempa y aquellas que resultasen de las investigaciones de campo que identifiquen puntualmente posibles fuentes de contaminación. En lo referente a los aforos se identificarán alrededor de

estos sitios propuestos u otros, los lugares idóneos para realizar los procedimientos eficazmente que exige la metodología que se emplee.

El muestreo para determinar la calidad de agua se podrá realizar de forma “Puntual” o “Compuesta”. En el muestreo puntual se toma la muestra en un determinado punto del cuerpo de agua, mientras que en el muestreo compuesto se obtiene de la mezcla de dos o más muestras que se toman en diferentes puntos, normalmente sobre la sección transversal del cauce en el caso de ríos y quebradas o a diferentes niveles de profundidad en el caso de lagos y lagunas. El muestreo compuesto se utilizara cuando se quiera conocer las características medias de un determinado cuerpo de agua.

Con el propósito de que las concentraciones y proporciones relativas de todos los componentes en la muestra se mantengan idénticas a los del cuerpo de agua, se deberán tener una serie de precauciones y condiciones de manejo de muestras que involucran aspectos tales como refrigeración, la adición de preservantes, la fijación de algunos parámetros en campo y las condiciones de transporte, siguiendo los estándares establecidos en el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMWW)*.

### **Análisis de resultados**

La interpretación de los resultados podrá tomar diferentes propósitos en función de los usos que se le dará a la información. Las interpretaciones de resultados que actualmente han realizado las instituciones vinculadas han estado orientadas a los siguientes aspectos:

- Para propósitos de potabilidad.

- Para la determinación de Índices de Calidad de Agua (ICA).

- Para propósitos de de evaluación de impacto ambiental.

En el caso de los análisis dirigidas a la potabilización del agua, se hace con base en los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, siendo indispensable ambos para poder definir el carácter potable de una determina fuente, mediante la comparación de los resultados obtenidos con los valores establecidos en la normativa vigente de cada país y/o la que se establezcan en convenios entre los países fronterizos.

Para fines del Análisis de Calidad de Agua para evaluación de impacto ambiental, se utilizan los parámetros relacionados con actividades agroindustriales y de explotación de recursos naturales que pudieran estar causando daños ambientales a los cuerpos de

agua, en este sentido, para este propósito se ha hecho énfasis en la medición de metales pesados y plaguicidas.

Los resultados del monitoreo deberán generar información para ser integrada e interpretada a nivel de la Cuenca Alta del río Lempa.

Así mismo, que las instituciones siguiendo sus políticas internas de divulgación puedan compartir la información con todas las instituciones participantes en la implementación de este Plan de Monitoreo.

Los resultados de los aforos que se realicen periódicamente se llevarán en un registro de los mismos, los cuales se compartirán con las instituciones nacionales, organismos trinacionales y otros vinculados que apoyen ésta iniciativa. Estos registros deberán mantenerse para efectos posteriores de control y prevención en programas de alertas y contingencias ante amenazas hidrometeorológicas, quienes con esos datos podrán establecer sus modelaciones y predicciones con la certidumbre adecuada a la realidad.

### **Plan de Recuperación y Protección forestal Ribereña**

Se aplicará en las áreas contiguas al cauce del río Lempa que se encuentren deforestados y por ende desprotegidos o carentes de una zona de amortiguamiento. Estas zonas ribereñas deberán contar con la restricción de casi todas las actividades socioeconómicas, y establezcan los parámetros de protección del recurso agua.

Las zonas ribereñas de protección de los recursos hídricos, podrán ser destinadas de manera adicional a los usos definidos, como espacio público urbano, siempre y cuando se garanticen las obras de protección necesarias. Estas acciones serán fundamentadas en legislación existentes tal como se expresa en el acápite de Zonificación en la sección denominada Sub Zona Defensa 2.

Entre otros principios u objetivos de éste Plan es necesario considerar:

- El Mejorar e incrementar el “recurso bosque” y potenciar el valor recreativo de otros recursos en las ciudades y sectores rurales aledaños a la ribera del río Lempa. Las ciudades en sus entornos disponen de situaciones paisajísticas particulares que son parte intrínseca de su imagen. Sin embargo, el “patrimonio natural botánico” que distingue al sector, tanto en los ámbitos públicos como en los privados, corre el riesgo de deteriorarse o desaparecer ante el avance de la urbanización u otras de infraestructura de equipamiento. Por ello, se trata de contribuir a mejorar la calidad paisajística y ambiental de los espacios públicos mediante acciones específicas de



restauración, conservación y mantenimiento de la forestación urbana y rural, la generación de reservas urbanas, creando equipamientos recreativos y el efectivo albergue a la biodiversidad que contienen.

- El Plan que se propone con una integración y cohesión territorial, protección, valorización del paisaje y el medio ambiente y la inclusión social, permitirá un desarrollo progresivo flexible en el tiempo de acuerdo con distintas modalidades de actuación y de acuerdo con instrumentos de intervención específicos o propios de la gestión de cada ciudad.
- El entorno natural y construido, considerando su valor, tanto como patrimonio de la ciudadanía y también como componente a tener en cuenta en la definición y desarrollo de los proyectos estructurales y de sector y en programas de actuación específicos.
- La correcta y adecuada distribución espacial de los servicios y los equipamientos, atendiendo a las demandas, urgencias y particularidades que presentan los distintos sectores que configuran internamente el entorno urbano y rural.

## **Elementos potenciales conexos a la recuperación y protección ribereña**

### **Funcionalidad para Excursionismo y contemplación**

Tránsito peatonal, que no requiere ningún tipo de infraestructura o acondicionamiento para su práctica como no sean pequeñas obras (pasos sobre arroyos, senderos, miradores, etc.) que se presumen cuidadosas e integradas en el paisaje.

### **Funcionalidad de Baño y actividades náuticas**

Incluye no solo la práctica de estas actividades, sino también el necesario acondicionamiento de terrenos anejos en la ribera.

