



**Programa de Gestión Comunitaria de Cuencas - nuestra cuenca Goascorán  
(PGCC-ncG) - Fase II**

## **PLAN DE ACCIÓN HÍDRICA DE LA MICROCUEENCA RÍO PANIAGUARA**



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Agencia Suiza para el Desarrollo  
y la Cooperación COSUDE**



**Recursos Naturales  
y Ambiente**

Gobierno de la República

Implementado por el consorcio GFA-SRK en asocio con



**Global  
Communities**  
Honduras

## **Créditos**

Las ideas y opiniones expresadas en el documento son de exclusiva responsabilidad de sus autores, y no reflejan necesariamente la visión ni la opinión de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE).

### **1. Elaborado por:**

- Global Communities

### **2. Participación técnica en la estructuración del formato guía y definición de directrices para la formulación del Plan de Acción Hídrica:**

- Dirección General de Recursos Hídricos de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA)
- Departamento de Cuenca del Instituto Nacional de Conservación Forestal (ICF)
- Programa de Gestión Comunitaria de Cuencas - nuestra cuenca Goascorán (PGCC-ncG) - Fase II
- Programa de Gobernanza Hídrica Territorial Región 13 del Golfo de Fonseca

### **3. Supervisión y revisión técnica del Plan de Acción Hídrica:**

- Dirección General de Recursos Hídricos de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA)
- Programa de Gestión Comunitaria de Cuencas - nuestra cuenca Goascorán (PGCC-ncG) - Fase II

**Esta publicación cuenta con el apoyo técnico y financiero de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y es facilitado por el consorcio: GFA-SRK, en asocio con Global Communities.**

## Contenido

ABREVIATURAS Y SIGLAS .....	8
CAPÍTULO I: GENERALIDADES DEL PLAN DE ACCIÓN HÍDRICO .....	9
1. RESUMEN EJECUTIVO .....	9
2. INTRODUCCIÓN .....	11
3. OBJETIVOS .....	12
4. METODOLOGÍA.....	12
4.1 Recopilación, revisión y análisis de la información disponible.....	13
4.1.1 Revisión de documentación .....	13
4.1.2 Análisis de información geográfica disponible .....	13
4.2 Caracterización de la microcuenca .....	14
4.2.1 Diagnóstico biofísico y socioeconómico .....	14
4.3 Desarrollo de Talleres para la actualización del Plan de Acción Hídrica PAH. ....	14
4.3.1 Taller 1. Fortalecimiento de capacidades a actores locales .....	14
4.3.2 Taller 2. Socialización del Plan de Acción Hídrico (PAH). .....	14
5. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y TAMAÑO DEL ÁREA.....	15
5.1 Ámbito Geográfico. ....	15
5.2 Ámbito Municipal/Departamental .....	15
5.3 Ámbito interno .....	17
6. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL .....	19
6.1 Marco Legal.....	19
6.2 Marco Legal y Administrativo .....	21
6.3 Instrumentos rectores para la planificación hídrica .....	22
CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS.....	23
1. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO. ....	23
1.1 Componente Físico.....	23
1.1.1 Morfología y Geología de la cuenca.....	23
1.1.2 pendiente promedio de la cuenca .....	23
1.1.3 Tipo de Suelo (SIMMONS) .....	24
1.2 Hidrología de la cuenca .....	26
1.2.1 Hidrometría .....	30
1.2.2 Hidro climatología .....	31
1.2.3 Calidad del agua superficial y agua subterráneas.....	32
1.2.4 Análisis de Calidad de Agua en la microcuenca.....	33
1.3 Uso Actual del suelo .....	33
1.4 Componente Biótico.....	36

1.4.1 Flora Silvestre .....	36
1.4.2 Fauna Silvestre .....	37
2. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO .....	38
2.1 Población .....	38
2.2 Organización .....	38
2.2.1 Organismo de cuenca (consejo de microcuenca/cuenca) .....	38
2.2.2 Aspectos culturales e históricos .....	39
2.3 Acceso a servicios básicos .....	40
2.3.1 Salud: Acceso a establecimientos de Salud .....	40
2.3.2 Agua y Saneamiento (Acceso a sistemas de agua potables y saneamiento) ...	40
2.3.3 Educación (Nivel de alfabetismo, Nivel de escolaridad y Escuelas y Colegios).41	
2.3.4 El servicio de recolección de residuos sólidos .....	42
2.3.5 El servicio de transporte .....	42
2.4 Medios de vida de la población .....	43
2.5 Infraestructura hidráulica y aprovechamiento hídrico .....	43
2.5.1 Principales Usos del agua (Usos Multisectoriales del Agua) .....	43
2.5.2 Represas, sistemas de riego, sistemas de agua, cosechas de agua etc. ....	43
2.6 Acciones de conservación de agua, bosque y suelos. ....	44
3. DIAGNÓSTICO DE LAS AMENAZAS Y PROBLEMÁTICA DE LA MICROCUENCA	45
3.1 Amenazas en la microcuenca por factores naturales .....	46
3.1.1 Deslizamientos .....	46
3.1.2 Erosión actual y potencial .....	47
3.1.3 Plagas .....	48
3.2 Problemática por factores antropogénicos .....	48
3.2.1 Contaminación por Desechos Sólidos .....	48
3.2.2 Usos Agroquímicos .....	48
3.2.3 Deforestación .....	49
3.2.4 Degradación de la tierra .....	49
3.3 Áreas críticas de la microcuenca .....	50
3.3.1 Zonas de Recarga Hídrica .....	50
3.3.2 Áreas de la microcuenca con riesgo a degradación .....	51
CAPÍTULO III. EJES TEMÁTICOS Y ESTRATEGIAS DEL PLAN DE GESTIÓN HÍDRICA.	
.....	53
3.1 Ejes del Plan de Acción Hídrica .....	53
3.2 Cronograma de Actividades / Eje .....	55
3.2.1 Eje construcción de gobernanza hídrica .....	55
3.2.2 Eje, restauración y conservación de los recursos naturales .....	58

3.2.3 Eje: Infraestructura hídrica .....	62
3.2.4 Cantidad y Calidad del agua .....	64
3.2.5 Eje Mitigación y adaptación al cambio climático con reducción de riesgos a desastres .....	67
3.3 Presupuesto Estimado / Año. ....	69
3.4 Resumen Presupuesto Estimado / Año .....	78
CAPÍTULO IV: INSTITUCIONALIDAD DEL PLAN DE ACCIÓN HÍDRICA. ....	80
CAPÍTULO V: FINANCIAMIENTO, IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIÓN HÍDRICA. ....	81
1. POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO. ....	81
2. ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN. ....	82
3. SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PLAN DE ACCIÓN HÍDRICA. ....	83
3.1 Pasos para el llenado de la plantilla de seguimiento de PAH. ....	83
CAPÍTULO VI: OTRAS CONSIDERACIONES DEL PLAN DE ACCIÓN HÍDRICA. ....	86
1. BIBLIOGRAFÍA. ....	86
2. ANEXOS .....	87
2.1 Talleres participativo 1 .....	87
2.2. Listado de participantes a los talleres. ....	88
2.3 Análisis de Calidad de Agua de la microcuenca, agosto 2021 .....	89
2.4. Matriz de seguimiento y monitoreo del Plan de Acción Hídrica. ....	90

## Índice de Ilustraciones

<b>Ilustración 1.</b> Proceso metodológico para la actualización de PAH de la microcuenca... 13	13
<b>Ilustración 2.</b> Mapa de ubicación general de la microcuenca Río Paniaguara ..... 16	16
<b>Ilustración 3.</b> Gráfico de la distribución de área de la microcuenca por municipio. .... 17	17
<b>Ilustración 4.</b> Mapa de distribución municipal de la microcuenca Río Paniaguara ..... 18	18
<b>Ilustración 5.</b> Mapa de pendiente en la microcuenca Río Paniaguara ..... 24	24
<b>Ilustración 6.</b> Mapa de suelos de la microcuenca Río Paniaguara..... 25	25
<b>Ilustración 7.</b> Clasificación de Horton-Strahler..... 26	26
<b>Ilustración 8.</b> Mapa de la red hídrica, obras tomas y comunidades de la microcuenca Río Paniaguara ..... 29	29
<b>Ilustración 9.</b> Gráfico del promedio de precipitación, periodo 1981-2020..... 31	31
<b>Ilustración 10.</b> Obras tomas de los SAP de las comunidades de Zacatón y Las Crucitas32	32
<b>Ilustración 11.</b> Mapa de Cobertura actual del suelo microcuenca Río Paniaguara ..... 35	35
<b>Ilustración 12.</b> Diferencia entre carreteras intermunicipales y comunitarias en la microcuenca ..... 43	43
<b>Ilustración 13.</b> Mapa de Flujo de ladera en la microcuenca..... 47	47
<b>Ilustración 14.</b> Mapa de Erosión Potencial en la Microcuenca..... 48	48
<b>Ilustración 15.</b> Grafica de Perdida-Ganancia de bosque en la microcuenca. .... 49	49
<b>Ilustración 16.</b> Mapa de Degradación de La Tierra Microcuenca Río Paniaguara. .... 50	50
<b>Ilustración 17.</b> Mapa de Zonas de Recarga Hídrica ZRH y sitios de implementación de Planes de Finca. .... 51	51
<b>Ilustración 18.</b> Mapa de riesgo a la degradación del suelo en la microcuenca ..... 52	52
<b>Ilustración 19.</b> Instrucciones para llenar la matriz de seguimiento y monitoreo, paso 1.. 83	83
<b>Ilustración 20.</b> Instrucciones para llenar la matriz de seguimiento y monitoreo, paso 2.. 84	84
<b>Ilustración 21.</b> Instrucciones para llenar la matriz de seguimiento y monitoreo, paso 3.. 85	85

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Información geográfica utilizada para la elaboración del PAH .....	13
<b>Tabla 2.</b> Ámbito Geográfico de la Microcuenca .....	15
<b>Tabla 3.</b> Área de la microcuenca por municipio. ....	17
<b>Tabla 4.</b> Areas declaradas como Zonas de Protección Forestal Protegida por parte de ICF .....	18
<b>Tabla 5.</b> Marco Legal en que se basan los PAH .....	19
<b>Tabla 6.</b> Parámetros Físicos de la microcuenca .....	23
<b>Tabla 7.</b> Rangos de pendiente en la microcuenca .....	24
<b>Tabla 8.</b> Tipo de suelos en la microcuenca.....	25
<b>Tabla 9.</b> Obras Toma de Sistemas de Agua Potable .....	28
<b>Tabla 10.</b> Datos de medición de caudal en fuentes de agua y Tanque de almacenamiento .....	30
<b>Tabla 11.</b> Aforo de salida microcuenca g/m.....	30
<b>Tabla 12.</b> Análisis de Calidad de Agua en Obras-Toma de SAP .....	32
<b>Tabla 13.</b> Resultados de Análisis de Agua de la microcuenca Río Paniaguara .....	33
<b>Tabla 14.</b> Uso actual del suelo por categoría y área.....	33
<b>Tabla 15.</b> Especies forestales existentes en la microcuenca .....	36
<b>Tabla 16.</b> Especies de frutos comestibles en la microcuenca .....	36
<b>Tabla 17.</b> Mamíferos comunes encontrados en la microcuenca .....	37
<b>Tabla 18. Aves comunes encontradas en la microcuenca.</b> .....	37
<b>Tabla 19.</b> Población por sexo en la microcuenca.....	38
<b>Tabla 20.</b> Tejido organizativo por comunidad en la microcuenca.....	39
<b>Tabla 21.</b> Enfermedades más comunes en el municipio de Santa Ana.....	40
<b>Tabla 22.</b> Abastecimiento de agua para consumo humano y uso doméstico en la microcuenca .....	41
<b>Tabla 23.</b> Centros educativos a nivel de la microcuenca .....	41
<b>Tabla 24.</b> Amenaza, efectos y posibles soluciones.....	45
<b>Tabla 25.</b> Erosión actual en la microcuenca .....	47
<b>Tabla 26.</b> Pérdida-Ganancia de bosque periodos 2000-2018.....	49
<b>Tabla 27.</b> Degradación de la tierra en la microcuenca .....	49
<b>Tabla 28.</b> Niveles de riesgo a la degradación por área en la microcuenca .....	52
<b>Tabla 29.</b> Cronograma de actividades del eje: Construcción de Gobernanza Hídrica.....	56
<b>Tabla 30.</b> Cronograma de actividades eje; Restauración y Conservación de los Recursos Naturales. ....	59
<b>Tabla 31.</b> Cronograma de actividades eje: Infraestructura Hídrica.....	63
<b>Tabla 32.</b> Cronograma de actividades del eje: Cantidad y Calidad de Agua.....	65
<b>Tabla 33.</b> Mitigación y Adaptación al Cambio Climático con Reducción de Riesgos a Desastres. ....	68
<b>Tabla 34.</b> Presupuesto del eje Construcción de Gobernanza Hídrica. ....	69
<b>Tabla 35.</b> Presupuesto del eje: Conservación y Restauración de los Recursos Naturales. ....	70
<b>Tabla 36.</b> Presupuesto del eje: Infraestructura Hídrica. ....	74
<b>Tabla 37.</b> Presupuesto del eje: Cantidad y Calidad de Agua. ....	75
<b>Tabla 38.</b> Presupuesto del eje: Mitigación y Adaptación al Cambio Climático con Reducción de Riesgo a Desastres. ....	77
<b>Tabla 39.</b> Resumen del presupuesto total del PAH. ....	78
<b>Tabla 40.</b> Instituciones/organizaciones presentes en la microcuenca.....	80

## ABREVIATURAS Y SIGLAS

<b>ASOMAINCUPACO</b>	Asociación para el Manejo Integrado de Cuencas de La Paz y Comayagua
<b>CCEPREB</b>	Centros Comunitarios de Educación Prebásica
<b>CCRG</b>	Consejo de Cuenca Río Goascorán
<b>CEB</b>	Centros de Educación Básica
<b>CELADE</b>	Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía
<b>CEPAL</b>	División de Población de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<b>CIAT</b>	Centro Internacional de Agricultura Tropical
<b>CNRH</b>	Consejo Nacional de Recursos Hídricos
<b>CODDEFFAGOLF</b>	Comité para la Defensa y Desarrollo de la Flora y Fauna del Golfo de Fonseca
<b>CONASA</b>	Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento
<b>COSUDE</b>	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
<b>DCHA</b>	Departamento de Cuencas Hidrográficas y Ambiente
<b>DGRH</b>	Dirección General de Recursos Hídricos
<b>ERSAPS</b>	Ente Regulador de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento
<b>GFA</b>	Gesellschaft für Agrarprojekte in Übersee (Sociedad de proyectos agrícolas en el extranjero)
<b>GIRH</b>	Gestión Integrada del Recurso Hídrico
<b>ICF</b>	El Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre
<b>INE</b>	El Instituto Nacional de Estadística
<b>INRH</b>	Instituto Nacional de Recursos Hídricos
<b>MCSE</b>	Mecanismo de Compensación por Servicios Ecosistémicos
<b>ONG´s</b>	Organizaciones no Gubernamentales
<b>PGCC-ncG</b>	Programa de Gestión Comunitaria de Cuencas-nuestra cuenca Goascorán
<b>SAG</b>	Secretaría de Agricultura y Ganadería
<b>SERNA</b>	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente
<b>SIG</b>	Sistemas de Información Geográfica
<b>SIGMOF</b>	Sistema de Información para la Gestión y Monitoreo Forestal
<b>SINIT</b>	El Sistema Nacional de Información Territorial
<b>SRK</b>	Schweizerisches Totes Kreuz (Cruz Roja Suiza)
<b>Tpm</b>	Grupo Geológico Padre Miguel
<b>UN</b>	Naciones Unidas
<b>USAID</b>	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo

# **CAPÍTULO I: GENERALIDADES DEL PLAN DE ACCIÓN HÍDRICO**

## **1. RESUMEN EJECUTIVO**

La microcuenca Río Paniaguara está ubicada en la región de desarrollo 13 “Golfo de Fonseca” (SEPLAN, 2010), entre las coordenadas 14° 2' 50.2" a 14° 6' 32.3" latitud norte y 87° 55' 39.4" a 87° 58' 55.2" longitud oeste; la microcuenca se encuentra localizada en la hoja cartográfica de 2658-III (Opatoro). Posee 2,484.73 hectáreas y es de beneficio para una población de 5,526 personas establecidas en 14 comunidades del municipio de Santa Ana, en el departamento de La Paz.

En el Marco de la ejecución del Programa de Gestión Comunitaria de Cuencas- nuestra cuenca Goascorán Fase II se actualizó el Plan de Acción Hídrica de la microcuenca Río Paniaguara de acuerdo con la metodología para la actualización de Planes de Acción Hídrica elaborada por la Dirección General de Recursos Hídricos de SERNA (DGRH).

El plan de acción hídrica consta de cinco ejes temáticos, i. Construcción de la Gobernanza Hídrica, ii. Restauración y Conservación de los Recursos Naturales, iii. Infraestructura Hídrica, iv. Cantidad y Calidad de Agua, v. Mitigación y adaptación al cambio climático con reducción de riesgos a desastres.

Cada eje temático cuenta con una estrategia de implementación a fin de lograr la ejecución de las actividades contempladas en el PAH. Se deberá contar con el empoderamiento del consejo de microcuenca en todo el proceso de gestión y ejecución del plan y otras organizaciones comunitarias en estrecha relación con el manejo de los recursos naturales.

Los recursos naturales, agua, bosque, y suelo de la microcuenca Río Paniaguara son el sustento de vida de la población. Durante el diagnóstico y caracterización de la microcuenca se determinó que la problemática es la “Avance de la frontera agrícola, en áreas boscosas y áreas de Zonas de Recarga Hídrica” los terrenos afectados son destinados al cultivo del café y agricultura tradicional de granos básicos. Los asentamientos humanos en las Zonas de Recarga Hídrica, principalmente en las obras tomas de San Antonio, Santiago, Zacatón y Barrio Miramar, afectan la calidad de agua. Existe mucha área de terreno de tenencia privada en las ZRH que limitan a las comunidades aumentar el área en los nacimientos de agua. Por otra parte, la práctica de ganadería tradicional (extensiva) que, en época posterior a las cosechas de maíz, los habitantes pastan su ganado durante el periodo de verano, causando compactación de los suelos y contaminación de ríos y quebradas, afectando la cantidad y calidad de agua.

Además de los problemas que afectan directamente a los recursos naturales, en la microcuenca existen dificultades para resolver la problemática de la infraestructura hídrica, ya que requiere de inversiones altas y las comunidades han manejado sus sistemas de agua potable (SAP) de manera no sostenible. En la microcuenca la infraestructura hidráulica ha caducado, sin embargo, algunos proyectos han realizado ciertos mejoramientos, pero no se resuelve la problemática de forma total. También, es importante continuar los procesos de fortalecimiento e institucionalización del consejo de microcuenca Río Paniaguara, que es la figura organizativa líder en el proceso de construcción de la gobernanza hídrica, pilar para el adecuado uso y manejo integral de los recursos naturales y reducir la problemática y amenazas que afectan a la microcuenca.

Por lo anteriormente expuesto, la microcuenca Río Paniaguara, es de gran importancia social, económica y ambiental para el municipio de Santa Ana; es por eso que, la Dirección General de Recursos Hídricos (DGRH) a través del Programa Gestión Comunitaria de Cuencas nuestra cuenca Goascorán PGCC-ncG-Fase II y Global Communities han actualizado el presente Plan de Acción Hídrica de la microcuenca Río Paniaguara, como una herramienta de planificación, gestión participativa y adaptativa con horizonte de planificación a 5 años (2021-2026), que propone desarrollar e implementar acciones e inversiones estratégicas para corregir y/o mitigar los problemas de la microcuenca. Se implementarán estrategias integradas de manejo efectivo del suelo, cultivos y agua, a través de la ejecución de acciones de adaptación al cambio climático y obras de reducción de riesgo a desastres, con el propósito de mejorar la calidad de vida de la población de la microcuenca.

## **2. INTRODUCCIÓN**

Honduras cuenta con 25 cuencas hidrográficas, 17 drenan al océano Atlántico y 8 al océano Pacífico. Según datos proporcionados por el Proyecto “Desarrollo de herramientas para la planificación hídrica”, (CIAT-USAID en 2017), las 25 cuencas están conformadas por 133 subcuencas y 6,845 microcuencas, cuyas zonas de recarga son de gran importancia nacional para la generación de recursos hídricos, claves en para el desarrollo social, económico y la sostenibilidad ambiental del país.

El Corredor Seco de Honduras (CSH) lo conforman los departamentos de Lempira, La Paz, Santa Bárbara, Intibucá, Ocotepeque y Copán en la región occidental, y los departamentos de Valle, Choluteca, la zona sur de Francisco Morazán y zona sur de El Paraíso en la región centro-sur. El CSH es una región agroecológica árida compuesta de una planicie costera y un área accidentada por colinas en el interior. Socioeconómicamente, el corredor seco se caracteriza por ser un área con altos niveles de pobreza, aproximadamente el 92% de la población vive con menos de 1.81 dólares diarios, siendo la agricultura la principal fuente de ingresos y de seguridad alimentaria (INVEST-Honduras, 2014).

A pesar de la enorme importancia de las microcuencas, por su aporte directo a satisfacer las necesidades de agua para consumo humano y doméstico a poblaciones rurales y urbanas, apoyar la producción agropecuaria, el ecoturismo, la generación de energía hidroeléctrica y en mantener estable el ciclo hidrológico y otros servicios ecosistémicos; estas áreas geográficas han sido afectadas de manera general en su cobertura forestal por diversos factores antropogénicos derivados del crecimiento poblacional, la expansión de producción agropecuaria, el aprovechamiento forestal irracional, entre otros, en las zonas de captación de agua.