### **Funcionalidad de Recreo concentrado y educativo ambiental**

Actividades recreativas concentradas de distinto tipo que cuentan con equipos de pequeña entidad para facilitar su práctica: mesas, bancos, fuentes, servicios sanitarios, juegos de niños, papeleras, recogida de basuras, alguna edificación de pequeña entidad para el servicio y logística para actividades como canotaje, navegación de río, ciclismo, etc.

## La Inspectoría del Río Lempa

La Inspección de Río es una herramienta diseñada para estudiar un río de una manera sencilla y entretenida. Puede servir para conocerlo o para realizar un seguimiento de su evolución. Con el Proyecto descubriremos una forma distinta de observar, conocer y valorar la naturaleza, concretamente los ecosistemas acuáticos. La metodología que se proponga permitirá determinar la situación de algunos de sus signos vitales, así como notificar y denunciar rápidamente los problemas que detectemos, tanto a las administraciones competentes, como a la sociedad en general.

Este seguimiento o Inspección de ríos consiste en medir una serie de características físicas, químicas y biológicas del tramo seleccionado al menos 2 veces al año (marzo y septiembre), aplicando la metodología. Con el paso del tiempo, esto permite conocer el estado de salud del ecosistema y su evolución en el tiempo.

El grupo o cuadrilla(s) de inspección deberán reportar e informar a su máxima autoridad, cada grupo actuará de forma individual haciendo las mencionadas inspecciones. Cada grupo por tanto tiene que organizarse internamente para ir al tramo de río seleccionado para hacer las inspecciones dos veces al año, dentro de las fechas marcadas.

Estos datos que van recogiendo los voluntarios, son enviados a Territorios Vivos después de cada inspección para su análisis. Con las bases de datos que vayan confeccionándose a lo largo del Proyecto en las campañas de inspección se elabora un Informe Anual del Estado de Salud de los ríos a nivel de Comunidad Autónoma de Madrid, en el que se recogerán los resultados de los parámetros muestreados y las conclusiones que puedan derivarse de los mismos.

Estos informes tendrán un carácter informativo y propositivo, abordando la problemática desde una óptica que invite a la acción y no de denuncia, con el fin de poder posicionar a las Administraciones u Organismos competentes, y en general a todos los actores clave, con una actitud de colaboración permanente. El informe elaborado, por tanto, se hará llegar a Ayuntamientos, Asociaciones, ONG, Institucionalidad pública y privada vinculada y órganos de gestión de espacios protegidos entre otros. Además, dado su carácter informativo y propositivo, será colgado también en la página Web de AMVAS y CT-Trifinio Honduras para ser consultado por toda la sociedad y sobre todo para compartir con los grupos e instituciones acompañantes.

Con la metodología de Inspección a elaborar, podremos profundizar un poco más en el entendimiento de sus características físicas, químicas y biológicas, su funcionamiento, los servicios que brinda al ecosistema y también los problemas que presenta.

Se recopilará información relativa a las siguientes características, pero no limitada a:

- Estado de los márgenes y riberas.
- Características del agua (color, olor, otros).
- Características físicas del agua (velocidad y caudal, sustrato, temperatura, turbidez, otros).
- Presencia de residuos y colectores.
- Información sobre las especies presentes y su estado (flora y fauna, tanto autóctona como alóctona).
- Calidad y composición del bosque de ribera.
- Índice del hábitat fluvial.
- El estado ecológico.

Para la obtención y recogida de esta información, cada grupo contará con una carpeta de inspección de ríos con los siguientes elementos mínimos:

- Manual de inspección de ríos.
- Ficha de toma de datos.
- Claves de identificación de flora y fauna.
- Fotografía aérea i mapa cartográfico del tramo objeto de estudio.
- Termómetro, disco de transparencia y lupa.

**Algunos aspectos que resaltar:**

**Estado y usos de los márgenes y riberas.**

Las condiciones de las riberas de un río están directamente relacionadas con la salud del mismo. La vegetación de los márgenes es fundamental para el hábitat, tanto de peces e invertebrados como de la vida silvestre de la ribera de un río. La vegetación que cae al río (hojas y ramas) es fuente de materia orgánica que

aprovechan el resto seres vivos. Además impide la erosión de los márgenes, la sedimentación y que las escorrentías de contaminantes acaben llegando al río y contaminen sus aguas.

Canalizar el río, urbanizar la ribera o eliminar toda la vegetación de las márgenes son actuaciones que coartan las funciones de la vegetación de ribera.

La presencia de actividades industriales, agrícolas o ganaderas, de ocio y la existencia de infraestructuras de comunicación (carreteras, caminos secundarios) en las riberas del río pueden afectarlo tanto en su estructura como en su calidad.

### **Residuos.**

La presencia de residuos en el río no es simplemente un problema de estética. Cuando los materiales son inertes (como los escombros de la construcción) suponen un cambio de sustrato, mientras que si no son inertes (aceites, pilas, productos químicos diversos) pueden ser causa de contaminación en un río y pueden suponer un grave peligro para los organismos y las personas que entren en contacto con ellas.

### **El color y el olor del agua**

Mediante el color y el olor del agua del río podemos tener indicios de su estado, así como de los posibles problemas que presenta.

### **Indicios en el agua**

La apariencia aceitosa puede indicar la descomposición natural de materia orgánica a lo largo de las márgenes, o bien contaminación proveniente de escorrentías de caminos, zonas de aparcamiento (que constituyen una fuente importante de contaminación puntual) o vertidos industriales.

### **Hábitat fluvial**

El valorar aspectos físicos del cauce relacionados con la heterogeneidad de hábitats y que dependen en gran medida de la hidrología y del sustrato existente, son importantes. También se debe evaluar la presencia y dominancia de distintos elementos de heterogeneidad, que contribuyen a incrementar la diversidad de hábitat físico y de las fuentes alimenticias, entre ellos materiales de origen alóctono (hojas, madera) y de origen autóctono, como la presencia de diversos grupos morfológicos de productor es primarios.

### **Estado del Bosque de la ribera**

El bosque de ribera es la franja de vegetación que encontramos entre el ambiente terrestre y el fluvial y que permite el desarrollo de comunidades animales y vegetales concretas. Los bosques de ribera son corredores biológicos que dan continuidad espacial al paisaje.

Para determinar su calidad deberá establecerse un índice de Calidad de Bosque de Ribera. Se calculará valorando la estructura de la zona de ribera, la continuidad y la conectividad con las formaciones vegetales adyacentes. El índice servirá para caracterizar de manera rápida el estado de conservación de nuestras riberas con independencia de las especies vegetales presentes.

### **La estructura y complejidad de la ribera, o grado de naturalidad.**

Se realiza una estimación visual de las riberas en función del mayor o menor grado de cobertura vegetal, en base a los estratos de vegetación presentes.

### **Continuidad de la vegetación de ribera a lo largo del curso del río.**

Se analizará si las formaciones vegetales de la zona de ribera están presentes de manera permanente a lo largo del tramo de río o, si por el contrario, existen zonas donde las formaciones de ribera han desaparecido como consecuencia principal de la actividad humana.

### **El Estado Ecológico**

Serpa el resultado de los resultados obtenidos en los monitoreos de agua y las inspecciones de las riberas del cauce principal

c) Estrategias.

ESTRATEGIA	COORDINACIÓN/ RESPONSABLE	FASES DE INSTRUMENTACIÓN		
		2015- 2017	2018- 2020	PERMANENTE
Plan de monitoreo de calidad y cantidad del agua.	AMVAS, UMA(S), Consejo de Microcuenca, PT-Honduras, Mancomunidad Trinacional, Juntas de Agua, Municipalidades, SERNA SANAA			
Plan de Recuperación y Protección forestal Ribereña	AMVAS, PT-Honduras, Municipalidades, SERNA, Mancomunidad Trinacional, Organismos Nacionales e Internacionales cooperantes.			
Plan de Inspectoría del Río	AMVAS, UMA(S), Consejo de Microcuenca, PT-Honduras, Mancomunidad Trinacional, Juntas de Agua, Municipalidades, SERNA.			
Establecimiento de un sistema de alerta temprana que permita prever la ocurrencia de eventos.	AMVAS, PT-Honduras, Municipalidades, Organismos Nacionales e Internacionales cooperantes.			

d) Programa de acciones.

ESTRATEGIA				
Plan de monitoreo de calidad y cantidad del agua.				
ACCIONES	ZONA	PERIODO DE INSTRUMENTACIÓN		
		CORTO	MEDIANO	LARGO
Fortalecer y ampliar las capacidades instaladas	ZP			
Capacitación en técnicas de aforos y toma de muestras	ZP			
Plan de acción para monitoreo y aforos	ZP			
Plan Operativo para muestreo y aforo	ZP			

ESTRATEGIA				
Plan de Recuperación y Protección forestal Ribereña				
ACCIONES	ZONA	PERIODO DE INSTRUMENTACIÓN		
		CORTO	MEDIANO	LARGO
Plan de recuperación y protección forestal	ZP			
Plan operativo recuperación y protección	ZP			

ESTRATEGIA				
Plan de inspectoría del Río				
ACCIONES	ZONA	PERIODO DE INSTRUMENTACIÓN		
		CORTO	MEDIANO	LARGO
Capacitación en técnicas sobre inspección de ríos y equipamiento	ZP			
Plan de Inspección y sus alcances	ZP			
Plan Operativo para inspección	ZP			

ESTRATEGIA				
Establecimiento de un sistema de alerta temprana que permita prever la ocurrencia de eventos.				
ACCIONES	ZONA	PERIODO DE INSTRUMENTACIÓN		
		CORTO	MEDIANO	LARGO
Elaboración de esquema	Todas			
Presentar solicitud de cooperación técnica y financiera	Todas			
Desarrollar el proyecto	Todas			
Generar y divulgar boletines a los aliados estratégicos	Todas			

## 8. Zonificación

### a) Zonificación Territorial integrada Mancomunidad AMVAS (ZTIM-AMVAS)

Ésta zona abarca la totalidad de las zonas potencialmente objeto de intervención y con sus unidades geomorfológicas y sus capacidades de uso definidas en éste Plan Maestro y en el diagnóstico sectorial. Las Zonificaciones están comprendidas entre varias de las unidades geomorfológicas las cuales están definidas con sus capacidades de uso.

Para definir las zonas se han considerado como criterios el comportamiento de la población, ámbito de los recursos naturales, marcos jurídicos y otros datos sobre los entornos en los cuales se concentran de manera directa e indirecta los efectos de las actividades y procesos antropogénicos.

ZONIFICACIÓN TERRITORIAL INTEGRADA MANCOMUNIDAD AMVAS		
GRUPO DE UNIDADES	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	ÁREA (Ha)
Cresta de montaña > 1500 mts	Montaña Guisayote-El Cerrón Montaña Guisayote-Rio Liquidámbar Cerro El Pital Cerro Los Ejidos	12,088.83
Resto de montañas de enlace de crestas 1000-1500 mts	Montaña Montecristo 1000-1500 m Montaña Guisayote-Rio Tepescuintle Cerro El Comedero	18,543.87
Laderas y Piedemonte	Pie de Monte Montecristo Pie de Monte Guisayote	8,976.77
Llanos	Llano La Cebadilla	414.47
Valles aluviales productivos	Valle Intermontano Rio Negro-Lempa	5,405.11
Planicies de altura	Planicie de Altura El Chorro Planicie de Altura Las Mataras-El Carrizo	3,101.16



En el diagnóstico sectorial se definieron los usos de las unidades geomorfológicas por vocación, actividades compatibles sin limitantes y con regulaciones especiales e incompatibles, las cuales enmarcan en relación al uso a la zonificación propuesta en este Plan Maestro.