El PGCC-ncG-Fase II, enfoca sus acciones en el fortalecimiento de organismos de cuenca y microcuenca para impulsar la gobernanza hídrica y el desarrollo territorial sostenible de forma articulada con todos los actores de la cuenca, y la implementación y adopción de tecnologías y obras de Adaptación al Cambio Climático (ACC) y de Reducción de riesgo a Desastres (RRD) con mecanismos de equidad, sostenibilidad y ordenamiento territorial en las familias productoras y organizaciones comunitarias de la Cuenca del Río Goascorán. Para articular la implementación de acciones a escala de la cuenca y de microcuencas; SERNA y el PGCC-ncG-Fase II, promueven desde su planificación estratégica la elaboración y actualización de Planes de Acción Hídrica (PAH) como un instrumento de apoyo a la gestión y planificación de los consejos de microcuencas de la Cuenca del Río Goascorán.

En el marco de un acuerdo de delegación con Global Communities, se ha actualizado el Plan de Acción Hídrica de la microcuenca Río Paniaguara tomando en cuenta la metodología facilitada por la DGRH para la recolección de información primaria y secundaria. El presente PAH de la microcuenca Río Paniaguara, tiene una duración de 5 años y constituye la base para el ordenamiento del territorio y a la vez permite orientar las acciones de las organizaciones locales, los gobiernos municipales, instituciones públicas y privadas y otros actores nacionales e internacionales con intervenciones en la zona con recursos, para dar respuesta a las necesidades actuales de las comunidades con el fin de optimizar y asegurar la sostenibilidad de los bienes y servicios ecosistémicos para beneficio de las poblaciones.

La actualización del Plan de Acción de la microcuenca Río Paniaguara, se ha coordinado con el Consejo de microcuenca, actores comunitarios que agrupan a varias organizaciones comunitarias, entre ellos juntas de agua, patronatos, Cajas de Ahorro y Crédito, iglesias y otros. Así mismo, la coordinación con la municipalidad de Santa Ana, mancomunidad MAMLESIP que tienen influencia en el territorio.

### **3. OBJETIVOS**

#### **Objetivo General**

Contribuir a la conservación y restauración de la microcuenca, a través de la realización de acciones e inversiones que ayuden a mejorar la calidad de vida de los pobladores, mediante la implementación de acciones con ACC y RRD, generando beneficios económicos, sociales y ambientales para la sostenibilidad de la microcuenca, mediante el empoderamiento de los organismos de cuenca.

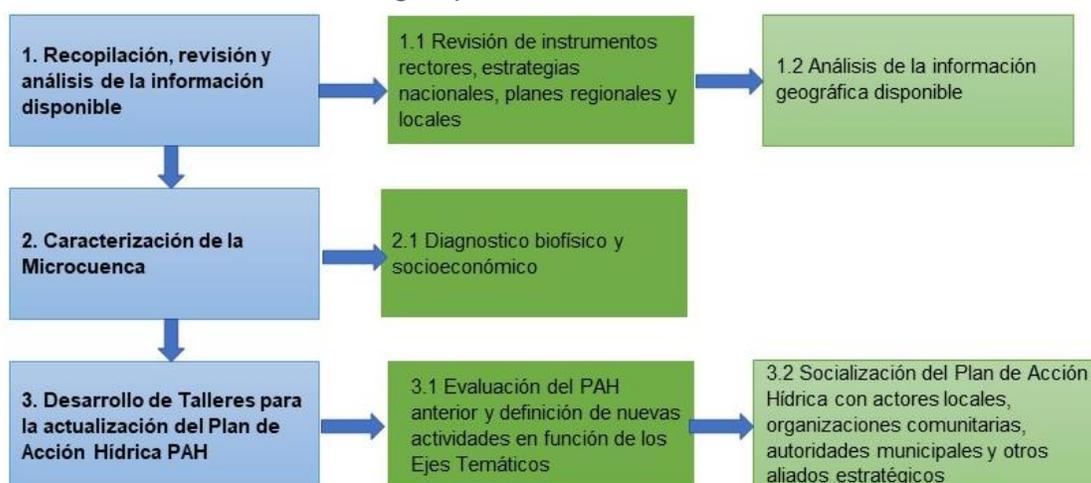
#### **Objetivos Específicos**

- ◆ Fomentar el manejo integrado y sostenible de los recursos naturales (Agua, bosque y suelo) en la microcuenca Río Paniaguara, a través de la implementación de prácticas, biotécnicas e hidro técnicas, que contribuyan a la protección y restauración de las zonas de recarga hídrica y a la adaptación a tecnologías productivas acordes que contribuyan a la sostenibilidad agro-ambiental.
- ◆ Reducir las amenazas ambientales que impactan directa o indirectamente en la cantidad y la calidad de agua que reciben los habitantes de las comunidades, mediante la implementación de prácticas de mitigación ambiental y/o tecnologías de mejoras en los sistemas de agua potable y riego.
- ◆ Fortalecer las capacidades locales y los niveles de educación y concienciación ambiental de la población beneficiaria dentro y fuera de la microcuenca: juntas de agua, regantes, patronatos, gobiernos municipales y mancomunidad, para incorporarse activamente en la implementación del Plan de Acción Hídrica de la microcuenca.
- ◆ Contribuir a la gobernanza hídrica, con las estructuras administradoras del recurso hídrico, mediante la generación y análisis de datos de oferta y demanda de agua, para la toma de decisiones, que a largo plazo minimice los conflictos por el uso del recurso agua.

### **4. METODOLOGÍA**

La metodología utilizada para la actualización del presente plan de acción hídrica está enmarcada en la estructura del contenido del Plan de Acción Hídrica de Cuencas y microcuencas construida por el PGCC-ncG-Fase II, a través de los acuerdos de delegación con Global Communities y ASOMAINCUPACO y avalada por la DGRH de SERNA, construido de acuerdo al Plan de Ejecución del Plan Hídrico Nacional, del Marco Nacional para la Planificación de la Gestión Hídrica en Cuenca y de los Planes de Acción Hídrica de Microcuenca. El proceso para la recolección de información en campo, ha sido participativo utilizando la plataforma del consejo de microcuenca Río Paniaguara para el abordaje.

**Ilustración 1.** Proceso metodológico para la actualización de PAH de la microcuenca



#### 4.1 Recopilación, revisión y análisis de la información disponible.

##### 4.1.1 Revisión de documentación

El PGCC-ncG en su primera fase de implementación elaboró documentos técnicos, como planes de acción hídrica, informes de calidad de agua, y otros estudios vinculados a la gestión del agua en la Cuenca del Río Goascorán, otros proyectos también han elaborado planes de manejo de microcuencas y subcuencas, que han servido de referencia para construir el plan de acción hídrica de la microcuenca Río Paniaguara (Goascorán P. N., 2018-2020 ACS-USAID, 2018-2022, ASOMAINCUPACO, 2016).

La DGRH y el PGCC-ncG-Fase II, elaboraron la propuesta del Plan de Ejecución del Plan Hídrico Nacional, del Marco Nacional para la Planificación de la Gestión Hídrica en Cuenca y de los Planes de Acción Hídrica de Microcuenca y su documento guía, para estructurar la metodología utilizada en la elaboración del Plan de Acción Hídrica de la microcuenca Río Paniaguara.

##### 4.1.2 Análisis de información geográfica disponible

Para realizar el diagnóstico biofísico, analizar las amenazas y áreas críticas se utilizó la información geográfica digital oficial, provista por la DGRH, ICF, PGCC-ncG-Fase II y el Instituto Geográfico Nacional. A continuación, se detalla la información utilizada:

**Tabla 1.** Información geográfica utilizada para la elaboración del PAH

N.	Institución	Plataforma	Capa
1	IGN	Otra	Suelos
2	IGN	Otra	División política (municipios, departamentos)
3	SERNA/USAID/CIAT	Agua de Honduras	Límites de microcuenca, subcuenca y cuenca
4	ICF	SIGMOF	Cobertura vegetal
5	PGCC-ncG-Fase II/ICF	SIGMOF	Amenazas
7	PGCC-ncG-Fase II /ICF	SIGMOF	Erosión potencial
8	DGRH	Otra	Degradación de Tierra
9	DGRH	Otra	Susceptibilidad a degradación.
10	CENAOS	CHIRPS	Climatología
11	Global Communities	Otra	Zonas de recarga hídrica

## **4.2 Caracterización de la microcuenca**

### **4.2.1 Diagnóstico biofísico y socioeconómico**

En este apartado se actualizó información de campo a través de consultas a actores locales, giras de campo para recabar información sobre el estado de los Sistemas de agua Potable SAP, mediciones de caudales, amenazas en las Zonas de Recarga Hídrica, búsqueda de información sanitaria en los Centros integrales de Salud CIS, datos del municipio y comunidades en la municipalidad y Mancomunidad, identificación del tejido organizacional local e institucional en la microcuenca. El diagnóstico involucró en el proceso a los diferentes actores directos relacionados con el manejo y gobernanza de los recursos naturales de la microcuenca como ser: Mancomunidades a través de las Unidades Técnicas Intermunicipales (UTI), Unidades Municipales Ambientales (UMA), consejos de microcuenca, organizaciones comunitarias, y otras instituciones u organizaciones presentes que actualmente realizan acciones en el área de influencia del PGCC-ncG-Fase II.

Para el diagnóstico socioeconómico, se consultó la base de datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) y base de datos de los Centros Integrales de Salud (CIS), y los Planes de Desarrollo Municipales (PDM).

## **4.3 Desarrollo de Talleres para la actualización del Plan de Acción Hídrica PAH.**

### **4.3.1 Taller 1. Fortalecimiento de capacidades a actores locales**

En una segunda etapa en la actualización del PAH de la microcuenca Río Paniaguara, se evaluó el cumplimiento de las actividades contempladas en el PAH (2018-2020), identificando acciones ejecutadas, en proceso y sin ejecutar, así mismo, se identificaron otras actividades de importancia que los participantes identificaron y se anexan al nuevo PAH (2021-2026).

### **4.3.2 Taller 2. Socialización del Plan de Acción Hídrico (PAH).**

La Tercera fase es el desarrollo de la socialización del Plan de Acción Hídrica con los actores municipales y regionales presente en el territorio, para dar a conocer el PAH de la microcuenca y en la medida de lo posible, acordar compromisos para la ejecución de las diferentes actividades a desarrollar.

## 5. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y TAMAÑO DEL ÁREA.

### 5.1 Ámbito Geográfico.

La microcuenca Río Paniaguara es parte de la red hídrica que conforma la subcuenca Palagua/Matagua, esta subcuenca es tributaria de la Cuenca del Río Goascorán.

*Tabla 2. Ámbito Geográfico de la Microcuenca*

Jerarquía hidrográfica	Nombre	Código
Microcuenca	Río Paniaguara	2301007
Sub Cuenca	Palagua o Tatagua	2301
Cuenca	Goascorán	23

### 5.2 Ámbito Municipal/Departamental

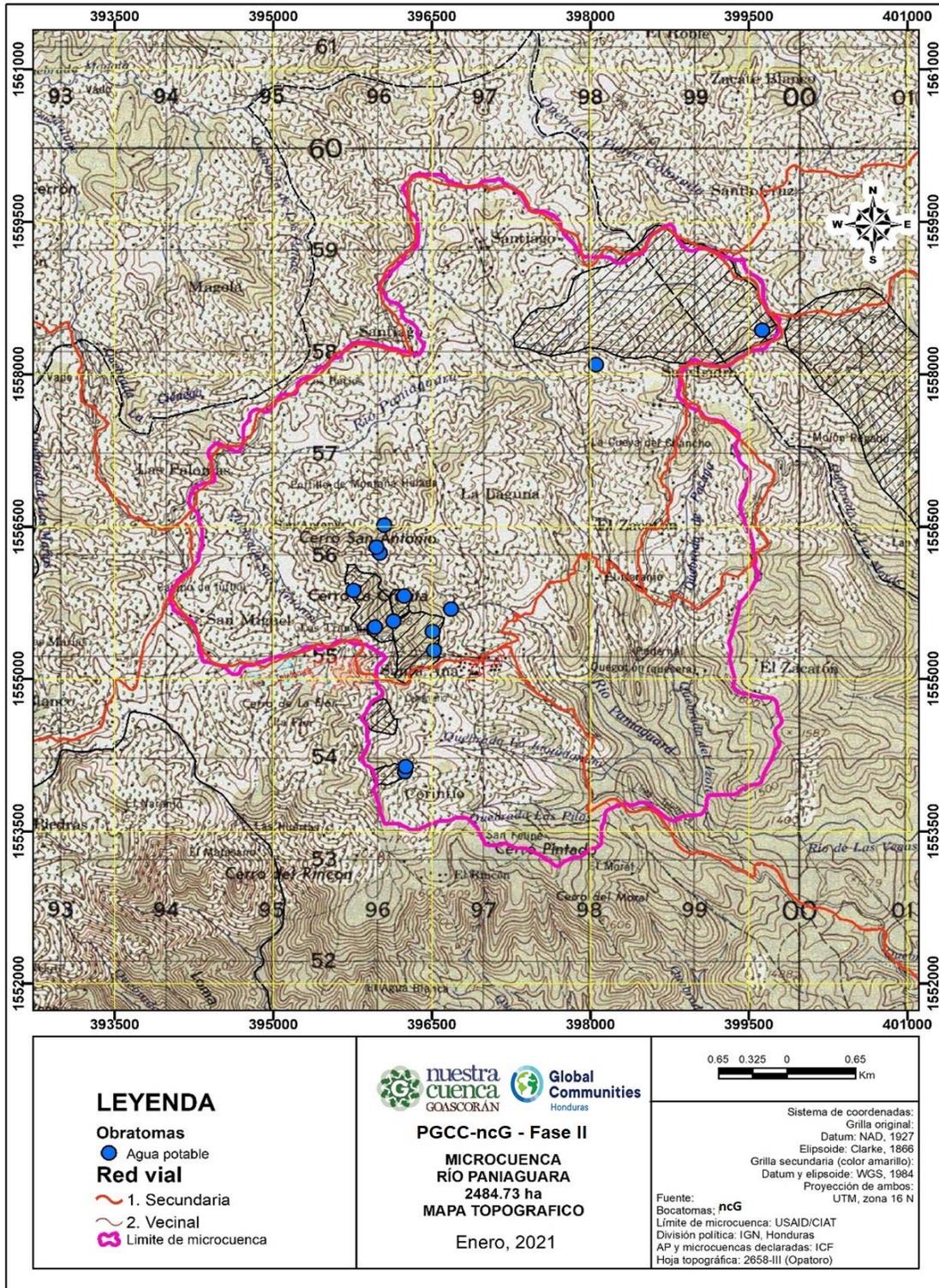
La microcuenca Río Paniaguara, cuenta con una extensión territorial aproximada de 2,484.73 hectáreas, de las cuales el 100% están dentro de la Zona Protectora de Agua El Jilguero, está localizada entre los municipios de Santa Ana y Opatoro, departamento de La Paz, entre las coordenadas 14° 2' 50.2" a 14° 6' 32.3" latitud norte y 87° 55' 39.4" a 87° 58' 55.2" longitud oeste; se encuentra localizada en la hoja cartográfica de 2658-III (Opatoro).

Para llegar a la microcuenca desde la carretera internacional CA-5 se recorren 120 Km tomando la calle que conecta al principal eje carretero del país con la ciudad de Marcala. A la altura del municipio de San Pedro de Tutule se toma el desvío que conduce a Guajiquiro teniendo que seguir la carretera sin asfalto hasta la comunidad de El Rifle, donde inicia el parte de agua de la microcuenca.

Los límites naturales de la microcuenca son los siguientes:

- **Norte:** Quebrada Los Patios, Quebrada Tierra Colorada, Comunidad Zacatalito, municipio de Opatoro.
- **Sur:** Comunidad de Agua Blanca, Cerro El Moral y Cerro el Rincón.
- **Este:** Quebrada las Moras y Comunidad El Zacatón y El Naranja, municipio de Santa Ana.
- **Oeste:** Comunidades Zacate Blanco, microcuenca El Venado y cerro La Flor, municipio de Santa Ana.

Ilustración 2. Mapa de ubicación general de la microcuenca Río Paniaguara



### 5.3 Ámbito interno

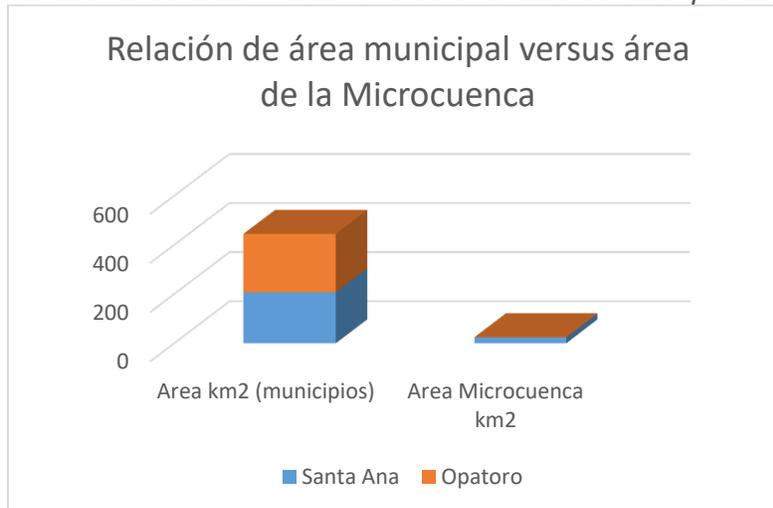
La microcuenca Río Paniaguara, cuenta con una extensión territorial aproximada de 2,484.73 hectáreas y ubicada en los municipios de Santa Ana y Opatoro, territorialmente representa un 11.59% del territorio del municipio de Santa Ana y 0.36% del territorio del municipio de Opatoro.

**Tabla 3.** Área de la microcuenca por municipio.

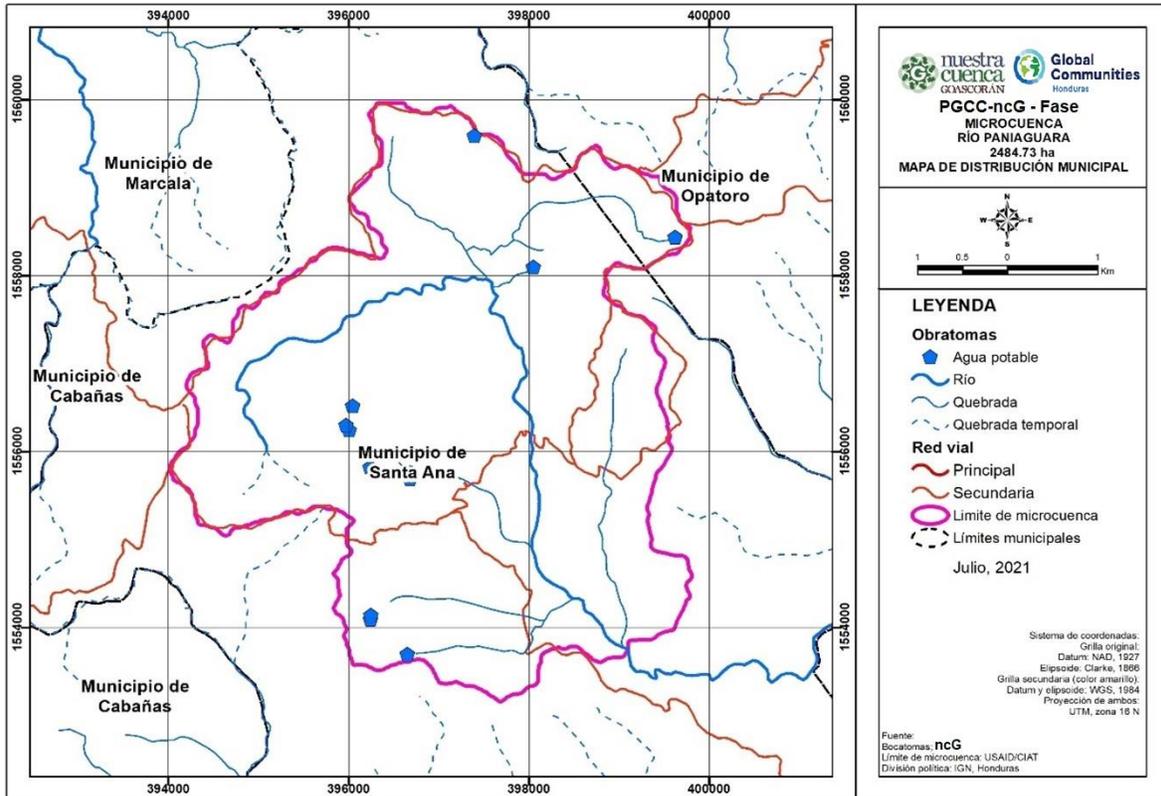
Municipio	área km2	Microcuenca km2	%
Santa Ana	207	23.9866	11.5877295
Opatoro	238.7	0.8606	0.36159664

La microcuenca se ubica geográficamente en territorio de dos municipios Santa Ana y Opatoro. En el municipio de Santa Ana sólo el 11.58% de su territorio se encuentra en el área geográfica de la microcuenca y en Opatoro sólo el 0.36% de su territorio.

**Ilustración 3.** Gráfico de la distribución de área de la microcuenca por municipio.



La microcuenca es relativamente pequeña en función de área total de los municipios en donde se ubica geográficamente.