A continuación se detallan:

- La cresta montañosa >1,500 msnm tiene como vocación la conservación de la naturaleza (producción de agua, conservación de la flora y fauna, investigación científica, entre otros). La investigación científica, el cultivo del café y el ecoturismo son compatibles, cualquier otra actividad humana está restringida.
- Resto de cordillera que une las cresta 1,000-1,500 msnm. Esta unidad como la anterior, tiene como vocación la conservación de la naturaleza (producción de agua, conservación de la flora y fauna, investigación científica, entre otros), la cobertura vegetal debe mantenerse y mejorarse. El cultivo del café y el ecoturismo son compatibles, cualquier otra actividad humana está restringida.
- Laderas - Piedemonte. Esta unidad tiene como vocación la producción forestal, siempre que esta se realice siguiendo los planes de manejo adecuados que garanticen una producción sostenida y la mitigación de impactos ambientales. La conservación de la naturaleza, ecoturismo y actividades agroforestales son compatibles. La agricultura intensiva, desarrollo urbano, y desarrollo industrial son compatibles con limitaciones.
- Llanos. Esta unidad tiene como vocación la agricultura intensiva-industrial. El ecoturismo, café, producción forestal y conservación de la naturaleza son compatibles, sistemas agroforestales, agricultura intensiva-industrial y desarrollo urbano son compatibles con limitaciones.
- Valles aluviales productivos. Esta unidad tiene vocación la agricultura intensiva-industrial, producción forestal, sistemas agroforestales y agricultura extensiva son compatibles, desarrollo industrial y desarrollo urbano son compatibles con limitaciones.
- Planicies de altura. Esta unidad tiene como vocación la agricultura intensiva-industrial, producción forestal, sistemas agroforestales y agricultura extensiva son compatibles, desarrollo industrial y desarrollo urbano son compatibles con limitaciones.

## b) Unidades Geomorfológicas y Usos en AMVAS

UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	Conservación de la Naturaleza y producción de agua	Producción forestal sostenible	Café	Ecoturismo	Sistemas agroforestales	Agricultura Intensiva/Industrial	Agricultura extensiva	Desarrollos industriales	Desarrollos urbanos
Montaña Montecristo 1,000-1,500	V	I	I	C	I	I	I	I	I
Montaña Montecristo 1,500-2,000	V	I	I	C	I	I	I	I	I
Montaña Montecristo >2,000	V	L	L	C	L	I	I	I	I
Montaña Güisayote Rio Tepescuintle	C	V	I	C	C	L	I	I	L
Montaña Güisayote - El Cerrón	C	V	L	C	C	I	I	I	L
Montaña Güisayote Rio Liquidambar	V	I	I	I	I	I	I	I	I
Cerro El Comedero	C	V	C	C	I	I	I	I	I
Cerro El Pital	V	I	I	C	I	I	I	I	I
Cerro los Ejido	C	V	C	C	C	I	I	I	I
Pie de Monte Montecristo	C	C	C	C	V	C	C	L	L
Pie de Monte Güisayote	C	C	C	C	V	C	C	L	L
Llano La Cebadilla	C	C	C	C	L	V	I	L	L
Valle Intermontano Rio Negro-Lempa	C	C	C	C	L	V	I	L	L
Planicie de Altura El Chorro	C	C	C	C	L	V	I	L	L
Planicie de Altura las mataras el Carrizo	C	C	I	C	C	V	I	L	L
	V: Vocacional			L: Compatible con Limitaciones					
	C: Compatible sin limitaciones			I: Incompatible					

## c) Zonificación General de AMVAS



## **d) Zonificación Especial y Regulada Propuesta**

Ésta zona comprende:

- Parques Nacionales.
- Corredores Biológicos.
- Patrimonio Nacional.
- Conservación y Producción Forestal.
- Microcuencas y zonas de Recarga Productoras de Recursos Hídrico.
- Actividades agrosilvipecuarias reguladas.

Se consideran áreas protegidas, microcuencas, áreas patrimoniales y áreas forestales, que se excluyen de los procesos de expansión urbana y construcción, debidos principalmente por sus valores ecológicos y ambientales. Sin embargo, se permite realizar ciertas actividades previa formulación de planes de manejo, o actividades ganaderas o agrícolas compatibles, aprovechamientos eco-turísticos, y edificaciones o instalaciones aisladas bajo limitaciones estrictamente controladas por Evaluaciones de Impacto Ambiental. Las áreas de recarga de acuíferos deben ser cuidadosamente controladas.

Las unidades geomorfológicas comprendidas en ésta zona están:

Montaña Montecristo 1500-2000 m, Montaña Montecristo Altura 1,000-1500 m, la Montaña Guisayote Altura >2000 m, Planicie de altura Mataras-el Carrizo, Montaña Guisayote-Rio Liquidámbar, Montaña Guisayote-Rio Tepesquientle, Cerro Comedero y Montaña Guisayote El Cerrón.

Estas unidades tienen como principales vocaciones: Conservación del bosque y producción de agua y la producción forestal sostenible y como usos compatibles el ecoturismo y sistemas agroforestales.

## **e) Zonificación Potamológica. (ZP)**

Esta categoría de zona es aplicable a aquellas áreas contiguas o de amortiguamiento de los recursos hídricos, que para la protección del recurso agua motiven la restricción de casi todas las actividades socioeconómicas, y establezcan los parámetros de protección del recurso agua.

Las zonas de protección de los recursos hídricos, podrán ser destinadas de manera adicional a los usos definidos, como espacio público urbano, siempre y cuando se garanticen las obras de protección necesarias.

Este tipo de intervenciones, no podrá contabilizarse de ninguna manera como parte de la zona verde reglamentaria o áreas de cesión para equipamiento regional; sin embargo, la normativa incentivara este tipo de adecuaciones a través del incremento en la intensidad del uso del suelo.

Las unidades geomorfológicas abarcadas a lo largo de la trayectoria descendente de ríos, quebradas y correderos son varias, v.gr., Montañas Montecristo, Guisayote, Cerro El Pital, Comedero, Pie de Monte Montecristo o Guisayote hasta llegar a la unidad Valle Intermontano Rio Negro-Lempa. Por lo anterior existe una heterogeneidad en la capacidad de usos del suelo, tal como se muestra en la tabulación de las unidades con sus vocaciones y compatibilidades de actividades antropogénicas.

- Sub Zona Defensa 1. Nacimientos de agua o manantiales y áreas de recarga asociada. Sus propietarios tendrán la obligación de manejar de manera sostenible la vegetación existente en un área que tenga por radio por lo menos doscientos cincuenta metros, o lo que determine el estudio técnico específico.
- Sub Zona Defensa 2. Riberas de ríos y quebradas caudalosas. Los propietarios tendrán la obligación de manejar de manera sostenible la vegetación existente, se establecerán fajas de protección de ciento cincuenta metros, medidos en proyección horizontal a partir de la línea de la ribera, si la pendiente de la cuenca es igual o superior al 30%; y de cincuenta metros si la pendiente es menor del 30%, en su más alta crecida en tiempo normal, la cual deberá estar permanentemente arbolada; o en su defecto, lo que determine el estudio técnico respectivo.
- Sub Zona Defensa 3, riberas de quebradas y correderos estacionales. Los propietarios tendrán la obligación de manejar de manera sostenible la vegetación existente en una extensión equivalente al doble de la mayor profundidad del cauce, medida en forma horizontal a partir del nivel más alto alcanzado por las aguas en ambas riberas en un período de retorno de cincuenta años o lo que determine el estudio técnico específico.

## **f) Zonificación Urbana (ZU)**

Se consideran como parte de ésta zona todos los suelos urbanizables y de equipamiento social y de servicios, incluyendo aquellos por los planes de expansión y transformación urbana o territorial futura o actual previamente identificadas por el resultado de los estudios de impacto ambiental.

## **g) Zonificación de Riesgos y Amenazas (ZRA)**

Comprende aquellas áreas de Alto Riesgo por vulnerabilidad ambiental identificadas por el Plan Regulador o previamente declaradas como zonas de alto riesgo por su vulnerabilidad ecológica, ante los fenómenos naturales, ya sea por parte de las Municipalidades o por autoridades competentes, o cualquier otra autoridad, en donde presente riesgo al ser humano o sus inversiones de infraestructura por estar expuestas a eventos naturales o entrópicos, que puedan afectar el uso del suelo, consideradas no aptas para la habitabilidad o ciertas actividades humanas:

- Inundables.
- Deslizamientos y/o desplazamientos.
- Susceptibles a seísmo tectónico o cortical

## **h) Zonificación Rural (ZR)**

Comprenden los terrenos de carácter rural que la Mancomunidad AMVAS clasifique de este modo por no resultar conveniente o necesaria su transformación urbanística en las circunstancias actuales y previsibles en el horizonte temporal del Plan.

Explotación, en este caso, el fin primordial se orienta al aprovechamiento de recursos naturales susceptibles de explotación económica, propiciando en cada caso, el uso para que el territorio presente mayores capacidades y evitando la aparición de actividades que puedan mermar esta potencialidad.

El territorio rural, se dividirá en las siguientes categorías de suelo en atención al uso y destino potencial más afín al tipo de suelo de conformidad con las prioridades del plan:

- Agrosilvipecuarias Intensivo.
- Agrosilvipecuarias Extensivo.

Las unidades geomorfológicas asociadas a estas áreas están: Pie de Monte Montecristo, Pie de Monte Guisayote, Llano la Cebadilla, Valle Intermontano Rio Negro-Lempa, Planicie de altura El Chorro y Planicie de altura Las Mataras-El Carrizo. Las vocaciones de estas unidades están los sistemas agroforestales, agricultura intensiva-industrial y como actividad compatible la agricultura extensiva.

## 9. Proyectos prioritarios detonantes del plan

Las estrategias y sus acciones propuestas en este Plan, se consideran importantes y complementarias para el cumplimiento de los objetivos y se proponen que sean ejecutas bajo el modelo proyecto.

En la ejecución de proyectos es importante realizar una planificación adecuada, de forma tal que se obtengan logros en el corto plazo, lo cual genera esperanza y credibilidad en los beneficiarios. Los proyectos se seleccionaron considerando el impacto en la recuperación de la cuenca y que los resultados o productos se logren en el corto plazo. Además, se consideró el costo y la disponibilidad financiera para iniciar la ejecución de estos proyectos en el plazo relativamente inmediato. Es importante mencionar que, algunas de estas estrategias se podrían implementar mediante alianzas estratégicas con inversiones que actualmente se realizan en la Región, y otros, con personal de planta de las municipalidades; también se consideró el aporte que podría brindar el Plan Trifinio-Honduras, mediante sus programas y proyectos en ejecución y también, con la gestión de fondos para otras estrategias.

A continuación se presenta la cartera de proyectos propuestos como detonantes del plan:

PROYECTOS INICIALES	DESCRIPCIÓN
Plan de monitoreo de calidad y cantidad del agua.	Se pretende tener un Instrumento que ordene el quehacer en cuanto a calidad y cantidad de agua en la región AMVAS.
Plan de Recuperación y Protección forestal Ribereña	Se pretende contar con instrumento de protección y recuperación de áreas verdes y revalorar los aspectos paisajísticos ambientales.
Plan de inspectoría de rios	La metodología que se proponga permitirá determinar la situación de algunos de sus signos vitales, así como notificar y denunciar rápidamente los problemas que detectemos, tanto a las administraciones competentes, como a la sociedad en general

## 10. Fases de instrumentación

Las fases de instrumentación de las estrategias y las acciones específicas de cada una de ellas, se dividieron en tres (3) periodos:

- Corto plazo: 2015-2017
- Mediano plazo: 2018-2020
- Largo plazo: +2020

Por la naturaleza de la intervención y el efecto del cambio climático, se consideró que algunas estrategias y acciones deberán ser apoyadas o monitoreadas más allá del mediano plazo, con el propósito de dar sustentabilidad a la intervención. Es necesario formar una cultura y respeto ambiental para que las acciones tengan un impacto positivo y que la situación no se repita, si no que por el contrario, se presente un efecto multiplicador de las acciones a iniciativa de la población.