**Ilustración 4.** Mapa de distribución municipal de la microcuenca Río Paniaguara

La microcuenca Río Paniaguara está dentro de la categoría de manejo, Zona Productora Reserva el Jilguero con el 100% del área (Decreto 119-2006), Así mismo, se han declarado a través del Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF) como Zonas de Protección Forestal las siguientes:

**Tabla 4.** Areas declaradas como Zonas de Protección Forestal Protegida por parte de ICF

No.	Nombre de la Microcuenca	Área (has)	Coordenadas UTM <sup>1</sup>		Comunidad Beneficiada	Acuerdo de Declaratoria
			X	Y		
1	El liquidámbar	5.36	396241	1554096	Corintio	CH-433-2006
2	Agua Escondida	7.44	396142	1554570	Barrio Miramar	DE-DCHA-024-2012
3	Santa Ana	23.79	396506	1555470	Santa Ana Centro	DE-DCHA-025-2012
4	Florentino	21.88	395966	1555506	San Antonio	DE-DCHA-026-2012
5	La Cangreja	5.36	396242	1555816	Las Lajas	CH-432-2006
6	El Rifle	1.95	399696	1558436	Santiago	DE-DCHA-023-2012
7	Los Hornos	204.22	399500	1555000	El Zacatón	AVERIGUAR
<b>TOTAL</b>		<b>270.00</b>				

## 6. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

En cuanto al marco legal, tenemos la constitución de la República de Honduras, de la cual se derivan varias leyes, reglamentos, tratados, acuerdos y toda una gama de políticas enmarcadas y relacionadas a la protección, conservación, restauración, aprovechamiento de los recursos naturales entre ellos el recurso hídrico, a continuación, se hace un resumen del engranaje jurídico:

### 6.1 Marco Legal.

**Tabla 5.** Marco Legal en que se basan los PAH

Fuente	Descripción
<p style="text-align: center;"><b>La Constitución de la República</b></p>	<p>La actual Constitución de la República de 1982, garantiza que “el derecho a la vida es inviolable” y siendo el agua un elemento esencial para la vida, por consiguiente, es reconocido como un derecho humano fundamental.</p> <p>Se destacan dos artículos:</p> <p><b>Artículo 145.</b> - «Se reconoce el derecho a la protección de la salud. Es deber de todos participar en la promoción y preservación de la salud personal y de la comunidad. El Estado conservará el medio ambiente adecuado para proteger la salud de las personas. En consecuencia, declarase el acceso al agua y saneamiento como un derecho humano. Cuyo aprovechamiento y uso será equitativo preferentemente para consumo humano. Así mismo, se garantiza la preservación de las fuentes de agua a fin de que éstas no pongan en riesgo la vida y salud pública».</p> <p><b>Artículo 340.</b> – «Se declara de utilidad y necesidad pública la explotación técnica y racional de los recursos naturales de la Nación. El Estado reglamentará su aprovechamiento, de acuerdo con el interés social y fijará las condiciones de su otorgamiento a los particulares. La reforestación del país y la conservación de bosques se declara de conveniencia nacional y de interés colectivo».</p>
<b>Tratados Internacionales</b>	
<p>Honduras está sujeto a varios tratados y convenios internacionales, los cuales están vinculados con el ambiente en términos de biodiversidad, ecosistemas, cambio climático, recursos naturales, salud y bienestar de las personas, entre otros, citándose los 17 siguientes</p>	Convención Relativa a los Humedales (RAMSAR)
	Ley Sobre el Aprovechamiento de los Recursos Naturales de la Mar
	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
	Convenio Constitutivo Centroamericano para la Protección del Ambiente
	Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de Ozono
	Convenio sobre la Diversidad Biológica
	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Fuente	Descripción
	<p>Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación</p> <p>Convención Internacional de Lucha Contra la Desertificación en los Países afectados por Sequía Grave o Desertificación en Particular en África</p> <p>Protocolo de Kyoto de la Convención Marco sobre el Cambio Climático</p> <p>Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes</p> <p>Convención sobre la conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres</p> <p>Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre Diversidad Biológica</p> <p>Acuerdo de París de la Convención Marco sobre el Cambio Climático</p> <p>Tratado Internacional de la Estrategia Marítima</p> <p>Convenio de Minamata sobre el Mercurio</p>
<b>Leyes generales y específicas relacionadas con la gestión hídrica de Honduras</b>	
<b>Leyes Generales y Específicas</b>	<p><b>Ley General de Aguas (Decreto 181-2009)</b> Esta misma ley, delega en la Secretaría de SERNA, la creación de una serie de instancias para la gestión del recurso hídrico; como son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consejo nacional de recurso Hídrico</li> <li>2. La Autoridad del Agua</li> <li>3. El Instituto Nacional de Recursos Hídricos</li> <li>4. Agencias Regionales</li> <li>5. Organismos de Cuenca, de usuarios y consejos consultivos.</li> </ol> <p>Ley de aprovechamiento de aguas nacionales</p> <p>Ley de Pesca</p> <p>Ley para la Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola</p> <p>Ley de Municipalidades</p> <p>Ley general del Ambiente</p> <p>Ley de los espacios marítimos de Honduras</p> <p>Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre en Honduras, 2007</p> <p>Ley General de Aguas</p> <p>Ley marco del sector agua potable y Saneamiento</p>
<b>Reglamentos y normas relacionadas con la gestión hídrica de Honduras.</b>	
<b>Normas y Reglamentos</b>	<p>Reglamento de Juntas Administrativas de Agua Potable y Saneamiento</p> <p>Reglamento de El Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras, Reglamento de La Ley Forestal.</p>

Fuente	Descripción
	Normativa y resoluciones que aplica el ente regulador de los servicios de agua y saneamiento
	Norma técnica para la calidad del agua Potable
	Ordenanzas Municipales
<b>Reglamentos relacionados con la gestión hídrica de Honduras.</b>	
<b>Reglamentos</b>	Reglamento Interno del Comité Nacional de Corredores Biológicos de Honduras (CONACOBH)
	Reglamento del Comité Nacional de la Administración Marítima de Honduras (CONAMARH)
<b>Políticas y Estrategias relacionadas con la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos</b>	
<b>Políticas, Estrategias y Planes</b>	Política Ambiental de Honduras
	Política Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre
	Estrategia Nacional de Manejo de Cuencas en Honduras
	Estrategia Nacional de Bienes y Servicios Ambientales
	Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) y El Plan Nacional de Adaptación (PNA)
	Estrategia nacional de adaptación al cambio climático para el sector agroalimentario de Honduras 2014-2024
	Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y Sequía (PAN-LCDS: 2014-2022)
	Visión de País 2010-2038 y el Plan de Nación 2010-2022

## 6.2 Marco Legal y Administrativo

El marco institucional existente para el sector de los recursos naturales ha experimentado cambios en la última década debido a la legislación promulgada y a los esfuerzos del gobierno para impulsar la modernización del Estado. Este marco institucional está conformado por:

**La Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA)** de la República de Honduras, es el organismo público encargado de la formulación, coordinación y evaluación de las políticas relacionadas con la protección y aprovechamiento de los recursos hídricos, las fuentes nuevas y renovables de energía todo lo relativo a la generación y transmisión de energía hidroeléctrica y geotérmica, la actividad minera y a la exploración y explotación de hidrocarburos, lo concerniente a la coordinación y evaluación de las políticas relacionadas con el ambiente, los ecosistemas, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras (SINAPH), la protección de la flora y la fauna, y los servicios de investigación y control de la contaminación en todas sus formas.

**Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG)**, define y coordina la política agropecuaria, riego y drenaje y las relacionadas con la silvicultura, especialmente de los bosques productivos.

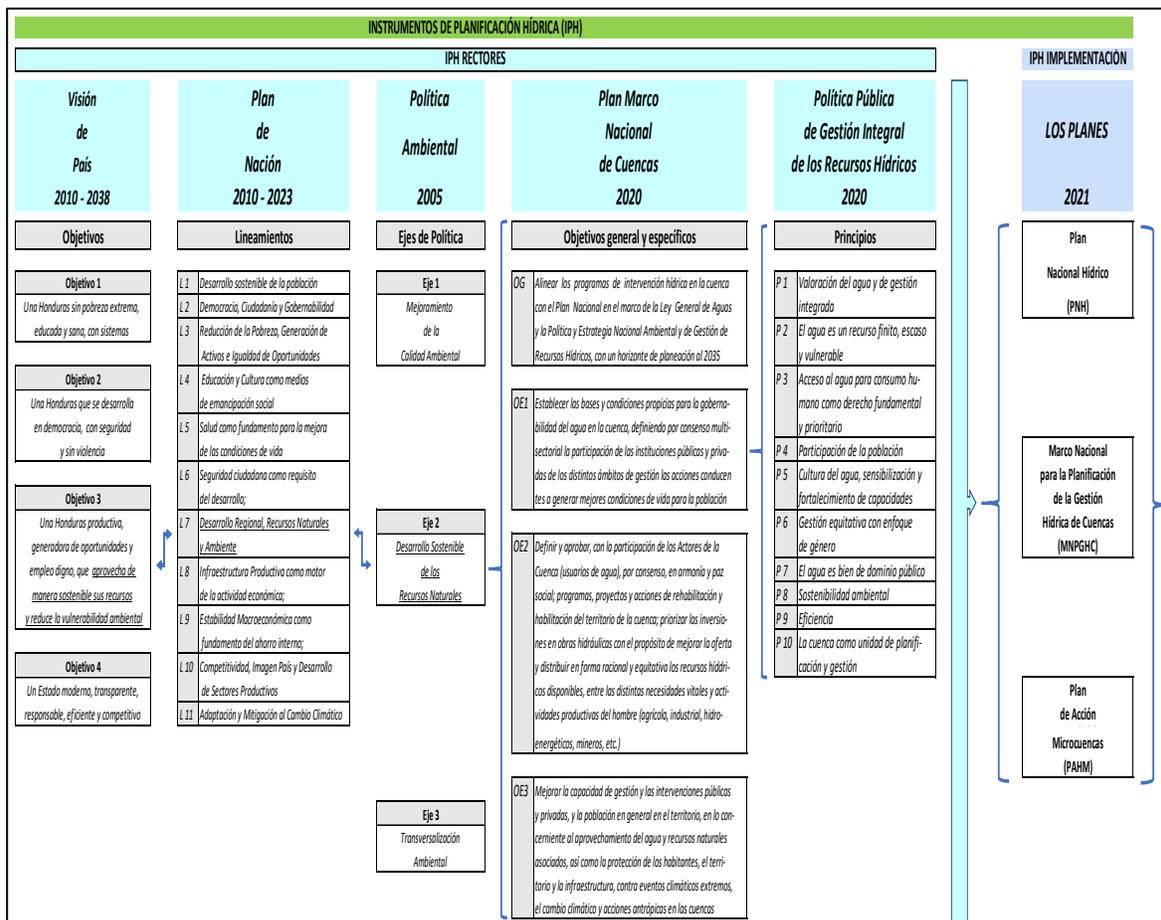
**Secretaría de Interior y Población**, coordina la política de ordenamiento territorial, desarrollo municipal y catastro.

**La Secretaría de Educación (SE)**, tiene la competencia de coordinar e implementar la política educativa nacional, basada en el Currículo Nacional Básico.

**Las Municipalidades** tienen competencias sobre la administración y protección de los bosques ejidales. Suscribir convenios para manejar recursos, otorgar permisos o contratos, con cláusulas básicas, entre las cuales se pueden plantear: distribución de fondos; zonas o casos excluidos del aprovechamiento, de tal manera que se garantice su aprovechamiento sostenible y se garantice el respeto a la vocación natural de los suelos.

### 6.3 Instrumentos rectores para la planificación hídrica

Según el Marco Nacional de La Gestión Hídrica de Cuencas MNPNGHC, los planes contemplan, conceptualmente, la implementación de un conjunto de “líneas maestras” generales (para los recursos naturales y el ambiente) y específicas relacionadas con los recursos hídricos, y que, en el caso de Honduras, están dados por los cinco instrumentos de planificación hídrica rectores considerados y relacionados siguientes: (i) Visión de País 2010 – 2038; (ii) Plan de Nación 2010 – 2022; (iii) Política Ambiental; (iv) Plan Marco Nacional de Cuencas; y (v) Política Pública de Gestión Integral de los Recursos Hídricos de Honduras. Además, se incluyen un conjunto de conceptos, definiciones, y enfoques vigentes de la práctica hídrica, entre los que podemos destacar, el desarrollo sostenible, la gestión integrada de recursos hídricos, la seguridad hídrica, ODS, cambio climático, entre otros.



## CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS.

### 1. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO.

#### 1.1 Componente Físico.

##### 1.1.1 Morfología y Geología de la cuenca

Para conocer características morfométricas de la microcuenca Río Paniaguara se calcularon parámetros físicos de los rasgos propios de la microcuenca. A continuación, se detallan estos datos:

*Tabla 6. Parámetros Físicos de la microcuenca*

Parámetro físico	Unidad	Valor
Área	Km <sup>2</sup>	24.85
Longitud del cauce principal	Km	5.35
Longitud de la red hídrica	Km	21.55
Perímetro	Km	26.55
Ancho de la microcuenca	Km	2.46
Largo de la microcuenca	Km	10.11

Utilizando estos datos se calcularon dos parámetros de forma de la microcuenca; el índice de compacidad y el factor de forma. El índice de compacidad de la microcuenca Río Paniaguara (Fórmula de Gravelius) es de 1.58, según este índice para el rango de 1.51 a más de 2, es Clase III, una forma Oval-Oblonga a Rectangular-Oblonga. El resultado del cálculo de factor de forma (Horton) es de 0.87, lo que indica que la microcuenca tiende a ser casi circular, la susceptibilidad a las crecidas rápidas e intensas es media a alta.

##### 1.1.2 pendiente promedio de la cuenca

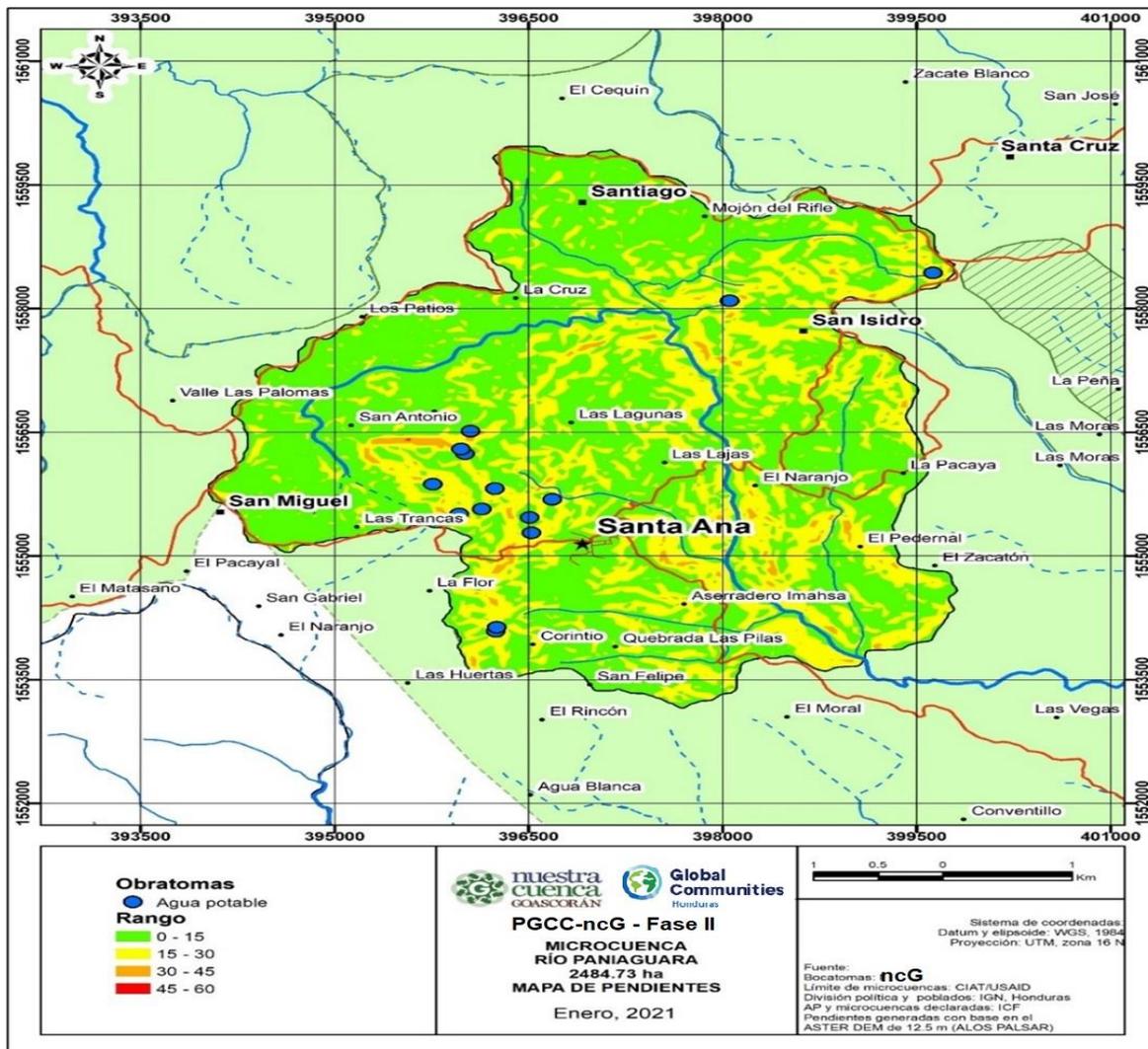
El relieve en la microcuenca Río Paniaguara está caracterizado por áreas montañosas. Los rangos de pendiente predominantes son los que oscilan entre 0% a 30% representando en área 2,456.04 has. A partir de la elaboración de un modelo de elevación digital de la microcuenca se presentan los rangos de pendiente distribuidos por área de la siguiente manera:

Tabla 7. Rangos de pendiente en la microcuenca

Microcuenca	Rango	Área (ha)
Río Paniaguara	0 - 15	1608.24
Río Paniaguara	15 - 30	847.80
Río Paniaguara	30 - 45	28.62
Río Paniaguara	45 - 60	0.08

Los datos indican que la mayor área de la microcuenca tiene pendientes que oscilan entre 0-30%, siendo una microcuenca con relieve poco pronunciado y relativamente plana.

Ilustración 5. Mapa de pendiente en la microcuenca Río Paniaguara



### 1.1.3 Tipo de Suelo (SIMMONS)

Dentro de los límites de la microcuenca Río Paniaguara se identifican dos tipos de suelos: Suelos de los Valles y Cocona. Según la Organización de las Naciones Unidas para la

Agricultura y Alimentación (FAO) en su libro Suelos de Honduras, 1969, se describen las principales características de cada tipo y que a continuación se detallan:

**Suelos de los Valles:** que se desarrollan en su mayoría en la parte baja de la microcuenca, son suelos aptos para el cultivo extensivo, ocupan espacios que en un tiempo fueron lagos y que por movimientos de la tierra cerraron el curso de los ríos, comprendidos entre montañas, se encuentran a altitudes que oscilan entre 500-800 msnm.

**Los Suelos Cocona:** son suelos poco profundos, aptos para agricultura intensiva y ganadería, suelos sueltos en invierno, pero duros en la época seca se encuentran en altitudes mayores de 1,200 msnm.

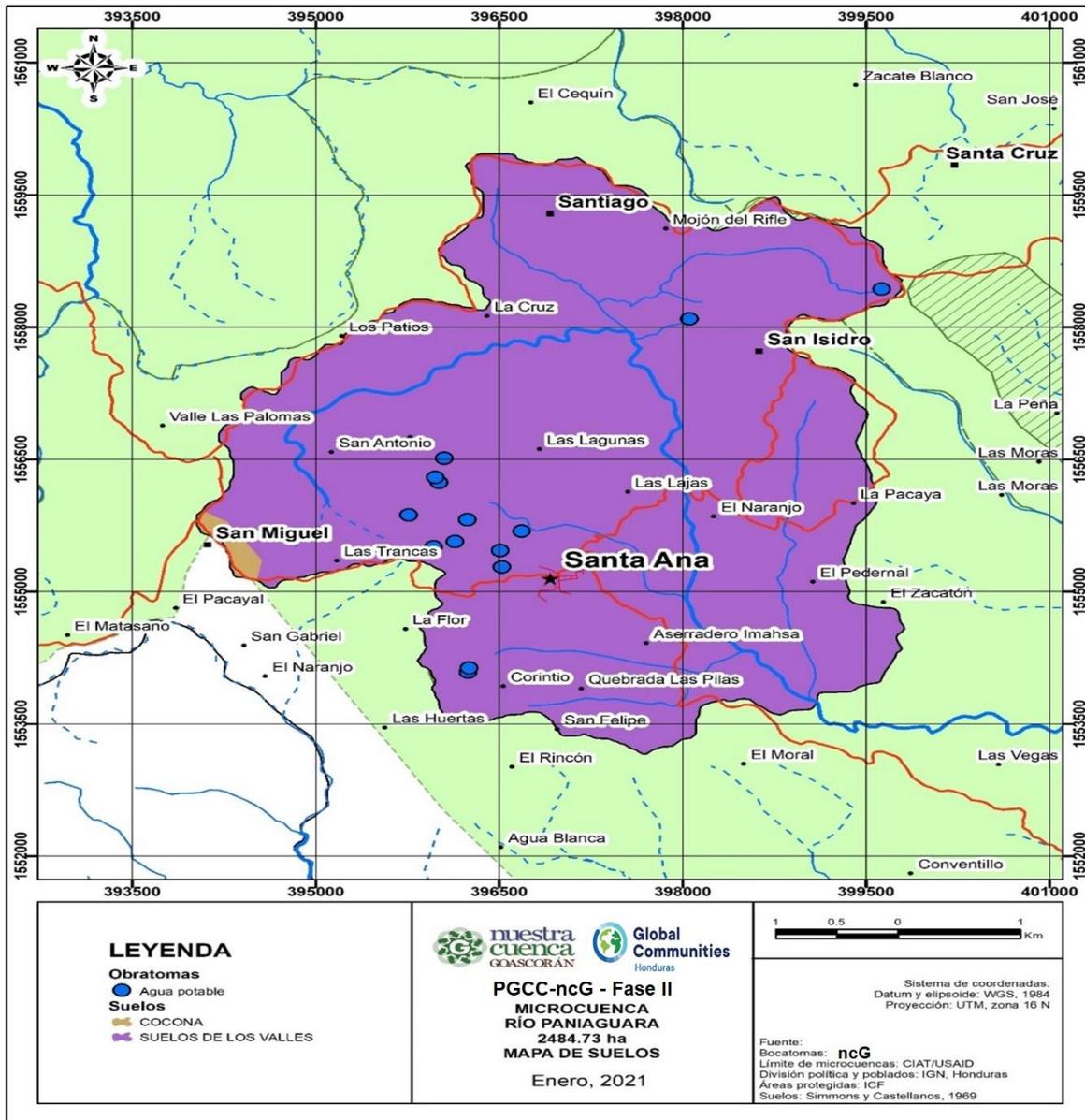
En conclusión, la microcuenca Río Paniaguara presenta suelos de los Valles, aptos para el desarrollo de la agricultura sostenible debido a su profundidad y fertilidad. (Simmons, 1959-1968)

#### **Área por tipo de Suelos de la microcuenca.**

*Tabla 8. Tipo de suelos en la microcuenca.*

<b>Tipo de Suelo</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>%</b>
Suelos de los valles	2,467.72	99%
Cocona	17.01	1%
<b>Total</b>	<b>2,484.73</b>	<b>100%</b>

*Ilustración 6. Mapa de suelos de la microcuenca Río Paniaguara*



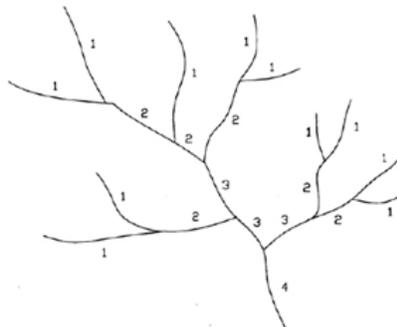
## 1.2 Hidrología de la cuenca

La microcuenca Río Paniaguara, es tributaria de la subcuenca del río Palagua o Matagua que forma parte de la Cuenca del Río Goascorán. De acuerdo a la clasificación Horton-Strahler de la red hidrográfica de Honduras, el cauce principal del Río Paniaguara es de orden tres, ya que recibe el caudal de una quebrada de orden 2.