Es recomendable la existencia de una instancia superior de vigilancia, seguimiento y control del desarrollo del Plan. Esta instancia deberá ser conformada por partes involucradas en cada una de las microcuencas. Se propone que sea el Consejo de Microcuencas el Ente que cumpla con esas funciones.

Las estrategias y acciones pueden ser desarrolladas en cualquier de los plazos previstos, unas por su naturaleza será a un plazo específico y otras se acomodaran al plazo de ejecución de acuerdo a su costo debido a que se requerirá apoyo financiero de la cooperación nacional e internacional para lograr desarrollarlos.

A continuación se presenta un resumen de las fases de instrumentación por estrategia y acciones:

### a) Corto plazo (2015-2017)

- Fortalecer y ampliar las capacidades instaladas
- Capacitación en técnicas de aforos y toma de muestras
- Plan de acción para monitoreo y aforos
- Plan de recuperación y protección forestal
- Gestión proyecto de alerta temprana



## **b) Mediano plazo (2018-2020)**

- Plan operativo recuperación y protección
- Plan Operativo para muestreo y aforo
- Ejecución proyecto de alerta temprana

## **c) Largo plazo (+2020)**

- Plan operativo recuperación y protección
- Plan Operativo para muestreo y aforo
- Ejecución proyecto de alerta temprana

## 11. Estudios Intermedios Recomendados

Para la implementación del Plan, es necesario realizar, previamente, los estudios para algunas estrategias. A continuación, se presenta un listado de los mismos.

<b>Estudios Intermedios Recomendados</b>		
<b>Proyecto o Estudio</b>	<b>Monto estimado (US\$)</b>	<b>Duración (mes)</b>
Plan de acción y operativo para monitoreo y aforos	25,000.00	3 meses
Plan operativo, recuperación y protección forestal	20,000.00	3 meses
Plan de inspección y operación	25,000.00	3 meses

## 12. Costo estimado de proyectos prioritarios

Se consideró la estimación de costos para los proyectos prioritarios considerados detonantes del Plan. Todos los proyectos propuestos deberán ser actualizados previos a la ejecución, previendo el escalamiento de costos vigente a la fecha de inicio. Además, se hará la revisión de la cartera de proyectos y programas de acuerdo a la fase de implementación.

A continuación se da un resumen de los costos:

<b>COSTO ESTIMADO DE PROYECTOS PRIORITARIOS</b>		
<b>PROYECTOS PRIORITARIOS</b>	<b>Monto estimado (US\$)</b>	<b>Duración (mes)</b>
Plan de monitoreo de calidad y cantidad del agua	72,000.00	36 meses
Plan de Recuperación y Protección forestal Ribereña 500 Has	1022,500.00	36 meses
Plan de Inspectoría del Rio	36,000.00	36 meses
Establecimiento de un sistema de alerta temprana que permita prever la ocurrencia de eventos	18,000.00	36 meses
Plantas de tratamiento de aguas servidas	1600,000.00	8 meses
<b>TOTAL</b>	<b>2748,500.00</b>	

### 13. Anexos

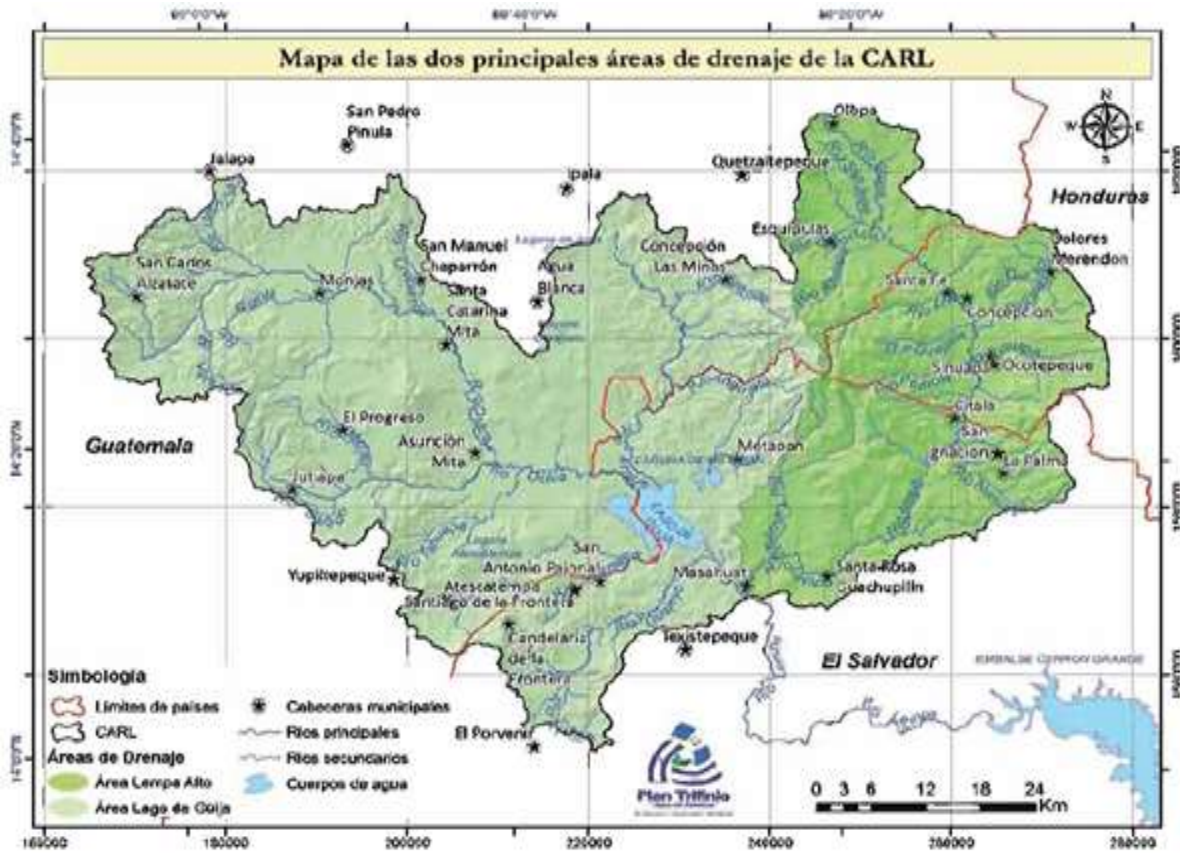
#### a) Cuencas Hidrográficas de la Región Trifinio



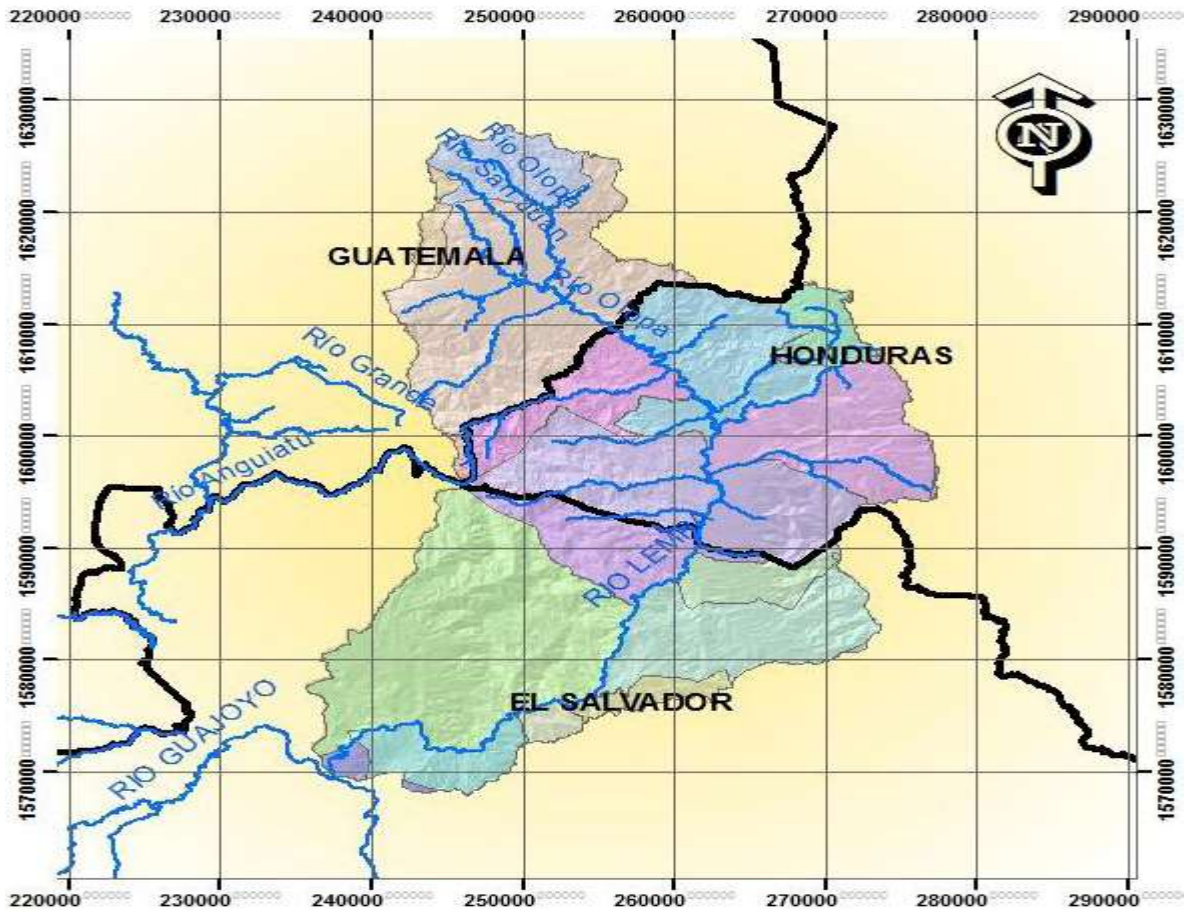
b) Zonas de la Cuenta del Río Lempa.