De acuerdo a la clasificación, cuando un tributario se localiza en cualquier parte de la cuenca y no recibe aporte de otro canal, por pequeño que sea, se considera de primer orden; cuando un canal recibe aportes de dos tributarios de orden uno se clasifica como de segundo orden, una de tercer donde confluyen dos de segundo orden y así sucesivamente.

*Ilustración*  
 Strahler.

7.



*Clasificación de Horton-*

El agua que produce la microcuenca es utilizada para consumo humano, doméstico y producción agrícola, por lo tanto, existen 17 obras tomas de Sistemas de Agua Potable que abastecen de agua para consumo humano a 14 comunidades: Santa Ana Centro, Barrio Miramar, Barrio Progreso, Corintio, Barrio Los Domínguez, La Laguna, Zacatón, Santiago, Los Patios, La Crucita, San Antonio, San Miguel y El Naranjo.

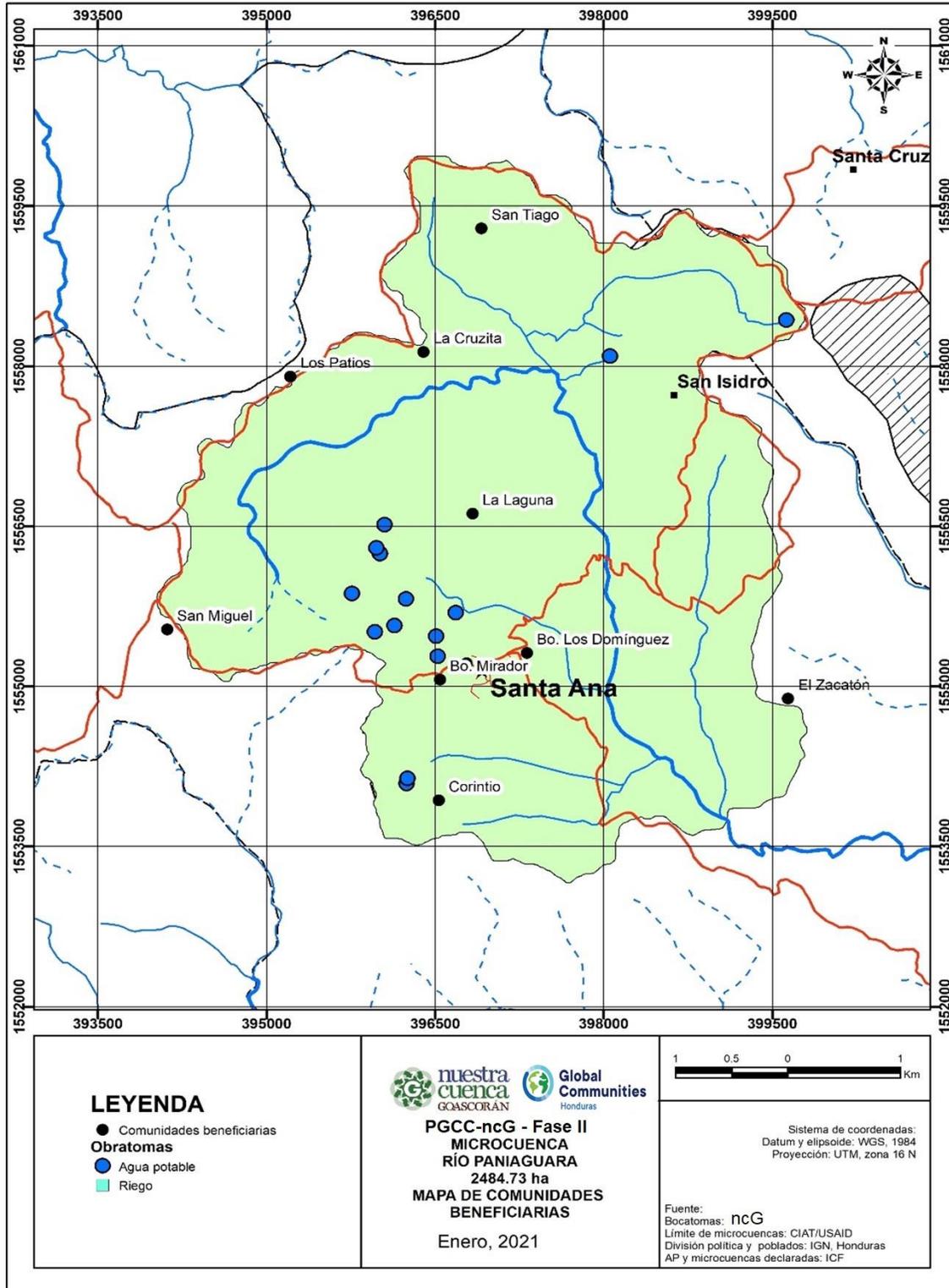
Existe un sistema de riego no funcional en la comunidad de El Zacatón que requiere de mejoramientos. En el área de la microcuenca hay una idea de proyecto de agua en la comunidad de El Moral, que está en gestión y que posiblemente en los siguientes dos años pueda construirse.

**Tabla 9. Obras Toma de Sistemas de Agua Potable**

No.	Comunidad Beneficiada	Obra-Toma		Año de Construcción	Coordenadas UTM		Población según Censo de Salud		
		Agua Potable	Riego		X	Y	Abonados/ Familias	M	H
1	San Miguel	x		2010	395987	1555340	80	595	561
2	Corintio	X		1992	396241	1554096	82	262	217
3	Santiago	X		Se desconoce	399696	1558436	141	331	316
4	Bo. Miramar	X		2000	396142	1554570	26	72	69
		X		2008	396463	1555094			
5	San Antonio Norte	X		Se desconoce	395966	1555506	51	137	120
		X		Se desconoce	395762	1555875			
6	Santa Ana Centro	X		2005	396506	1555470	82	243	264
					396525	1555278			
7	Las Laguna	X		2000	396242	1555816	51	129	121
8	Los Patios	X		2011	396073	1556508	75	111	115
		x			396009	1556241			
9	El Zacatón	X		2017	398042	1558106	151	210	233
10	La Crucita	X		2017	395898	1555742	24	89	75
		X			396486	1558290			
11	Barrio El Progreso	X		2012	396232	1554129	16	36	43
12	Barrio Los Domínguez	X		2018	396684	1555688	29	65	53
13	EL Moral	x		Gestión			16	53	47
<b>TOTAL</b>							<b>824</b>	<b>2333</b>	<b>2234</b>

(CENSO CIS Santa Ana, 2020)

**Ilustración 8.** Mapa de la red hídrica, obras tomas y comunidades de la microcuenca Río Paniaguara



### 1.2.1 Hidrometría

Los datos proporcionados se obtuvieron durante el diagnóstico biofísico de la microcuenca Río Paniaguara, septiembre 2020, y marzo 2021, corresponden a sistemas de agua potable (SAP).

**Tabla 10.** Datos de medición de caudal en fuentes de agua y Tanque de almacenamiento

Nombre Organización	S AP	S R	Ubicación Obra toma		Aforo Obra Toma		Aforo Tanque		Ubicación Tanque	
			X	Y	sep-20	mar-21	sep-20	mar-21	X	Y
Santiago	x		399626	1558432	42.86	13.81	25.86		397401	1559586
Corintio	x		396246	1554088	23.6	18.12	15.47	12.23	397401	1559586
Bo. El Progreso	x		396253	1554136	16.6	13.56	9.5	8.92	396381	1554120
Zacatón	x		398055	1558093	39.23	40.6	9.05	9.6	396417	1554509
Los Patios	x		396050	1556513	13.1	12.02	13.28	12.85	398655	1557025
	x		396009	1556241	11.94	10.6				
Miramar	x		396140	1555568	10	9			396562	1555094
	x		396463	1555094	9	8				
Santa Ana	x		396503	1555298	60.85	25.19			396779	1555201
Santa Ana	x		396575	1555549	39.57	16.8			396768	1555197
La Laguna	x		396241	1555818	50.28	13.32	34.28	9	396242	1555818
La Crucita	x		395977	1556296	100.77	45.2			396477	1558295
La Crucita	x		396486	1558290	32.08	18.02				
Bo. Los Domínguez	x		396684	1555688	44.35	9.16	28.17	9	396814	1555613

Generalmente, los caudales de los ríos aumentan en época de lluvia (mayo-octubre), y de noviembre a los últimos días del mes de abril es donde se presentan los caudales bajos en las fuentes de agua, según los pobladores en los años 2015-2019 hubo racionamientos de agua en algunas comunidades en los meses secos, sin embargo, en el año 2021 han tenido agua suficiente para satisfacer la necesidad del recurso hídrico en las comunidades.

**Tabla 11.** Aforo de salida microcuenca g/m

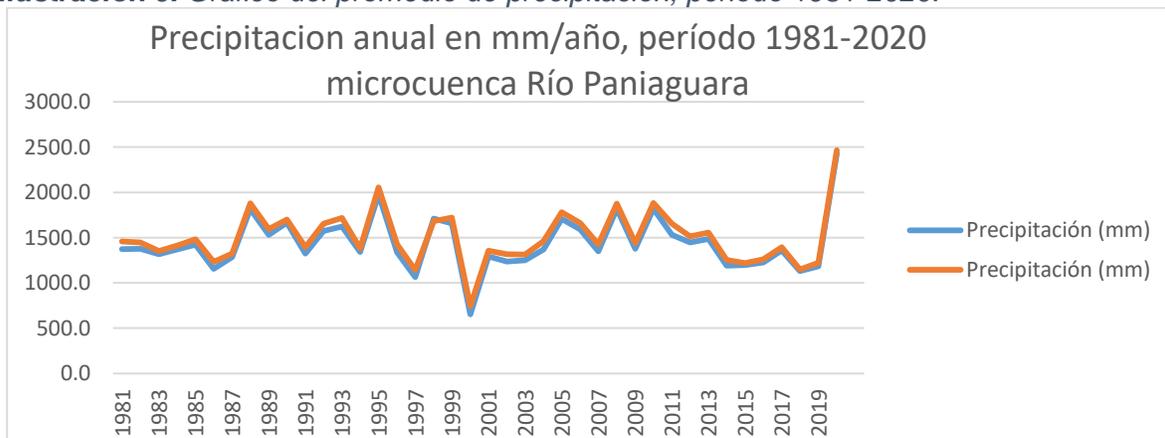
Microcuenca	Fecha	Caudal Galones por Minuto
Río Paniaguara	12/10/2021	62,601.13
	18/2/2021	4,425.88
	4/5/2021	3,828.26

### 1.2.2 Hidro climatología

En área de la microcuenca Río Paniaguara, según datos del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT 2021), presenta una temperatura promedio de 21.55 °C, una mínima de 15.59 °C y una máxima de 27.52°C, la precipitación promedio anual es de 1,659.85 mm. En la microcuenca hay dos estaciones hidroclimáticas, una estación climática remota ubicada en la comunidad de Los Patios, San Miguel y una Estación Básica en la comunidad de La Laguna.

Se ha consultado, también, datos de precipitación de la Climate Hazard Cimate Center CHIRPS para estimaciones de precipitación a partir de pluviómetros y observaciones satelitales, cuyo resultado en la microcuenca de precipitación promedio es de 1,430.34 mm. Con estos datos se pudo graficar el comportamiento de las precipitaciones desde el año 1981 al 2020. Si se realiza una comparación entre las dos plataformas que miden precipitación, hay una diferencia de 229.51 mm. (Centro de riesgos climáticos UC Santa Bárbara, 2021).

**Ilustración 9.** Gráfico del promedio de precipitación, periodo 1981-2020.



El gráfico indica que la precipitación en la microcuenca oscila entre los 1000 y 2000 mm, además se observa que entre los años 1993-1996 el promedio de lluvia supero los 2000 mm en el año y entre los años 1999-2002 se registró una sequía en donde el promedio de lluvia fue inferior a los 1000 mm/año. Los colores indican que en la microcuenca se tomaron estos datos en dos puntos de la misma y muestran un mismo comportamiento.

Cabe mencionar que en la microcuenca el Programa Mundial de Alimentos (PMA), en 2018, instaló una estación Hidro climática remota que mide parámetros de precipitación, dirección del viento, velocidad del viento, temperatura del aire, luminosidad, humedad del suelo y humedad del ambiente y se ubica en las coordenadas UTM 16P x: 412142 y 1564152 específicamente en la comunidad de Los Patios San Miguel. Además, El Proyecto Alianza Para el Corredor Seco, Componente Manejo y Conservación instaló una Estación Hidro climática Básica que consta de un pluviómetro manual y un digital, así

mismo, mide temperatura y humedad relativa. Las coordenadas de ubicación son UTM 16P x: 397250; Y=1556406.

### 1.2.3 Calidad del agua superficial y agua subterráneas.

Como parte de los datos recabados en el diagnóstico de la microcuenca, se realizó un muestreo para medir la calidad del agua. Las muestras de agua para su análisis se llevaron al laboratorio de Agua y Desarrollo Comunitario (ADEC). Se evaluaron parámetros bacteriológicos tales como Coliformes totales, coliformes termo tolerantes y E Colí, así mismo los parámetros de Turbidez y PH, se llevó al laboratorio agua cruda, es decir, sin ningún tratamiento.

**Tabla 12.** Análisis de Calidad de Agua en Obras-Toma de SAP

No.	Lugar donde se realizó el muestreo	Fecha del último muestreo	Parámetros Analizados				
			Coliformes Totales	Coliformes Fecales	E. coli	Turbidez	PH
1	Santa Ana Centro	30/11/2020	600	50	20	0.1	7
2	Barrio Miramar, Obra 1	30/11/2020	310	60	20	0	6
3	Barrio Miramar Obra Toma 2	30/11/2020	950	750	300	0.3	6
4	Santiago	30/11/2020	330	100	40	1	6
5	Zacatón*	30/11/2020	0	0	0	0	6

(ncGoascoran, 2020)

\*La comunidad de El Zacatón, llevo la muestra del tanque de agua, eso es la razón que los resultados salen negativos para coliformes totales y fecales.

Los datos presentados fueron realizados por el Proyecto Gobernanza Hídrica en el Cuenca del Río Goascorán, en el marco del Acuerdo de Delegación que Global Communities tiene con el PGCC-ncG-Fase II. Como se observa posterior al paso de los huracanes ETA y IOTA, las aguas resultaron muy contaminadas, las muestras de agua fueron tomadas en las obras tomas de los sistemas de agua potable de 5 comunidades. El laboratorio recomienda la aplicación continua de cloro en los sistemas de agua potable y de esta manera evitar enfermedades de origen hídrico. La Secretaría de Salud, a través de los Centros Integrales de Salud CIS, exige a las Juntas de Agua realizar dos análisis bacteriológicos del agua, uno de verano y otro de invierno. Las Juntas de Agua en sus planes de trabajo contemplan realizar esta actividad, así como las cloraciones en los tanques de agua a fin de asegurar la calidad de agua que entregan a sus abonados.

**Ilustración 10.** Obras tomas de los SAP de las comunidades de Zacatón y Las Crucitas



La MAMLESIP ya tiene laboratorio para análisis de calidad de agua, lo que facilitará la realización de estos análisis a todas las juntas de agua beneficiarias de la microcuenca.

### 1.2.4 Análisis de Calidad de Agua en la microcuenca

En el mes de agosto de 2021 se realizó un análisis de la calidad de agua en un punto de salida de la microcuenca Río Paniaguara, resultando un agua altamente contaminada bacteriológicamente, además los valores correspondientes a la turbiedad y el Hierro son mayores a los valores permisibles según la Norma Técnica de la Calidad del Agua.

**Tabla 13.** Resultados de Análisis de Agua de la microcuenca Río Paniaguara

Tipo	Parámetro	Unidad	Valores Normal	Valores Máximos Admisibles	Resultado
Bacteriológico	Coliformes Totales	(UFC/100 ml)			6,600
	Coliformes Termotolerantes	(UFC/100 ml)			1,600
	E. Coli	(UFC/100 ml)			300
Físico	Total, Sólidos Disueltos (TDS)	mg/l		1000	19.1
	Turbiedad	NTU	1	5	61
	Conductividad	us/cm	400		26.9
Químico	Potencial de Hidrógeno (pH)		6.5-8.5		7.8
	Cloro Libre	mg/l	0.5-1.0	5	0
	Nitratos	mg/l	25	50	22
	Nitritos	mg/l	0.1	3.0	0.038
	Fósforo Total	mg/l	0.1		0.05
	Hierro Total	mg/l		0.3	0.89
	Alcalinidad	mg/l			0
	Dureza	mg/l	400		10
salinidad	mg/l	0-5	30	0	

### 1.3 Uso Actual del suelo

La microcuenca Río Paniaguara ocupa una superficie total de 2,484.73 has distribuidas en 10 categorías de uso (ICF, 2018), las que se pueden apreciar en la siguiente Tabla.

**Tabla 14.** Uso actual del suelo por categoría y área

Microcuenca	Cobertura	Área (ha)
Río Paniaguara	Árboles Dispersos	26.31
	Bosque de Conífera Denso	8,43.78
	Bosque Latifoliado Deciduo	147.93
	Bosque Latifoliado Húmedo	1.23
	Cafetales	229.95
	Pastos/Cultivos	979.47
	Pino Plagado	61.76
	Suelo Desnudo Continental	15.74

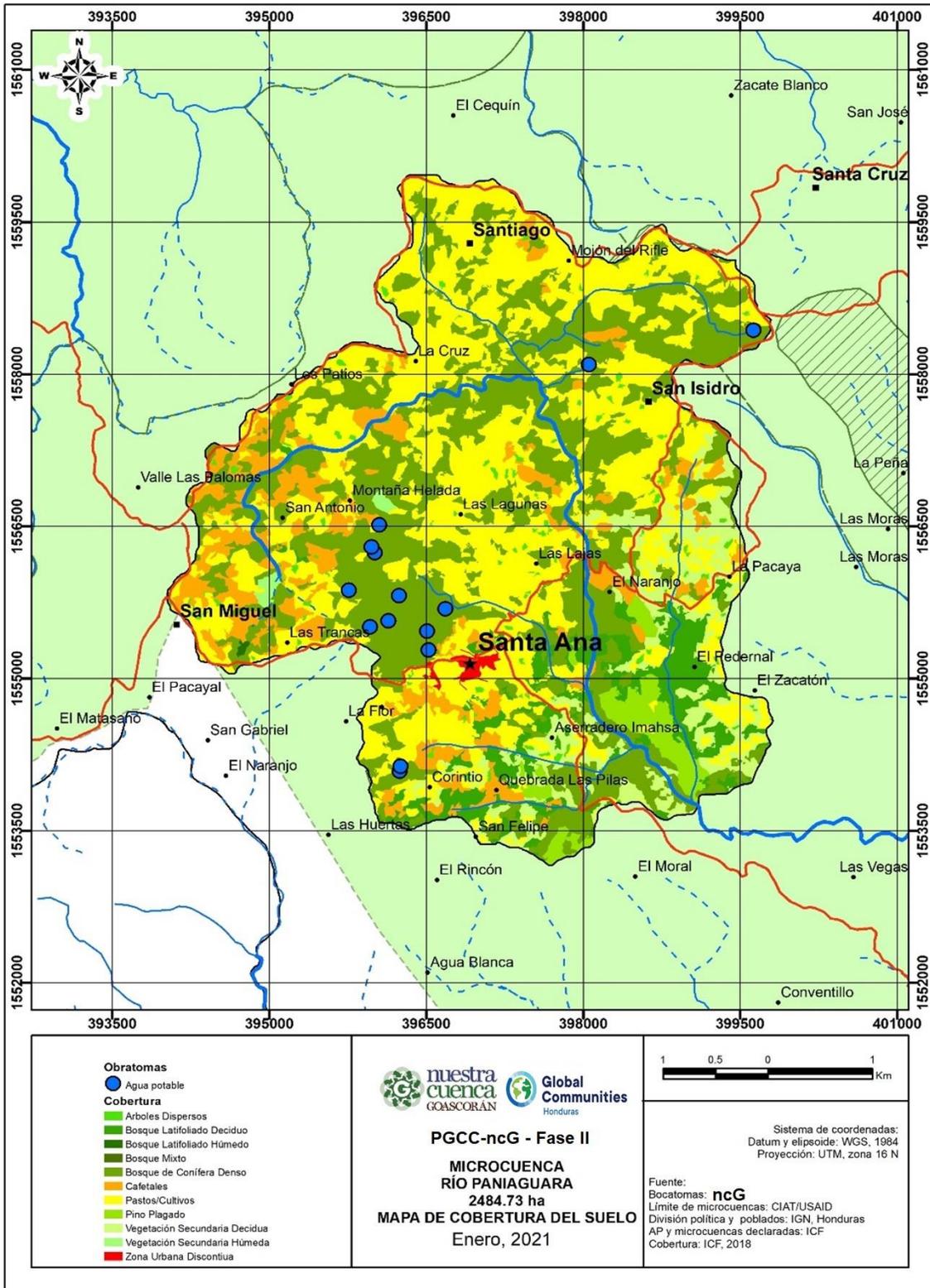
Microcuenca	Cobertura	Área (ha)
	Vegetación Secundaria Decidua	162.53
	Vegetación Secundaria Húmeda	7.8
	Zona Urbana Discontinua	8.23

El territorio de la microcuenca está bastante intervenido, cuenta con 992.94 ha de bosque, vegetación secundaria 170.33 ha, el resto del área de la microcuenca son pastos y cultivos, áreas de cafetales, árboles dispersos, pino plagado en su mayoría se ha recuperado de forma natural y zona urbana discontinua.

Todo el territorio de la microcuenca está dentro de la Zona Productora de agua reserva El Jilguero, la problemática se encuentra en la zona media-alta en donde están asentadas la mayor parte de las comunidades y el bosque lo podemos encontrar principalmente en la zona de recarga hídrica de los nacimientos que abastecen de agua a las poblaciones. Se han hecho esfuerzos de parte de las comunidades, municipalidad e ICF, logrando declarar como Zonas de Protección Forestal aproximadamente 270 ha, las que tienen un impacto importante para la protección de los recursos naturales de la microcuenca.

Anualmente el avance de frontera agrícola va en aumento, aunque es poco notorio, sin embargo, los habitantes van ampliando sus áreas de cultivos con fines agrícolas y principalmente para áreas de cultivo de café y granos básicos. Las juntas de agua, han hecho esfuerzos para comprar terrenos donde se ubican las obras tomas de sus sistemas de agua potable, sin embargo, hay mucho territorio que no pertenece a las comunidades y es allí donde se da el problema del avance de la frontera agrícola que pone en riesgo los remanentes de bosques. Cabe señalar que hay muchos vecinos que están vendiendo sus tierras a personas de fuera del municipio en donde establecen fincas de café bajo pino, que son sistemas poco sostenibles y que con el tiempo eliminan los árboles de pino quedando sólo el cafeto como monocultivo.

Ilustración 11. Mapa de Cobertura actual del suelo microcuenca Río Paniaguara



## 1.4 Componente Biótico

### 1.4.1 Flora Silvestre

La flora de la microcuenca Río Paniaguara es muy variada, en donde se pudieron identificar varias especies de plantas forestales y frutales comestibles que se encuentran en los solares y fincas de los pobladores. En la parte baja de la microcuenca con alturas que alcanzan los 1,200 m.s.n.m. predominan los bosques ralos de pino ocote en asocio con encino y roble.

A continuación, se describe el hallazgo de la biodiversidad encontrada en las giras de campo en la microcuenca:

**Tabla 15.** Especies forestales existentes en la microcuenca

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO
Pino Ocote	<i>Pinus oocarpa</i>
Pinabete	<i>Pinus Seudostrobus</i>
Pino Ilorón	<i>Pinus Maximinoi</i>
Pino	<i>Pinus Tecumumani</i>
Capulín	<i>Mutinguia calabura</i>
Tatascán	<i>Perymenium strigillosum</i>
Guama	<i>Inga vera</i>
Liquidámbar	<i>Liquidámbar styraciflua</i>
Ciprés*	<i>Cupressus lusitánica</i>
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>
Caulote	<i>Guásuma ulmifolia</i>
Encino/Roble	<i>Quercus sp</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>
Pie de venado	<i>Bauhinia unguolata</i>
Caoba*	<i>Swetenia humilis</i>
Macuelizo	<i>Tabebuia rosea</i>
Quebracho	<i>Lisiloma multifoliatum</i>
Almendo de río*	<i>Andira inermis</i>
Laurel*	<i>Cordia allidora</i>

\*Cabe señalar que algunas especies cipres, caoba, almendo de río, laurel y otras especies forestales han sido introducidas a estos ecosistemas, sin embargo, se han adaptado muy bien a la zona.

Se encontraron, además, una variedad de plantas frutales que forman parte la dieta alimenticia de la población de la microcuenca:

**Tabla 16.** Especies de frutos comestibles en la microcuenca

Nombre Común	Nombre Científico
Aguacate	<i>Persea americana</i>
Manzana rosa	<i>Eugenia jambos</i>
Durazno	<i>Pirus comunis</i>
Café	<i>Coffea arabica</i>
Mora	<i>Rubus fruticosus</i>
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>

### 1.4.2 Fauna Silvestre

En la microcuenca se lograron identificar 23 especies de animales de los que 11 son mamíferos y 12 aves.

Las especies identificadas con los líderes comunitarios se clasificaron en dos grandes grupos: Masto fauna, Avifauna.

#### Mamíferos Silvestres

Los mamíferos identificados en el diagnóstico biofísico de la microcuenca Paniaguara y por los líderes comunitarios son 11 especies, se presentan a continuación:

**Tabla 17.** Mamíferos comunes encontrados en la microcuenca

N°	CIENTÍFICO COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
1	Venado cola Blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
2	Guatusa	<i>Dasyprocta punctata</i>
3	Tepezcuintle	<i>Agouti paca</i>
4	Gato de monte	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
5	Tigrillo	<i>Leopardus tigrinus</i>
6	León americano	<i>Felis Corcolor</i>
7	Coyote	<i>Canis latrans</i>
8	Zorrillo	<i>Mephitis maphitis</i>
9	Chancho de monte	<i>Tayassu pecari</i>
10	Cusuco o armadillo	<i>Dasyus novemcinctus</i>
11	Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>

#### Avifauna (Aves)

Las aves identificadas en el diagnóstico biofísico de la microcuenca Río Paniaguara con ayuda de líderes comunitarios son 12 especies. Además, hay una gran cantidad de aves pequeñas que las personas desconocen los nombres, por lo que fue difícil identificarlas.

**Tabla 18.** Aves comunes encontradas en la microcuenca

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
1	Quetzal	<i>Pharomachrus mocinno</i>
2	Pericos	<i>Aratinga canicularis</i>
3	Loros	<i>Amazona autumnalis</i>
4	Búho o lechuza	<i>Bubo virginianus</i>
5	Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>
6	Pájaro carpintero	<i>Dendrocopos major</i>
7	Gavilán	<i>Accipiter nisus</i>
8	Jilguero	<i>Carduelis</i>
9	Chorcha	<i>Icterus cucullatus</i>
10	Codorniz	<i>Coturnix</i>
11	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>
12	Oropéndolas	<i>Oriolus</i>

## 2. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

### 2.1 Población

La microcuenca Río Paniaguara se encuentra en jurisdicción de los municipios de Santa Ana y Opatoro. La población total de la microcuenca es de 5,526 distribuidos en 14 comunidades, que se describen a continuación:

**Tabla 19.** Población por sexo en la microcuenca

No.	COMUNIDAD	No. VIVIENDAS	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
1	San Miguel	236	561	595	1156
2	San Isidro	123	204	316	520
3	El Naranjo	57	151	140	291
4	Zacatón	112	233	210	443
5	La Flor	19	59	47	106
6	La Laguna	68	121	129	250
7	Santa Ana	149	264	243	507
8	Corintio	116	217	262	479
9	San Antonio	70	120	137	257
10	Santiago	141	316	331	647
11	Los Patios	55	115	111	226
12	Las Crucitas	38	75	89	164
13	El Rifle Santa Ana	52	113	119	232
14	El Rifle Santiago	51	122	126	248
	TOTAL	1287	2671	2855	5526

En porcentaje, las mujeres representan el 51.66% de la población y los hombres el 48.34%; tomando como referencia una población de 2020.

### 2.2 Organización

#### 2.2.1 Organismo de cuenca (consejo de microcuenca/cuenca)

El Organismo de la Microcuenca Paniaguara fue Conformado en el año 2007 impulsado por el programa MICUENCA, Inicialmente, dicha estructura fue conformada solamente con la integración de Juntas de agua de 14 comunidades (Zacate Blanco, San Miguel, San Antonio, Los Patios, Las Crucitas, Santiago, San Isidro, La Laguna, El Naranjo, El Zacatón, Corintio, Bo. Miramar, Llano Grande y Santa Ana Centro). Sin embargo, como parte de la incidencia del Programa Gestión Comunitaria de Cuencas-nuestra cuenca Goascorán y fundamentado en la Ley General de Aguas (DECRETO No. 181-2019) y el Reglamento especial de los Organismos de Cuenca, aprobado mediante Acuerdo Ministerial No. 0300-2017, en el año 2017 se realizó una ampliación de la membrecía del Organismo de microcuenca donde se incorporaron otros actores locales interesados en el manejo y conservación de la microcuenca. Con base en lo anterior, en julio del 2017, se realizó una asamblea general donde fue elegida la nueva Junta directiva del Consejo de la Microcuenca, conformada por las siguientes organizaciones locales: Juntas Administradoras de Agua, Patronatos Comunales, Cajas de Ahorro y Crédito, Iglesias, Grupos de Mujeres Organizadas, Red de Mujeres, Grupo de Productores, Gobierno Local, la Unidad Municipal Ambiental (UMA), Oficina Municipal de la Mujer (OMM), la Organización Nacional de Indígenas Lencas de Honduras (ONILH), la Asociación de Reservistas de las Fuerzas Armadas, Secretaría de Salud y, Secretaría de Educación. Como parte del proceso de fortalecimiento que el Programa Gestión Comunitaria de Cuencas-nuestra cuenca Goascorán ha venido brindando a dicho Organismo, en el año

2017, el Consejo de microcuenca presentó el expediente ante SERNA y Gobernación para iniciar los trámites correspondientes para la obtención de su personalidad jurídica, siendo así que a partir de año 2018, el Consejo de la Microcuenca de Río Paniaguara es una persona Jurídica.

El consejo de microcuenca, cuenta con personalidad jurídica, reglamento interno de la organización, plan de trabajo y para su funcionamiento y gastos administrativos cuentan con un aporte de L2.00 por cada beneficiario de los sistemas de agua potable que están integrados al consejo. Además, se capitalizan con las inasistencias de sus organizaciones socias a reuniones ordinarias y extraordinarias.

A continuación, se presenta un resumen de las organizaciones locales presentes en la microcuenca por comunidad.

**Tabla 20.** Tejido organizativo por comunidad en la microcuenca

No.	Comunidad	Tipología de Organizaciones								
		Patronato	APF	Junta de Agua	Iglesia	Grupos Productivos	Cajas de Ahorro y Crédito	Voluntarios de Salud	Equipos de Fútbol	Auxiliares
1	Santa Ana Centro	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO
2	Corintio	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO
3	El Zacatón	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO
4	San Miguel	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO
5	Santiago	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO
6	La Crucita	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO
7	La Laguna	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
8	Los Patios	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO
9	Bo. Miramar	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO
10	Bo. San Felipe	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO
11	Bo. Progreso	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO
12	Bo. Los Domínguez	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO
13	El Moray*	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI
14	San Antonio Norte	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO

(CENSO CIS Santa Ana, 2020)

### 2.2.2 Aspectos culturales e históricos

Los pobladores de la microcuenca en su mayoría forman parte del pueblo indígena Lenca, hay muchos rasgos culturales que aún se mantienen, por ejemplo; su tradicional vestido con colores brillantes que la diferencia de otros pueblos. Es tradicional que en estas comunidades se realicen las procesiones durante la semana santa, acostumbran tomar bebidas como el chilate y pan de casa durante estas festividades. Los intercambios entre comunidades se dan generalmente con actividades deportivas desarrolladas en las comunidades. Muchas costumbres de la etnia poco a poco van desapareciendo por la aculturación promovida abstractamente por los diferentes medios de comunicación y con

una juventud que le gusta imitar otras culturas, perdiendo de esta manera las costumbres y tradiciones propias del pueblo indígena.

A nivel de organizaciones de carácter indígena se identifican la Organización Nacional Indígena Lenca de Honduras (ONILH) y la Federación Hondureña de Indígenas Lencas (FONDILH) las que también están a nivel de algunas comunidades y que desarrollan acciones para apoyar la cultura y mantener viva las tradiciones e incidir y ser tomado en cuenta en la planificación de los proyectos.

### 2.3 Acceso a servicios básicos

#### 2.3.1 Salud: Acceso a establecimientos de Salud

Los pobladores de la microcuenca reciben su atención médica y sanitaria mediante la atención en tres Centros Integrales de Salud (CIS), ubicados en las comunidades de Santa Ana Centro y Santiago. Cuando los casos son de gravedad los pacientes tienen que ser trasladados a clínicas de Marcala y el hospital de La Paz. En cada uno de los CIS, hay médicos, enfermeras y promotores de salud que trabajan el tema Salud Integral, entre ellos la Calidad de Agua para consumo humano, previniendo en la población la ocurrencia de enfermedades de origen hídrico. El CIS de Santa Ana reportó el siguiente cuadro con las enfermedades comunes ocurridas en noviembre y diciembre 2020:

*Tabla 21. Enfermedades más comunes en el municipio de Santa Ana.*

No.	Enfermedades	Casos promedio	Porcentajes (5,235 población)
1	Parasitismo	18	0.34%
2	Enfermedades dermatológicas	0	0%
3	Diarreas	2	0.03%

Secretaría de Salud, 2020

#### 2.3.2 Agua y Saneamiento (Acceso a sistemas de agua potables y saneamiento).

Todas las comunidades beneficiarias de la microcuenca cuentan con servicio de agua por gravedad para el consumo humano y doméstico; sin embargo, no todas las familias tienen acceso a agua potable, mencionando que sólo un 95.12% cuentan agua a través de Sistemas de Agua potable SAP, el resto de la población se abastece de otros medios, según base de datos de los Centros Integrales de Salud CIS. Entre las comunidades que no cuentan con el 100% de cobertura con agua potable están: San Miguel, Zacatón, Bo. La Flor, La Laguna, San Antonio y el Rifle. En estas comunidades hay viviendas que se han construido a alturas superiores a la ubicación del tanque de almacenamiento de agua, lo que limita cubrir el 100% de la población. Cabe mencionar que la mayoría de los sistemas ya cumplieron su vida útil, se han realizado importantes mejoramientos sólo en algunos componentes de los sistemas de agua potable, lo que no resuelve la problemática de acceso al agua.

En cuanto al saneamiento, los datos reportados por los CIS indican que el 93.6% de las viviendas cuentan con letrinas como medida de saneamiento. En las comunidades de: San Miguel, Zacatón, La Flor, La Laguna, Corintio, San Antonio, Los Patios, Las Crucitas y El Rifle, aún se identifican 78 familias que no cuentan con letrinas. Los sistemas de saneamiento (letrinas) son sistemas para 2 a 5 años, dependiendo del número de personas que la utilizan, siendo estructuras que requieren de un Plan Municipal y comunitario para estar realizando los mejoramientos y/o construcciones oportunas para evitar la contaminación.

El saneamiento básico es de gran importancia principalmente en la zona de recarga de los nacimientos de agua, para reducir la contaminación, algunos proyectos han realizado esfuerzos, sin embargo, es necesario sanear el 100%. Las juntas de agua deben crear estrategias para apoyar a familias que su infraestructura de saneamiento va caducando y evitar que la contaminación siga afectando.

**Tabla 22.** Abastecimiento de agua para consumo humano y uso doméstico en la microcuenca

COMUNIDAD	# DE VIVIENDAS	# VIVIENDAS CON AGUA POTABLE	%	# DE VIVIENDAS CON LETRINA	%
San Miguel	236	215	91.10	225	95.34
San Isidro	123	123	100.00	123	100.00
Zacatón	112	104	92.86	108	96.43
La Flor	19	18	94.74	18	94.74
La Laguna	68	60	88.24	53	77.94
Santa Ana	149	149	100.00	149	100.00
Corintio	116	116	100.00	115	99.14
San Antonio	70	56	80.00	59	84.29
Santiago	141	141	100.00	141	100.00
Los Patios	55	55	100.00	49	89.09
Las Crucitas	38	38	100.00	31	81.58
El Rifle Santa Ana	52	46	88.46	42	80.77
El Rifle Santiago	51	49	96.08	39	76.47
<b>Total</b>	<b>1230</b>	<b>1170</b>		<b>1152</b>	

(CENSO CIS Santa Ana, 2020)

### 2.3.3 Educación (Nivel de alfabetismo, Nivel de escolaridad y Escuelas y Colegios).

Según el censo del INE 2013, el 66% de la población del municipio de Santa cuenta con un nivel educativo de Básica, los niños y niñas en edades escolares de las comunidades beneficiarias de la microcuenca asisten a 17 centros educativos con nivel de formación hasta educación media. Según reportes durante el año 2020 que inició la pandemia, hubo deserción escolar, ya que en esta zona no se tiene la tecnología para que los niños puedan acceder y recibir sus clases, así mismo la cobertura de señal telefónica es deficiente.

**Tabla 23.** Centros educativos a nivel de la microcuenca

No	Comunidad	Nombre del centro educativo	Tipo de centro
<b>PREBASICA</b>			
1	Santiago	Sonrisas Infantiles	Oficial
2	San Miguel	Lic. Roberto Reyes	Oficial
3	San Isidro	Licda. Alba Luz Ramírez	Oficial
4	Santa Ana Centro	Paz, Unión, Esfuerzo y Libertad	Oficial
5	San Antonio	Daniel Mendoza	PROHECO

No	Comunidad	Nombre del centro educativo	Tipo de centro
6	Zacatón	Juan Bautista Ventura	CCEPREB
7	Los Patios	Esperanza Educativa	CCEPREB
8	El Rifle	San Cayetano	CCEPREB
<b>BASICA</b>			
9	El Zacatón	Prof. Dagoberto Núñez S.	Oficial
10	San Antonio	Nueva Generación	PROHECO
11	El Rifle	Nueva Visión	PROHECO
<b>MEDIA</b>			
12	San Antonio	Francisco Morazán	Oficial
13	San Isidro	José Cecilio del Valle	Oficial
15	San Miguel	República de Chile	Oficial
16	Santiago	4 de junio	Oficial
17	Santa Ana	Juan Ramón Molina	Oficial

(Educativo, 2020)

#### 2.3.4 El servicio de recolección de residuos sólidos

En las comunidades de la microcuenca Río Paniaguara, no existe ningún mecanismo de recolección y disposición de los residuos sólidos (RRSS). En las comunidades de la microcuenca los residuos sólidos se entierran y/o queman. Una práctica común en las comunidades son la realización de campañas de limpieza coordinada por las juntas de agua y patronatos, sin embargo, se necesita contar con mecanismos de recolección y disposición de los RRSS, para evitar la contaminación del ambiente, entre ella la calidad de agua.

La municipalidad de Santa Ana ha destinado un sitio para botadero de basura a cielo abierto, en donde cada habitante del casco urbano lleva la basura que genera, sin embargo, no existe un mecanismo de recolección, transporte y tratamiento, es aquí que es necesario el apoyo para construir un mini relleno sanitario manual para un mejor control en la disposición final de los RRSS.

#### 2.3.5 El servicio de transporte

El sistema vial dentro de la microcuenca consiste en una red de caminos no pavimentados secundarios y terciarios. La microcuenca es atravesada por la red vial provista de balastro que comunica los municipios de Opatoro-Marcala, Santa Ana-Marcala mediante transporte de buses interurbanos. Las comunidades que gozan de esta red de transporte interurbano son El Rifle, Santiago, Los Patios, San Miguel y Santa Ana Centro. Las comunidades de La Laguna, San Isidro, Zacatón, Corintio y San Antonio tienen que circular a pie o en vehículos Pick-up para poder acceder a la ruta de bus interurbano.

El estado de la red vial que conecta las comunidades beneficiarias de la microcuenca con las cabeceras municipales cercanas, son de regular acceso, mismas que en la temporada lluviosa, por las fuertes precipitaciones características de la zona, las carreteras quedan dañadas, dificultando los accesos para la realización de las diferentes actividades de las personas.

**Ilustración 12.** Diferencia entre carreteras intermunicipales y comunitarias en la microcuenca



Carretera hacia las comunidades



Carretera Intermunicipal

#### **2.4 Medios de vida de la población**

La principal generación de ingresos económicos de las familias beneficiarias de la microcuenca es la producción de granos básicos (maíz, frijoles), es una producción de subsistencia, sin embargo, esto permite asegurar a la mayoría de las familias los granos básicos que necesitan durante el año o al menos hasta la siguiente producción. Según el mapa de uso actual del suelo existen 229.95 ha de café, por lo que la caficultura se ha convertido en una fuente de ingresos importantes para las familias que habitan en la microcuenca, así mismo, durante la época de cosecha del aromático, un gran número de familias emigran del municipio a realizar labores de cosecha de café del cual obtienen buenos ingresos, los que se utilizan en la compra de útiles escolares y el resto se invierte en compra de alimentos para las familias.

Así mismo, el área destinada a cultivos y pasto es de 979.47 ha, por lo que representa casi 40% del total de área de la microcuenca, en donde el cultivo de mayor producción es el maíz en asocio con frijoles. Otra parte de la población se dedica al comercio en pulperías, microempresas de tostado de café, vinos y venta de productos hortícolas los días jueves en el casco urbano de Santa Ana.

#### **2.5 Infraestructura hidráulica y aprovechamiento hídrico**

##### **2.5.1 Principales Usos del agua (Usos Multisectoriales del Agua)**

El agua que produce la microcuenca es utilizada principalmente para consumo humano, usos domésticos y la producción agrícola, por lo tanto, existen 18 obras tomas de Sistemas de Agua Potable que abastecen de agua para consumo humano y algunas estructuras para riego de cultivos, principalmente en las comunidades de Corintio, La Laguna, Zacatón y San Antonio Norte.