### c) Principales Áreas de Drenaje de la CARL

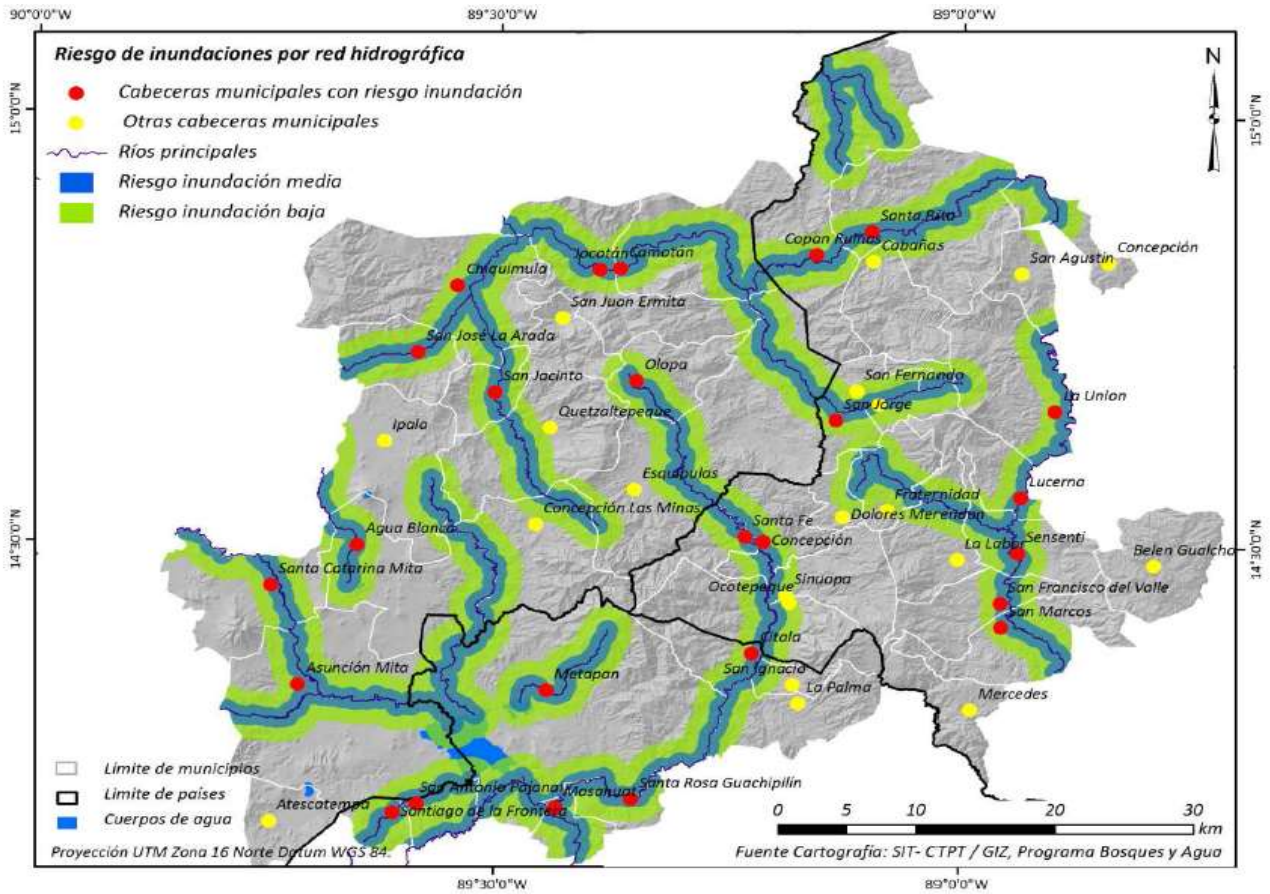


d) Subcuenca Lempa Alto.



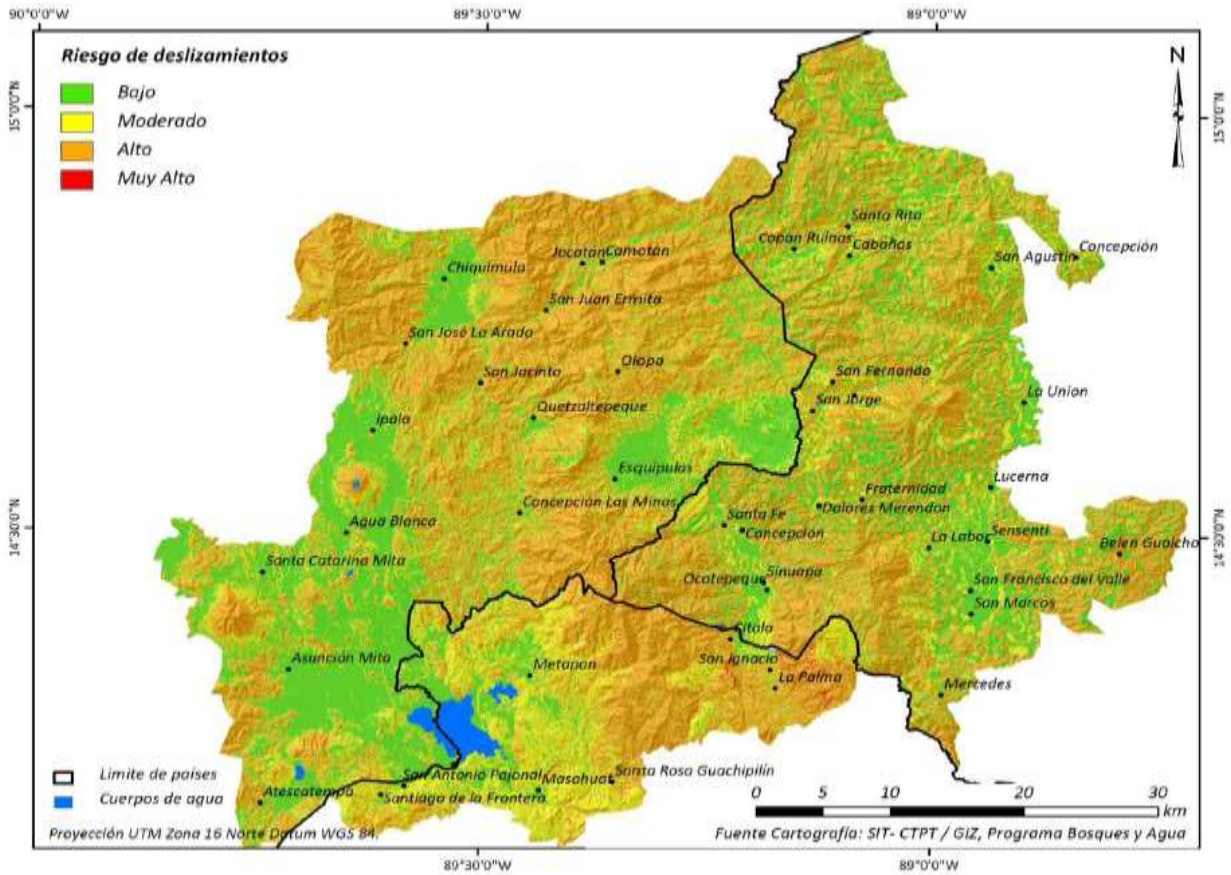
## e) Riesgo de Inundaciones de la Red Hidrográfica del Río Lempa

io





## f) Riesgo de Deslizamiento Cuenca del Río Lempa



### g) Focos de Contaminación de la CARL