##### **2.5.2 Represas, sistemas de riego, sistemas de agua, cosechas de agua etc.**

Las comunidades de la microcuenca cuentan con sistemas de agua potable, que en su mayoría han caducado, sin embargo, algunos proyectos como el PGCC-ncG, ACS-USAID, La Municipalidad y Comunidades, han realizado importantes mejoramientos a algunos componentes de estos sistemas. Se requiere de diagnósticos completos de estos sistemas para saber la situación actual de los mismos. La Mancomunidad MAMLESIP a

través del proyecto Water For People, está realizando un diagnóstico de los sistemas de agua potable en la implementación de la plataforma SIASAR, herramienta que será de utilidad para consultar el estado real de los SAP.

En la comunidad del Zacatón, existe un sistema de riego, pero requiere de mejoramientos en su obra toma y ampliar las áreas con riego por goteo. Este proyecto fue construido por ACS-USAID. Así mismo, el proyecto "Semillas del Progreso" ha construido cosechadoras de agua para riego de hortalizas de 8-10 m<sup>3</sup> de agua en las comunidades de El Rifle, La Laguna y Corintio.

## **2.6 Acciones de conservación de agua, bosque y suelos.**

En las comunidades de la microcuenca, hay mucha conciencia ambiental, debido a la presencia institucional que ha venido realizando acciones de concienciación y educación en el tema ambiental y forestal. Así mismo, con los decretos vía Congreso Nacional para declarar como Zona productora de Agua La Reserva el Jilguero (territorio de Santa Ana y Oporoto) se ha contribuido a minimizar la deforestación de áreas boscosas ya que de alguna manera los pobladores conocen estas categorías de manejo y se enmarcan en ello para defender y proteger sus recursos.

Entre algunas acciones de conservación de impacto en el agua, suelo y bosque se mencionan:

### **Ordenanzas Municipales**

- El municipio de Santa Ana, tiene una ordenanza de cero quemas que de alguna manera ha impactado en el municipio, ya que rara vez se pueden ver humos de quemas agrícolas e incendios forestales;
- Ordenanza municipal para clorar el agua en los SAP, para entregar agua de calidad.

### **Declaratoria de microcuencas.**

- Se han declarado como Zona de Protección Forestal 7 áreas en la microcuenca con el apoyo de ICF, Municipalidad, Comunidad.

### **Compra de terrenos.**

- Las Juntas de Agua y sus comunidades han realizado esfuerzos para la compra de áreas de terreno donde se ubican las obras tomas de los sistemas de agua potable;
- Las áreas compradas han sido reforestadas por las comunidades y cercadas perimetralmente.

### **Otras acciones.**

- Manejo de rastrojos en algunas parcelas de productores principalmente en la zona de San Miguel-Los Patios;
- La municipalidad ha dispuesto de un sitio para disposición de los residuos sólidos;
- Vivero forestal municipal, para reforestar áreas en el municipio.

### 3. DIAGNÓSTICO DE LAS AMENAZAS Y PROBLEMÁTICA DE LA MICROCUENCA

Durante el diagnóstico y caracterización de la microcuenca se determinó que la problemática es la “Avance de la frontera agrícola, en áreas boscosas y áreas de Zonas de Recarga Hídrica” los terrenos afectados son destinados al cultivo del café y agricultura tradicional de granos básicos. Los asentamientos humanos en las Zonas de Recarga Hídricas, principalmente en las obras tomas de los sistemas de agua potable de las comunidades de San Antonio del Norte, Santiago, Zacatón y Barrio Miramar, afectan la calidad de agua. Existe mucha área de terreno de tenencia privada en las ZRH que limitan que las comunidades puedan aumentar el área propia en los nacimientos de agua. Por otra parte, la práctica de ganadería tradicional (extensiva) que, en época posterior a las cosechas de maíz, los habitantes pastan su ganado a zona abierta todo el período de la estación seca, causando compactación de los suelos y contaminación de ríos y quebradas, afectando la cantidad y calidad de agua.

Además de los problemas que afectan directamente a los recursos naturales, en la microcuenca existen dificultades por resolver la problemática de la infraestructura hídrica, ya que son inversiones altas y las comunidades han manejado sus sistemas de agua potable SAP de manera no sostenible. En la microcuenca la infraestructura hidráulica ha caducado, sin embargo, algunos proyectos han realizado ciertos mejoramientos sólo en algunos de los componentes, los SAP, pero no se resuelve la problemática de forma total.

También, es importante continuar los procesos de fortalecimiento e institucionalización del consejo de microcuenca Río Paniaguara.

**Tabla 24.** Amenaza, efectos y posibles soluciones

Amenaza	Efectos en las condiciones de la cuenca	Nivel de la amenaza	Tendencia de las condiciones	Posibles soluciones
Establecimiento de fincas de café y áreas de cultivos de granos básicos a inmediaciones de los nacimientos de agua que abastecen a las comunidades	Cambio de cobertura del suelo, reducción del área de bosque, contaminación las fuentes de agua	Alto Medio Bajo	Mejorando Estable <b>Deteriorando</b> Deteriorando rápidamente	Plan de manejo de fincas, obras de conservación de suelos, agroforestería y sistemas silvopastoriles, capacitación en agricultura orgánica, ordenanzas municipales y a futuro compra de estas tierras afectadas por parte de las comunidades
Reducción del Caudal del agua en verano	Desabastecimiento de agua para las comunidades en época seca y en un futuro cercano	Alto <b>Medio</b> Bajo	Mejorando Estable <b>Deteriorando</b> Deteriorando rápidamente	Reforestación y restauración de zonas degradadas, estudio de oferta y demanda de agua

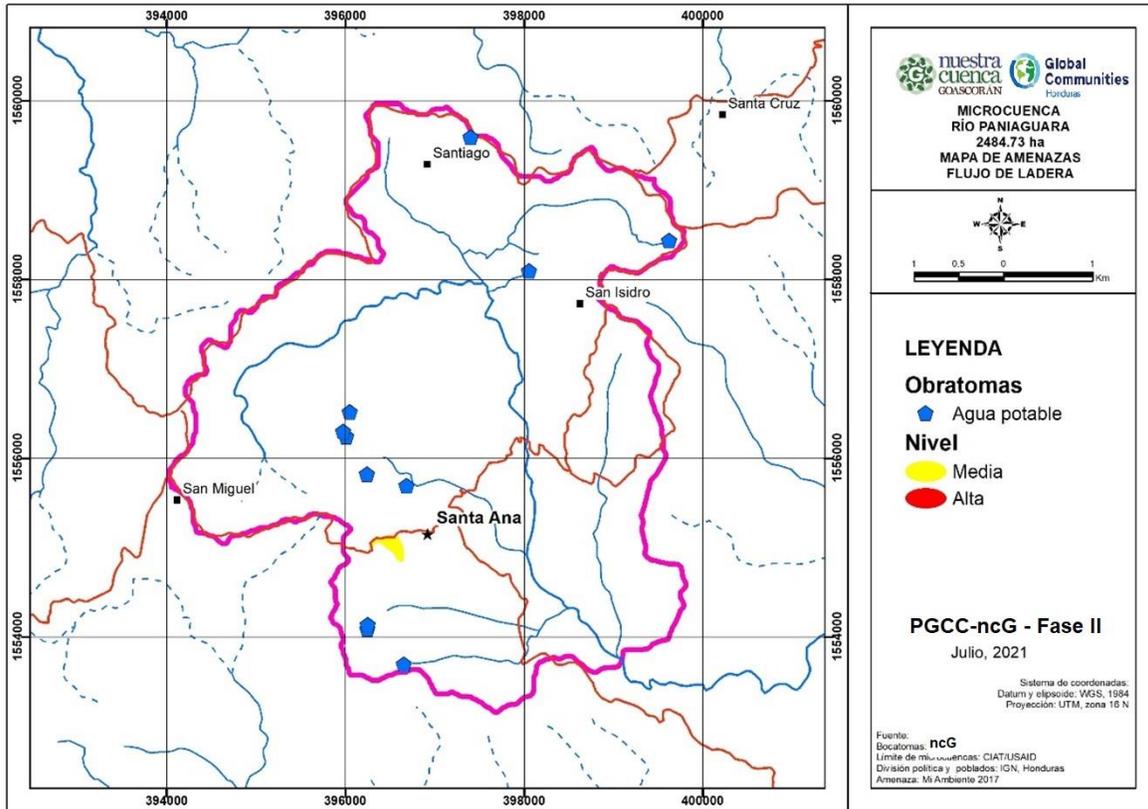
Amenaza	Efectos en las condiciones de la cuenca	Nivel de la amenaza	Tendencia de las condiciones	Posibles soluciones
	por el alto crecimiento poblacional			en la microcuenca
Sistemas de agua potable caducados y otros que requieren de infraestructura adicional para garantizar la calidad y cantidad de agua para consumo humano	Desabastecimiento en cantidad y calidad de agua para las comunidades	<b>Alto</b> Medio Bajo	Mejorando Estable Deteriorando <b>Deteriorando rápidamente</b>	Estudio y diseño de nuevos proyectos para SAP Caducados, construcción de desarenadores y filtros, cambio de tubería, cercado obras tomas, construcción de filtros, mejoras a tanques de almacenamiento
Ingovernabilidad de las JAA para la sostenibilidad de los sistemas de agua potable.	Insostenible operación y mantenimiento de los sistemas, tarifas bajas	<b>Alto</b> Medio Bajo	Mejorando Estable <b>Deteriorando</b> Deteriorando rápidamente	Capacitaciones dirigidas a líderes de JAA, revisión y aumento de tarifas, fortalecimiento de las estructuras de segundo piso como el Consejo de microcuenca, creación del Comité Interinstitucional para el manejo de la microcuenca
Carencia de estudios relacionados con el tema agua-bosque	Desconocimiento de la explotación hídrica de la microcuenca	Alto <b>Medio</b> Bajo	Mejorando Estable <b>Deteriorando</b> Deteriorando rápidamente	Estudios de balance hídrico y manejo de plagas forestales, convenios con universidades

### 3.1 Amenazas en la microcuenca por factores naturales

#### 3.1.1 Deslizamientos

La microcuenca no es susceptible a derrumbes y a flujos de ladera, sin embargo, según el mapa de flujo de ladera elaborado a partir del shape que maneja el PGCC-ncG se puede observar una pequeña área susceptible a la altura del Barrio Miramar y principalmente a la orilla de la carretera que conduce hacia la ciudad de Marcala originado por la pendiente bastante pronunciada.

**Ilustración 13. Mapa de Flujo de ladera en la microcuenca**



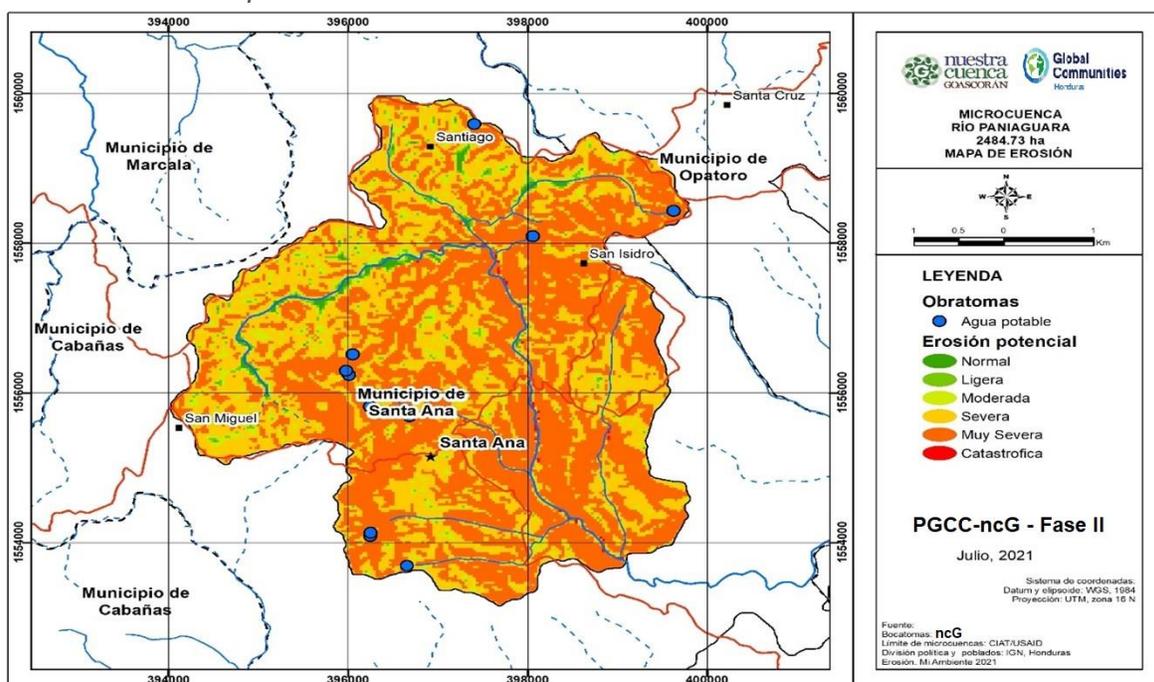
### 3.1.2 Erosión actual y potencial

Según datos del PGCC-ncG en la Plataforma SIGMOF del ICF (PGCC-ncG-Fase II, 2020), la erosión actual, la erosión actual, es decir, la que se da en el momento debido a factores naturales y la acción humana, para la microcuenca va desde normal a catastrófica dependiendo de los siguientes factores: cobertura vegetal actual, usos del suelo y nulas prácticas de conservación de suelos. La erosión potencial va desde catastrófica a moderada, considerando que en un futuro cercano el suelo esto desprovisto de cobertura vegetal, influye además el relieve del terreno, la erodabilidad del suelo y erosividad de las lluvias.

**Tabla 25. Erosión actual en la microcuenca**

Microcuenca	Nivel de Erosión	Área (ha)
Río Paniaguara	Catastrófica	4.68
	Ligera	37.23
	Moderada	161.58
	Muy Severa	1290.01
	Normal	22.05
	Severa	969.19

**Ilustración 14. Mapa de Erosión Potencial en la Microcuenca**



### 3.1.3 Plagas

Según el mapa de usos del suelo, en la microcuenca hay 61.76 ha afectadas por la plaga del gorgojo, en la actualidad parte del área afectada por la plaga se ha recuperado naturalmente, sin embargo, hay una gran cantidad de hectáreas que han sido cambiadas en su uso del suelo, estas áreas han sido destinadas al cultivo de café y granos básicos.

En la zona durante los últimos años no ha habido incendios forestales, por lo que ha favorecido la recuperación de las áreas plagadas, complementada con la vigilancia de las comunidades realizan como parte de las actividades de sus planes operativos anuales.

## 3.2 Problemática por factores antropogénicos

### 3.2.1 Contaminación por Desechos Sólidos

En la microcuenca la mayoría de las comunidades no cuentan con un sistema de recolección, disposición y tratamiento de los residuos sólidos. Los residuos sólidos generados en las comunidades se queman, se entierran o simplemente se arrojan al ambiente, causando contaminación. El tema del manejo de los RRSS generados es complicado, ya que los sistemas de tratamiento son de alta inversión y requieren de procesos intensivos de educación ambiental para lograr la sostenibilidad. La municipalidad de Santa Ana, ha puesto a disposición un sitio de terreno, en donde los comunitarios de Santa Ana, utilizan para la disposición final de los residuos sólidos generados, sin embargo, no existe ningún sistema de recolección, transporte y tratamiento.

### 3.2.2 Usos Agroquímicos

El uso de agroquímicos se da principalmente en pequeñas parcelas agrícolas de granos básicos, sin embargo, contaminan las fuentes de agua y el mayor problema se da época lluviosa donde las aguas arrastran cualquier residuo de químicos a los nacimientos y

causes de agua. Para comprobar la contaminación por químicos es necesario realizar análisis para evaluar el nivel de contaminación por estos en la microcuenca.

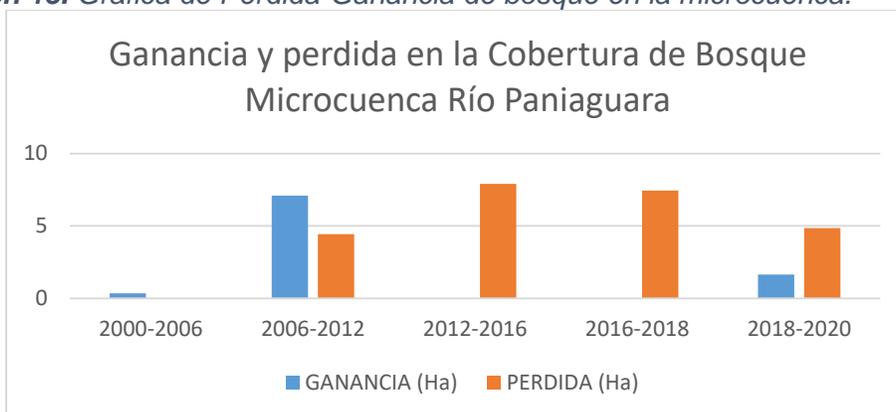
### 3.2.3 Deforestación

De acuerdo a la Plataforma SIGMOF del ICF, datos del PGCC-ncG, en las dinámicas de pérdidas y ganancias de bosque, se observa notablemente que las pérdidas son mayores tomando como referencia el período 2012-2018 donde sólo hay perdidas de bosque. En período 2006-2012 la ganancia del bosque es mayor que la pérdida, sin embargo, no se explica que el período 2018-2020 la pérdida de bosque supera la ganancia cuando en la zona hay mayor inversión para la restauración y conservación del recurso forestal.

**Tabla 26.** Perdida-Ganancia de bosque periodos 2000-2018.

PERÍODO	GANANCIA (Ha)	PÉRDIDA (Ha)
2000-2006	0.347	0
2006-2012	7.094	4.423
2012-2016	0	7.893
2016-2018	0	7.434
2018-2020	1.648	4.856

**Ilustración 15.** Grafica de Perdida-Ganancia de bosque en la microcuenca.



La gráfica muestra, que únicamente en el período 2006-2012, hubo ganancia de bosque superior a la pérdida.

### 3.2.4 Degradación de la tierra

Los efectos de la problemática de origen antropogénico han tenido consecuencias negativas sobre el estado natural de conservación de los recursos naturales de la microcuenca. Según el estudio de degradación de la tierra (Dirección General de Recursos Hídricos, 2020) los efectos de la problemática antropogénica de la microcuenca la han afectado de la siguiente manera:

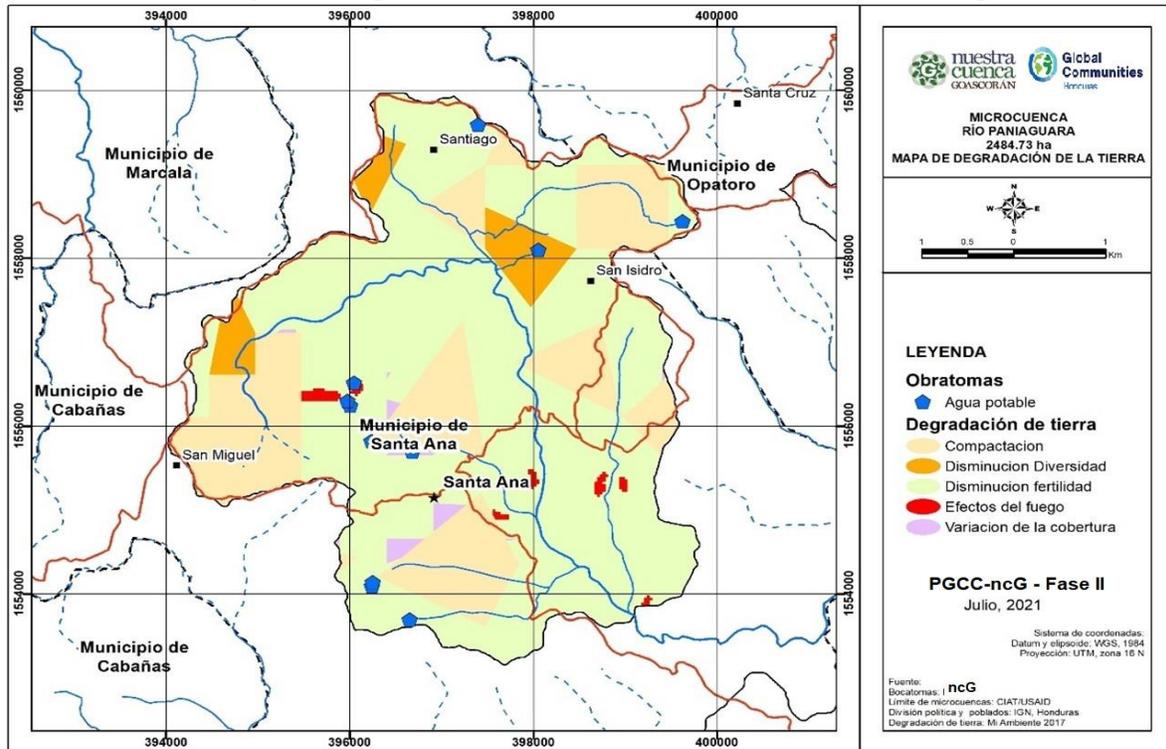
**Tabla 27.** Degradación de la tierra en la microcuenca

Microcuenca	Tipo de Degradación	Área (ha)
Río Paniaguara	Compactación	647.37
	Disminución Diversidad	111.70
	Disminución fertilidad	1687.12

	Efectos del fuego	14.70
	Variación de la cobertura	23.83

Un gran porcentaje del área de la microcuenca es afectada por disminución de la fertilidad que está estrechamente con la erosión y la compactación de los suelos principalmente por el pastoreo de ganado vacuno y equino que deambula libremente en la zona de la microcuenca. (DGRH, 2020).

**Ilustración 16.** Mapa de Degradación de La Tierra Microcuenca Río Paniaguara.



### 3.3 Áreas críticas de la microcuenca

#### 3.3.1 Zonas de Recarga Hídrica

Las zonas de recarga hídrica ZRH de los nacimientos de agua que abastecen a las comunidades son las áreas críticas desde el punto de vista hídrico, sin embargo, los tres elementos de agua, bosque y suelo deben tratarse de manera integral realizando acciones conjuntas para su sostenibilidad. El avance de la frontera agrícola amenaza la sostenibilidad de los recursos naturales en las zonas de recarga hídrica, convirtiéndose en áreas prioritarias y a la vez críticas, ya que estas zonas en su mayoría son terrenos privados en donde se puede encontrar parcelas agrícolas y de ganadería extensiva que limitan ejecutar negociaciones de compra de estos terrenos.

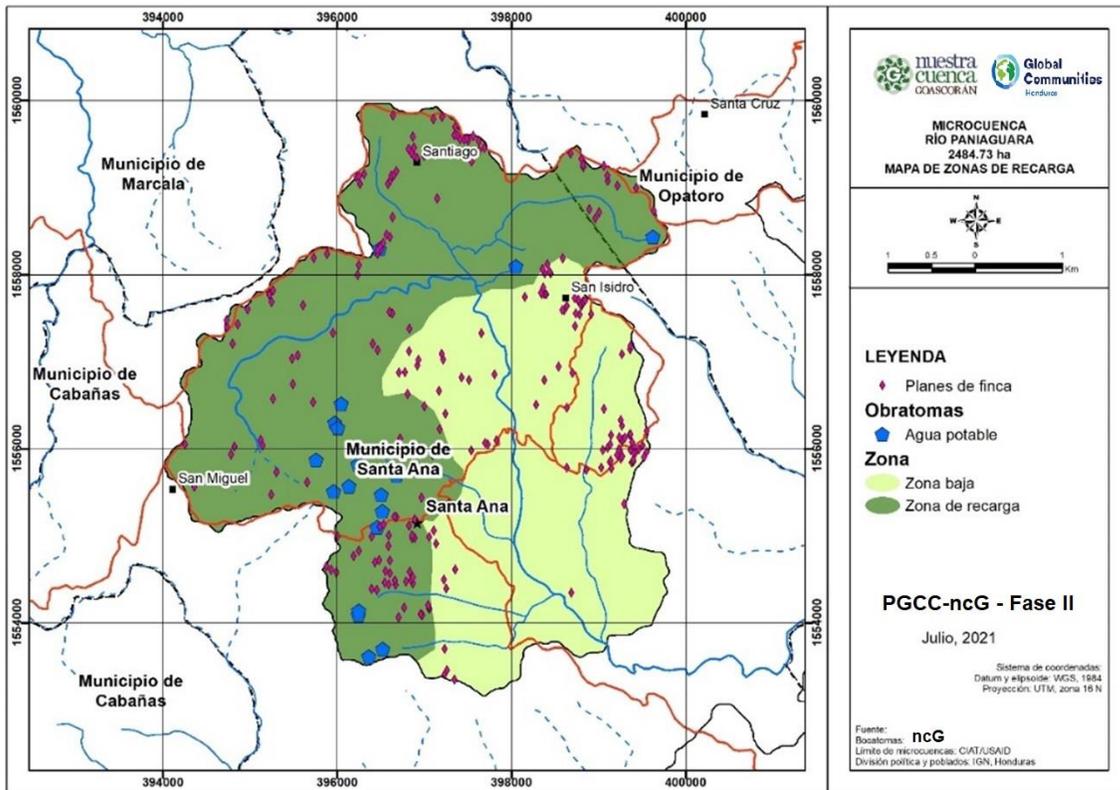
Cuando las comunidades logran negociar con los dueños de estos terrenos, piden sumas exorbitantes y se vuelven difíciles de comprar. Como una alternativa para la recuperación de estas áreas críticas es a través de un plan de compra y su posterior cercado de estas áreas para favorecer la regeneración natural y donde está no sea factible realizar reforestaciones. Así mismo, los líderes consideran de importancia la creación de un mecanismo para dar incentivos a aquellas personas que de alguna manera ejecutan acciones amigables con el ambiente, tales como: cuidado y conservación del bosque,

obras de conservación de suelos, prácticas de cero quemas y otras que contribuyen a la sostenibilidad de los recursos de la microcuenca.

En el siguiente mapa se puede apreciar la ZRH en la microcuenca y los sitios donde el PGCC-ncG está elaborado y en proceso de implementación, los Planes de Finca Integrales como una medida de Cambio Climático y reducir la brecha en el avance de las fronteras agrícolas. En la microcuenca a la fecha se han elaborado más de 400 Planes de Finca a igual número de familias que contribuirán directamente a efectuar acciones para mitigar los impactos del cambio climático.

La zona color verde oscuro, es la zona de recarga de la microcuenca, en donde se encuentran las obras tomas de los sistemas de agua potable, los puntos color marrón son los sitios donde se implementan Planes de Finca por el Programa Gestión Comunitaria de Cuencas-nuestra cuenca Goascorán.

**Ilustración 17.** Mapa de Zonas de Recarga Hídrica ZRH y sitios de implementación de Planes de Finca.



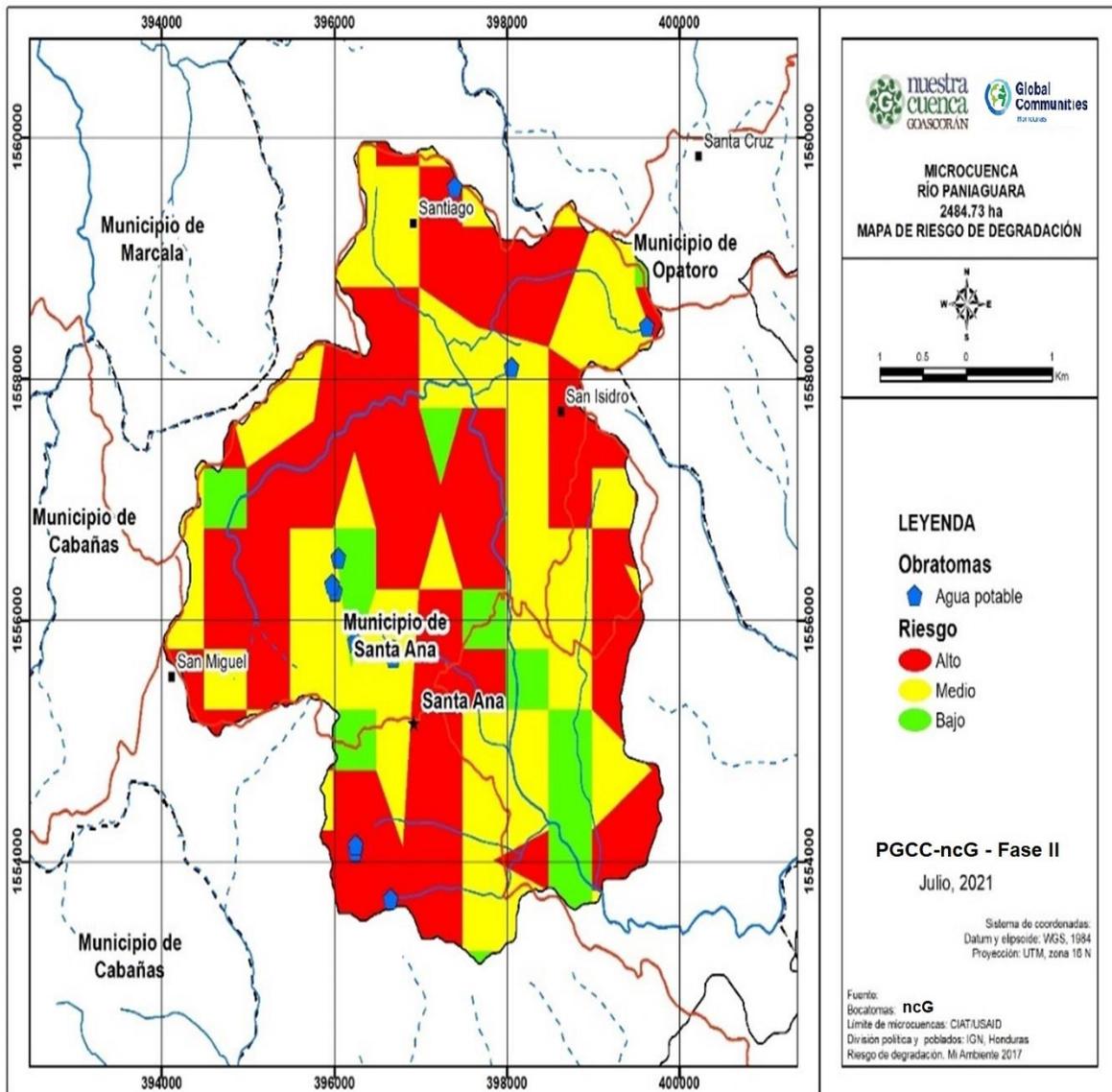
### 3.3.2 Áreas de la microcuenca con riesgo a degradación

La microcuenca según mapa de riesgo a la degradación presenta un alto riesgo en más de, 1227.82 ha, principalmente en zonas donde existen asentamientos humanos y riesgo medio en aproximadamente 1021.78 ha donde se ubican las obras tomas de los sistemas de agua potable. Los datos son alarmantes, considerando que el ritmo de destrucción de los bosques y los demás recursos continúe con la misma intensidad, la cual puede afectar drásticamente la sostenibilidad de los recursos naturales de la microcuenca.

**Tabla 28.** Niveles de riesgo a la degradación por área en la microcuenca

Microcuenca	Nivel de Riesgo	Área (ha)
Río Paniaguara	Alto	1227.82
	Bajo	235.13
	Medio	1021.78

**Ilustración 18.** Mapa de riesgo a la degradación del suelo en la microcuenca



## CAPÍTULO III. EJES TEMÁTICOS Y ESTRATEGIAS DEL PLAN DE GESTIÓN HÍDRICA.

### 3.1 Ejes del Plan de Acción Hídrica

El PAH consta de Ejes temáticos, estrategias y acciones, considerados que contribuirán a mitigar los impactos por acciones no amigables con el ambiente.

<b>Nombre del Eje: Construcción de Gobernanza Hídrica</b>	
<b>Estrategias</b>	<b>Acciones</b>
Promover la cultura del agua y la educación ambiental	Incidir para que se retome a nivel municipal el tema de educación ambiental desde el currículo nacional de educación.
	Promover ferias ambientales y agroambientales que incluya concursos, giras de campo, exposiciones científicas, reciclaje.
	Fortalecer la Organización Comunitaria relacionada con el uso y gestión del agua.
Participación ciudadana para la creación y aplicación de políticas relacionadas con el recurso hídrico.	Creación de instrumentos jurídicos municipales (políticas, ordenanzas, acuerdos municipales).
	Mejorar la capacidad para la resolución de conflictos relacionados con el recurso hídrico.
Fortalecer la organización comunitaria	Promover la participación de nuevos liderazgos con enfoque de género.
	Coordinar con las organizaciones gubernamentales (ERSAPS, CONASA, SERNA, ICF) acciones para fortalecimiento comunitario.
	Promover la actualización de las personalidades jurídicas de las de las Juntas Administradoras de Agua y Consejo de Microcuenca.
<b>Nombre del Eje: Restauración y Conservación de los Recursos Naturales</b>	
<b>Estrategias</b>	<b>Acciones</b>
Promover la adquisición de propiedades en zonas de recarga hídrica	Inventario de fuentes de agua y catastro (tenencia) de zonas de recarga.
	Establecer un mecanismo de compra de terrenos en la zona de recarga hídrica.
Promover la declaratoria de microcuencas abastecedoras de agua	Establecer coordinación institucional (Alcaldía, ICF, INA, Juntas de agua, propietarios), para iniciar proceso de declaratoria de microcuenca.
Promover la agricultura conservacionista	Planes de Finca (compost, rotación de cultivos, labranza mínima).
	Sistemas agroforestales.
	Sistemas silvopastoriles.
	Sistemas biofísicos de conservación de suelos y agua (barreras vivas, muertas, zanjas de infiltración, curvas a nivel, diques de contención).
Restauración y protección de bosques	Implementar un plan de protección forestal de la microcuenca con participación comunitaria.

<b>Nombre del Eje: Construcción de Gobernanza Hídrica</b>	
<b>Estrategias</b>	<b>Acciones</b>
en tierras nacionales, ejidales y privadas	Creación de mecanismos de compensación por bienes y servicios ecosistémicos.
	Producción de Plantas forestales para reforestación (barreras rompeviento y perímetro de áreas agrícolas).
<b>Nombre del Eje: Infraestructura Hidráulica</b>	
<b>Estrategias</b>	<b>Acciones</b>
Mejorar e incrementar el acceso a los servicios de agua potable y saneamiento	Diagnóstico de los sistemas de agua potable y saneamiento.
	Construcción, rehabilitación y mejora de sistemas de abastecimientos de agua potable.
	Construcción, rehabilitación y mejora de sistemas de saneamiento (alcantarillados, plantas de tratamiento, letrinas, resumideros, biofiltros).
<b>Nombre del Eje: Cantidad y Calidad de Agua</b>	
<b>Estrategias</b>	<b>Acciones</b>
Estrategia de mejoras en el conocimiento de la oferta, demanda y calidad del agua.	Establecer un sistema de medición de caudales de agua superficial y agua subterránea en coordinación con la DGRH.
	Establecer un sistema de medición de la calidad de agua superficial y agua subterránea en coordinación con mancomunidades, laboratorios de la Secretaría de Salud, SANAA, DGRH.
	Coordinar con la DGRH la elaboración de los balances hídricos.
	Capacitar a líderes comunitarios para la toma de datos de la estación climática.
Reducir la contaminación en la cuenca	Gestión para la construcción de obras que reduzcan la contaminación en la microcuenca.
	Implementar un plan de Gestión integral de los residuos sólidos y líquidos.
<b>Nombre del Eje: Mitigación y Adaptación al cambio climático con reducción de riesgos a desastres</b>	
<b>Estrategias</b>	<b>Acciones</b>
Estrategia para mitigar impactos por fenómenos naturales	Construcción, rehabilitación y mejora de sistemas de drenaje. (Cajas puentes, alcantarillas, vados).
	Tecnología de control de erosión, deslizamientos, derrumbes, inundaciones.
Estrategia para la implementación de acciones y proyectos orientados a la adaptación al Cambio Climático	Acciones, inversiones y asistencia técnica agrícola.
	Implementación de producción agrícola con sistemas de riego por goteo.

### **3.2 Cronograma de Actividades / Eje**

#### **3.2.1 Eje construcción de gobernanza hídrica**

##### **Estrategias**

- Promover la cultura del agua y la educación ambiental en la microcuenca;
- Participación ciudadana para la creación y aplicación de políticas relacionadas con el recurso hídrico; y,
- Fortalecer la organización comunitaria.

La gobernanza hídrica se concibe como los procesos de diálogo, concertación, consulta, planificación y toma de decisiones en torno al recurso hídrico en un territorio definido por límites naturales. Para mejorar la gestión del recurso hídrico y aumentar la seguridad hídrica es necesario desarrollar procesos organizativos, buena gobernanza, políticas públicas adecuadas y toma de decisiones objetivas y equilibradas. Los procesos de gestión, incidencia y sensibilización son parte de este programa para el cambio de actitud de las poblaciones y actores vinculados.

La gobernanza hídrica necesariamente implica que los actores primarios sean capaces de desarrollar los procesos de manera efectiva y pertinente. Para eso es necesario construir esas capacidades y garantizar que los organismos de cuenca sean capaces de dialogar, consensuar, incidir y gestionar en torno al recurso hídrico del territorio. El plan de acción hídrica orienta estas estrategias a sensibilizar y capacitar a los actores, creación de condiciones para la participación ciudadana donde se garantice la representación y representatividad. Es fundamental la creación de mecanismos para la sostenibilidad del organismo de microcuenca y que estos se construirán con los actores de acuerdo a los procesos creativos que se vayan generando en el caminar por el territorio.

**Tabla 29. Cronograma de actividades del eje: Construcción de Gobernanza Hídrica.**

Eje: Construcción de Gobernanza Hídrica						CRONOGRAMA (AÑOS)				
Estrategias	Acciones	Actividades	U./ Medida	Meta	Presupuesto Aproximado	1	2	3	4	5
Promover la cultura del agua y la educación ambiental	Incidir para que se retome a nivel municipal el tema de educación ambiental desde el currículo nacional de educación.	1. Reunión con el consejo de maestros del sector, para definir el contenido de material educativo relacionado a la educación ambiental	Reunión	2	5000.00	■				
		2. Diseño e impresión de 250 cartillas de educación ambiental	Cartillas	500	75000.00	■				
	Promover ferias ambientales y agroambientales que incluya concursos, giras de campo, exposiciones científicas, reciclaje etc.	3. Desarrollo de Ferias hídricas y agroambientales (1/año)	Ferias	5	175000.00	■	■	■	■	■
		4. Giras educativas ambientales (2/año)	Gira	10	50000.00	■	■	■	■	■
		5. Festival de la canción ambiental a nivel de comunidades y centros educativos.	Festival	5	25000.00	■	■	■	■	■
		6. Desarrollo de eventos con arte lúdica, para la concienciación ambiental	Evento	2	50000.00		■		■	
		7. Elaborar e implementar un plan de Fortalecimiento de las capacidades locales de las organizaciones relacionadas al uso y gestión del agua	Plan	1	200000.00	■	■	■		
Participación ciudadana para la creación y aplicación de políticas relacionadas al recurso hídrico.	Creación de instrumentos jurídicos municipales (políticas, ordenanzas, acuerdos municipales)	8. Emitir y socializar ordenanzas municipales para prohibir la libre circulación de ganado vacuno en las zonas de recarga hídrica	Ordenanza	2	15000.00		■	■		
	Mejorar la capacidad para la resolución de conflictos relacionados con el	9. Iniciar un proceso de negociación para la restauración mediante la reforestación en la rivera del río	Negociación	1	40000.00	■	■	■	■	■

Eje: Construcción de Gobernanza Hídrica						CRONOGRAMA (AÑOS)				
Estrategias	Acciones	Actividades	U./ Medida	Meta	Presupuesto Aproximado	1	2	3	4	5
	recurso hídrico.									
Fortalecer la organización comunitaria	Promover la participación de nuevos liderazgos con enfoque de género.	10. Capacitación en Género y relevo generacional	Taller	2	20000.00					
	Coordinar con las organizaciones gubernamentales (ERSAPS, CONASA, SERNA, ICF etc.) acciones para fortalecimiento comunitario.	11. Capacitación en Organización, Funcionamiento (Revisión y actualización de Reglamentos internos)	Taller	1	10000.00					
		12. Capacitación en Administración y Gestión Administrativa	Taller	1	10000.00					
		13. Incidencia política y manejo de conflictos	Taller	1	10000.00					
		14. Capacitación en manejo de la información y documentación de procesos ejecutados	Taller	1	10000.00					
	Promover la actualización de las personalidades jurídicas de las de las Juntas Administradoras de Agua y Consejo de Microcuenca.	15. Actualizar la personalidad Jurídica de la Junta de Agua de Los Patios y Consejo de microcuenca	Personerías actualizadas	2	30000.00					
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>					<b>L725,000.00</b>					

### **3.2.2 Eje, restauración y conservación de los recursos naturales**

#### **Estrategias**

- Promover la adquisición de propiedades en zonas de recarga hídrica;
- Promover la declaratoria de microcuencas abastecedoras de agua;
- Promover la agricultura conservacionista; y,
- Restauración y protección de bosques en tierras nacionales, ejidales y privadas.

Este eje está orientado a cumplir un proceso de planificación y ejecución de prácticas para la administración, uso de los recursos agua, bosque y suelo y otras áreas potenciales, con el fin de cumplir con objetivos ambientales, económicos, sociales y culturales específicos para conservación, recuperación y sostenibilidad del bosque el cual que está sometido a grandes presiones por los habitantes ubicados en sitios de mayor importancia hidrológica dentro de la microcuenca.

Así mismo, como estrategia busca mejorar la calidad y cantidad del agua disponible en la zona de recarga de la parte alta de la microcuenca.

La gestión de territorios hidrológicos (zonas de recarga) es una de las estrategias principales que ha priorizado el consejo en este eje, desde el enfoque de la gestión integral del recurso hídrico, donde sean los consejos en articulación con las juntas administradoras de agua los que gestionen el proceso, con la asesoría y acompañamiento del ICF, DGR, para los trámites legales y de reconocimiento.

El componente de la agricultura conservacionista o agricultura climática inteligente, con el fin de que las familias sigan produciendo sus alimentos, pero con un mínimo impacto ambiental. Así mismos procesos de restauración de áreas degradadas (zonas afectadas por el gorgojo y por incendios forestales y tala de bosque).

**Tabla 30. Cronograma de actividades eje; Restauración y Conservación de los Recursos Naturales.**

Eje: Restauración y Conservación de los Recursos Naturales						CRONOGRAMA				
Estrategias	Acciones	Actividades	U./ Medida	Meta	Presupuesto Aproximado	1	2	3	4	5
Promover la adquisición de propiedades en zonas de recarga hídrica	Inventario de fuentes de agua y catastro (tenencia) de zonas de recarga.	1. Inventariar las fuentes de agua que abastecen a las comunidades y fuentes con potencial para abastecimiento	inventario	1	15000.00					
		2. Mejoramiento de los cercos 4 fuentes de agua y obras tomas que abastecen comunidades (Santiago, La crucita, La Laguna y El Moral)	Cercos	4	120000.00					
	Establecer un mecanismo de compra de terrenos en la zona de recarga hídrica	3. Elaborar Plan de Compra y de acuerdo a ingresos de junta y realizar gestión ante la municipalidad y otros organismos	Plan	1	5000.00					
Promover la declaratoria de microcuencas abastecedoras de agua	Establecer coordinación institucional (Alcaldía, ICF, INA, Juntas de agua, propietarios etc.), para iniciar proceso de declaratoria de microcuenca	4. Elaborar al menos 2 expedientes de juntas de agua para para el proceso de declaratoria de microcuenca. (Zacatón, Los Patios y La Crucita)	Declaratorias	2	200000.00					
Promover la agricultura conservacionista	Planes de Finca (compost, rotación de cultivos, labranza mínima etc.)	5. Capacitación en la elaboración de abonos orgánicos	Taller	2	20000.00					
		6. Escuelas de campo en parcelas de productores de la microcuenca que utilizan obras de conservación de suelo y	Días de campo	2	16000.00					

Eje: Restauración y Conservación de los Recursos Naturales						CRONOGRAMA				
Estrategias	Acciones	Actividades	U./ Medida	Meta	Presupuesto Aproximado	1	2	3	4	5
		abonos orgánicos								
	Sistemas agroforestales	7. Establecer sistemas agroforestales en asocio con cultivos agrícolas. (zonas de recarga)	Parcelas	5	100000.00					
		8. Elaboración e implementación de Planes de Finca a nivel de la microcuenca	Planes	404	800000.00					
	Sistemas silvopastoriles	9. Implementación de tecnologías para alimentación de verano en bovinos	Tecnología	2	25000.00					
	Sistemas biofísicos de conservación de suelos y agua (barreras vivas, muertas, zanjas de infiltración, curvas a nivel, diques de contención)	10. Establecer obras de conservación de suelos en parcelas agrícolas (Barreras Vivas), zona de recarga Corintio, Bo. Progreso y Miramar, Santiago y El Moral	Km	2	15000.00					
Restauración y protección de bosques en tierras nacionales, ejidales y privadas	Implementar un plan de protección forestal de la microcuenca con participación	11. Organizar y capacitar cuadrillas de protección forestal para prevención y control de incendios forestales en las comunidades susceptibles. (El Moral, Zacatón, Santiago, San Miguel)	Cuadrillas	4	12000.00					

Eje: Restauración y Conservación de los Recursos Naturales						CRONOGRAMA				
Estrategias	Acciones	Actividades	U./ Medida	Meta	Presupuesto Aproximado	1	2	3	4	5
	comunitaria.	12. Equipar cuadrillas con herramientas básicas y equipo de protección y combate de incendios forestales	Cuadrillas	4	40000.00					
		13. Construcción y mantenimiento de rondas preventivas, alrededor de las fuentes de agua/5 km/año	Km	25	125000.00					
		14. Promover Mecanismos de Compensación Ambiental y/o aumentar el Fondo Ambiental para volver sostenibles los procesos a nivel de las comunidades	Mecanismo	1	15000.00					
	Creación de mecanismos de compensación por bienes y servicios ecosistémicos.	15. Capacitación en manejo de microcuencas, pago por servicios ecosistémicos y declaratorias como zonas de protección forestal	Taller	1	12500.00					
		16. Producción de Plantas forestales y frutales en vivero forestal en la microcuenca, 3000 plantas/año	Plantas	15000	75000.00					
		17. Establecimiento y cultivo de parcelas dendroenergéticas con especies de rápido crecimiento	Parcelas	5	50000.00					
<b>TOTAL, PRESUPUESTO</b>					<b>L1,645,500.00</b>					

### **3.2.3 Eje: Infraestructura hídrica**

#### **Estrategia**

- Mejorar e incrementar el acceso a los servicios de agua potable y saneamiento

Este eje está dirigido a las inversiones en la infraestructura hidráulica para mejorar el acceso y a la ampliación de los servicios de agua potable y saneamiento básico a las familias de la microcuenca, considerando el acceso al agua potable limpia y al saneamiento son esenciales para que se puedan cumplir el resto de los derechos humanos y el objetivo número 6 de desarrollo sostenible en garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

El acceso y disponibilidad al recurso agua depende en gran medida de la buena infraestructura y tecnología y obras que se incorporen, por ejemplo, un sistema de agua potable con averías en su red de conducción, desde fuente captación hasta el tanque de almacenamiento, así como en sus redes de distribución (tuberías), provocara pérdidas de efectividad de (operación al 100%) y de recurso (agua). En la microcuenca existe una buena oferta hídrica, la mayoría de las comunidades cuenta con sistemas de agua potable, algunos de estos sistemas necesitan mejoras en su infraestructura para reducir las pérdidas del volumen de agua a disponibilidad de las comunidades.

El plan de acción hídrica de la microcuenca, orientará sus acciones hacia lograr mejorar la infraestructura ya implementada, así mismo a incrementar la infraestructura en servicios de agua potable en las diferentes comunidades de la microcuenca, de igual forma gestionar otras tecnologías que ayuden a una mejor gestión del recurso hídrico.

Este eje no contempla solamente sistemas de agua potables como única opción de mejoramiento a los accesos de servicios hídricos, sino que también contemplan la gestión de tecnologías mejoradas como (letrinas), que contribuyan a una mejor gestión integral del recurso hídrico, de igual forma reducir los impactos de contaminación de fuentes hídricas (ríos, nacimientos), que se puedan estar generando por actividades antropogénicas, sobre todos en aquellos sitios de recarga hídrica donde los asentamientos humanos están en los alrededores.

**Tabla 31.** Cronograma de actividades eje: Infraestructura Hídrica.

Eje: Infraestructura Hidráulica						CRONOGRAMA (AÑOS)				
Estrategias	Acciones	Actividades	Unidad de Medida	Meta	Presupuesto Aproximado	1	2	3	4	5
Mejorar e incrementar el acceso a los servicios de agua potable y saneamiento	Diagnóstico de los sistemas de agua potable y saneamiento	1. Realizar diagnóstico de los sistemas de agua potable en la microcuenca. 13 sistemas de agua	Diagnóstico	13	12000.00					
	Construcción, rehabilitación y mejora de sistemas de abastecimientos de agua potable.	2. Construcción, mejoramientos y ampliación de Sistemas de Agua Potable SAP. (Santiago, San Isidro, Los Patios)	Mejoramiento	3	300000.00					
		3. Estudio, diseño y construcción de sistema de agua de la comunidad de El Moral	Estudio	1	250000.00					
	Construcción, rehabilitación y mejora de sistemas de saneamiento (alcantarillados, plantas de tratamiento, letrinas, resumideros, biofiltros etc.)	4. Construcción de letrinas en las comunidades las zonas de recarga de las microcuencas abastecedoras de agua (San Miguel, Zacatón, La Flor, La Laguna, Corintio, San Antonio, Los Patios, Las Crucitas y El Rifle)	Letrinas	78	936000.00					
<b>TOTAL, PRESUPUESTO</b>					<b>L1,498,000.00</b>					

### **3.2.4 Cantidad y Calidad del agua**

#### **Estrategias**

- Estrategia de mejoras en el conocimiento de la oferta, demanda y calidad del agua.;
  
- Reducir la contaminación en la cuenca

El recurso hídrico es vital para las familias urbanas y rurales que se encuentran en la microcuenca, sin embargo, con los efectos del cambio climático y la variabilidad climática, el recurso agua se ha visto afectado por riesgos de contaminación por diversas fuentes y reducción de caudales por la deforestación y/o avance de la frontera agrícola. La demanda del recurso agua día a día aumenta tanto para consumo humano y uso en el sector agrícola, y que actualmente ya se originan conflictos por usos del recurso hídrico (agua). Por lo cual, el consejo de microcuenca se plantea 2 estrategias para que la población genere una conciencia y una buena cultura de uso y aprovechamiento del recurso.

La oferta hídrica de la microcuenca es de importancia conocer para lo cual a través del técnico en Agua y Saneamiento de la municipalidad se deberá exigir el levantamiento de datos de aforos en coordinación con las diferentes juntas administradas de agua y con el apoyo del Consejo de Microcuenca, de esta forma conocer la oferta y con base en ello poder realizar una mejor gestión y distribución del recurso hídrico, el cuál será incorporado en las diferentes acciones del consejo, por lo que el consejo le dará continuidad para los siguientes años de acuerdo al plan de acción hídrica.

Estas estrategias conllevan al fortalecimiento de capacidades de diferentes actores que hacen usos del recurso hídrico, desde cómo saber la oferta de agua de las fuentes de agua, así como la contaminación presente producto de sus actividades antrópicas (agrícolas, domiciliarias, industriales y otras), hasta proponer acciones (reforestación de zonas productoras de agua) esto para mantener el ciclo hidrológico de agua en la microcuenca.

**Tabla 32.** Cronograma de actividades del eje: Cantidad y Calidad de Agua.

Nombre del Eje: Cantidad y Calidad de Agua					CRONOGRAMA				
Acciones	Actividades	U./ Medida	Meta	Presupuesto Aproximado	1	2	3	4	5
<b>Estrategia 1.</b> Estrategia de mejoras en el conocimiento de la oferta, demanda y calidad del agua.									
Establecer un sistema de medición de caudales de agua superficial y agua subterránea en coordinación con la DGRH.	1. Coordinar con las JAA para realizar aforos de caudal en las obras toma y registrar valores para monitorear la cantidad de agua que se produce cada dos meses (17 obras tomas, 6 aforos/año)	Aforo	510	90500.00					
Establecer un sistema de medición de la calidad de agua superficial y agua subterránea en coordinación con mancomunidades, laboratorios de la Secretaría de Salud, SANAA, DGRH.	2. Realizar análisis bacteriológicos cada seis meses para el monitoreo de la calidad del agua en 13 sistemas de agua potable (26 análisis/año)	Análisis	130	71500.00					
Coordinar con la DGRH la elaboración de los balances hídricos	3. Establecer un convenio con la DGRH, para establecer el Balance hídrica de la microcuenca	Convenio	1	5000.00					
<b>Estrategia 2.</b> Reducir la contaminación en la cuenca									
Gestión para la construcción de obras que reduzcan la	4. Identificar prácticas y tecnologías para reducir la contaminación del agua y dar incentivo a productores	Obras identificadas	20	25000.00					

Nombre del Eje: Cantidad y Calidad de Agua					CRONOGRAMA				
Acciones	Actividades	U./ Medida	Meta	Presupuesto Aproximado	1	2	3	4	5
contaminación en la microcuenca.	5. Diseño y construcción de obras físicas y/o prácticas y tecnologías para prevenir la contaminación e incremento de la retención de agua en los suelos de la zona de recarga hídrica (muros o filtros de mampostería, zanjas de desviación, filtros de vegetación en riveras, lagunas de retención y oxidación de efluentes puntuales, obras de conservación de suelos y agua-zanjas de ladera, barreras vivas, muros de piedra, terrazas, cultivo en contorno, lagunas de cosecha y siembra de agua	Obras construidas	15	700000.00					
Implementar un plan de Gestión integral de los residuos sólidos y líquidos	6. Capacitación en uso, manejo y disposición de los embalajes de productos químicos con productores ubicados en la parte alta de la microcuenca	Taller	2	20000.00					
	7. Diseñar y construir sistema manual de recolección, tratamiento y disposición de Residuos sólidos	Sistema RRSS	1	500000.00					
	8. Diseñar y Construir 6 sistemas manual de recolección y tratamiento de aguas grises a las familias que habitan en la parte alta de la microcuenca	Sistemas	6	90000.00					
	9. Identificar, diseñar y construir biodigestores en la microcuenca (La Laguna, Los patios, San Antonio, Corintio)	Biodigestores	4	100000.00					
<b>TOTAL</b>				<b>L1,602,000.00</b>					

### **3.2.5 Eje Mitigación y adaptación al cambio climático con reducción de riesgos a desastres**

#### **Estrategias**

1. Implementar obras de infraestructura para la reducción de riesgos para los seres humanos y animales.
2. Mejorar la eficiencia del uso y aprovechamiento del agua.

Este eje está orientado implementar medidas de adaptación, mitigación del cambio climático y la reducción de riesgos a desastres a través de la construcción o rehabilitación de infraestructura como cajas, puentes o alcantarillas en las zonas vulnerables y que esto permita reducir los riesgos a los seres humanos, animales y los medios de vida. Como estrategia se debe dar seguimiento a los sistemas de medición de variables hidroclimáticas en la microcuenca con la participación de las estructuras comunitarias y capacitarlas para realizar el monitoreo del clima y la coordinación con entes del gobierno (DGRH, COPECO etc.). Así también el mejoramiento de la eficiencia del uso y aprovechamiento del agua en la microcuenca a través del mejoramiento y ampliación de parcelas con riego por goteo para eficientar el uso del recurso.

El plan de acción hídrica de la microcuenca, se plantea 2 estrategias en este eje, que permitan ejecutar una serie de acciones que conlleven a una mejor gestión del riesgo a desastres, estas acciones están a la identificación de obras de infraestructura para reducir riesgos a desastres y a mejorar la eficiencia del uso y aprovechamiento del recurso agua. El conocimiento de cómo generar e interpretar información climática será fundamental a través de los sistemas de medición ya instalados en la microcuenca.

**Tabla 33. Mitigación y Adaptación al Cambio Climático con Reducción de Riesgos a Desastres.**

Nombre del Eje: Mitigación y Adaptación al cambio climático con reducción de riesgos a desastres						CRONOGRAMA (AÑOS)				
Estrategias	Acciones	Actividades	Unidad de Medida	Meta	Presupuesto Aproximado	1	2	3	4	5
Estrategia para mitigar impactos por fenómenos naturales	Construcción, rehabilitación y mejora de sistemas de drenaje. (Cajas puentes, alcantarillas etc.)	1. Identificación, diseño y construcción de obras físicas y/o prácticas y tecnologías para la reducción de riesgo tales como: Muros de contención con mampostería, hormigón/concreto ciclope y armado, y de gaviones, huellas de concreto, Rehabilitación y construcción de drenajes y desazolves de cunetas, Cajas Puentes Zanjas de desviación de cursos de agua	Diseños / Construcción	10	1000000.00					
	Tecnología de control de erosión, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, etc.									
Estrategia para la implementación de acciones y proyectos orientados a la adaptación al Cambio Climático	Asistencia técnica agrícola	2. Manejo agronómico de cultivo, análisis de suelo, uso abonos orgánicos, uso de semillas tolerantes a sequía, sistemas de siembra, manejo de cosecha y postcosecha, regulación de sombra en fincas, fertilizaciones de cultivos, diversificación de cultivos/30 asistencias bimestral/4 años	Asistencias	720	576000.00					
	Implementación de producción agrícola con sistemas de riego por goteo	3. Mejoramiento de los SR del Zacatón y ampliación de parcelas con goteo	SR	1	50000.00					
<b>Total</b>					<b>L1,626,000.00</b>					

### 3.3 Presupuesto Estimado / Año.

**Tabla 34.** Presupuesto del eje Construcción de Gobernanza Hídrica.

Eje: Construcción de Gobernanza Hídrica				Presupuesto Estimado /Año				
Actividades	U./ Medida	Meta	Presupuesto	1	2	3	4	5
1. Reunión con el consejo de maestros del sector, para definir el contenido de material educativo relacionado a la educación ambiental /diseñado con prácticas ambientales amigables realizadas en la microcuenca	Reunión	2	5000.00	5000.00				
2. Diseño e impresión de 250 cartillas de educación ambiental	Cartillas	250	75000.00	75000.00				
3. Desarrollo de Ferias hídricas y agroambientales (1/año)	Ferias	5	175000.00	35000.00	35000.00	35000.00	35000.00	35000.00
4. Giras educativas ambientales (2/año)	Gira	10	50000.00	10000.00	10000.00	10000.00	10000.00	10000.00
5. Festival de la canción ambiental a nivel de comunidades y centros educativos.	Festival	5	25000.00	5000.00	5000.00	5000.00	5000.00	5000.00
6. Desarrollo de eventos con arte lúdica, para la concienciación ambiental	Evento	2	50000.00		25000.00		25000.00	
7. Elaborar e implementar un plan de Fortalecimiento de las capacidades locales de las organizaciones relacionadas al uso y gestión del agua.	Plan	1	200000.00	100000.00	50000.00	50000.00		
8. Emitir y socializar ordenanzas municipales para prohibir la libre circulación de ganado vacuno en las zonas de recarga hídrica	Ordenanza	2	15000.00		7500.00	7500.00		

Eje: Construcción de Gobernanza Hídrica				Presupuesto Estimado /Año				
Actividades	U./ Medida	Meta	Presupuesto	1	2	3	4	5
9. Iniciar un proceso de negociación para la restauración mediante la reforestación en la ribera del río	Negociación	1	40000.00	8000.00	8000.00	8000.00	8000.00	8000.00
10. Capacitación en Género y relevo generacional	Taller	2	20000.00		10000.00	10000.00		
11. Capacitación en Organización, Funcionamiento (Revisión y actualización de Reglamentos internos)	Taller	1	10000.00		10000.00			
12. Capacitación en Administración y Gestión Administrativa	Taller	1	10000.00		10000.00			
13. Incidencia política y manejo de conflictos	Taller	1	10000.00		10000.00			
14. Capacitación en manejo de la información y documentación de procesos ejecutados	Taller	1	10000.00		10000.00			
15. Actualizar la personalidad Jurídica de la Junta de Agua de Los Patios y Consejo de microcuenca	Personerías actualizadas	2	30000.00		10000.00	10000.00	10000.00	
			<b>L725,000.00</b>	238000.00	200500.00	135500.00	93000.00	58000.00

*Tabla 35. Presupuesto del eje: Conservación y Restauración de los Recursos Naturales.*

Eje: Restauración y Conservación de los Recursos Naturales				Presupuesto Estimado / Año				
Actividades	U./Medida	Meta	Presupuesto	1	2	3	4	5

Eje: Restauración y Conservación de los Recursos Naturales				Presupuesto Estimado / Año				
Actividades	U./Medida	Meta	Presupuesto	1	2	3	4	5
1. Inventariar las fuentes de agua que abastecen a las comunidades y fuentes con potencial para abastecimiento	Inventario	1	15000.00	7500.00	7500.00			
2. Mejoramiento de los cercos 4 fuentes de agua y obras tomas que abastecen comunidades (Santiago, La Crucita, La Laguna y El Moral)	Cercos	4	120000.00	30000.00	60000.00	30000.00		
3. Elaborar Plan de Compra y de acuerdo a ingresos de junta y realizar gestión ante la municipalidad y otros organismos	Plan	1	5000.00	5000.00				
4. Elaborar al menos 2 expedientes de juntas de agua para para el proceso de declaratoria de microcuenca. (Zacatón, Los Patios y La Crucita)	Declaratorias	2	200000.00		100000.00	100000.00		
5. Capacitación en la elaboración de abonos orgánicos	Taller	2	20000.00	10000.00	10000.00			
6. Escuelas de campo en parcelas de productores de la microcuenca que	Días de campo	2	16000.00		8000.00	8000.00		

Eje: Restauración y Conservación de los Recursos Naturales				Presupuesto Estimado / Año				
Actividades	U./Medida	Meta	Presupuesto	1	2	3	4	5
utilizan obras de conservación de suelo y abonos orgánicos								
7. Establecer sistemas agroforestales en asocio con cultivos agrícolas. (zonas de recarga)	Parcelas	5	100000.00		40000.00	40000.00	20000.00	
8. Elaboración e implementación de Planes de Finca a nivel de la microcuenca	Planes	404	800000.00	200000.00	200000.00	200000.00	100000.00	100000.00
9. Implementación de tecnologías para alimentación de verano en bovinos	Tecnología	2	25000.00	12500.00	12500.00			
10. Establecer obras de conservación de suelos en parcelas agrícolas (Barreras Vivas), zona de recarga Corintio, Bo. Progreso y Miramar, Santiago y El Moral	Km	2	15000.00		7500.00	7500.00		
11. Organizar y capacitar cuadrillas de protección forestal para prevención y control de incendios forestales en las comunidades susceptibles. (El Moral, Zacatón, Santiago, San Miguel)	Cuadrillas	4	12000.00	6000.00	6000.00			

Eje: Restauración y Conservación de los Recursos Naturales				Presupuesto Estimado / Año				
Actividades	U./Medida	Meta	Presupuesto	1	2	3	4	5
12. Equipar cuadrillas con herramientas básicas y equipo de protección y combate de incendios forestales	Cuadrillas	4	40000.00	20000.00	20000.00			
13. Construcción y mantenimiento de rondas preventivas, alrededor de las fuentes de agua/5 km/año	Km	25	125000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00
14. Promover Mecanismos de Compensación Ambiental y/o aumentar el Fondo Ambiental para volver sostenibles los procesos a nivel de las comunidades	Mecanismo	1	15000.00	7500.00	7500.00			
15. Capacitación en manejo de microcuencas, pago por servicios ecosistémicos y declaratorias como zonas de protección forestal	Taller	1	12500.00		12500.00			
16. Producción de Plantas en vivero forestal en la microcuenca, 3000 plantas/año	Plantas	15000	75000.00	15000.00	15000.00	15000.00	15000.00	15000.00

Eje: Restauración y Conservación de los Recursos Naturales				Presupuesto Estimado / Año				
Actividades	U./Medida	Meta	Presupuesto	1	2	3	4	5
17. Establecimiento y cultivo de parcelas de dendroenergéticas con especies de rápido crecimiento	Parcelas	5	50000.00		30000.00	20000.00		
			<b>L1,645,500.00</b>	338500.00	561500.00	445500.00	160000.00	140000.00

**Tabla 36.** Presupuesto del eje: Infraestructura Hídrica.

Eje: Infraestructura Hidráulica				Presupuesto Estimado /Año				
Actividades	Unidad de Medida	Meta	Presupuesto	1	2	3	4	5
1. Realizar diagnóstico de los sistemas de agua potable en la microcuenca. 13 sistemas de agua	Diagnóstico	13	12000.00	12000.00				
2. Construcción, mejoramientos y ampliación de Sistemas de Agua Potable SAP. (Santiago, San Isidro, Los Patios)	Mejoramiento	3	300000.00	200000.00	100000.00			

3. Estudio, diseño y construcción de sistema de agua de las comunidades de El Moral	Estudio	1	250000.00	50000.00	200000.00			
4. Construcción de letrinas en las comunidades las zonas de recarga de las microcuencas abastecedoras de agua (San Miguel, Zacatón, La Flor, La Laguna, Corintio, San Antonio, Los Patios, Las Crucitas y El Rifle)	Letrinas	78	936000.00		312000.00	312000.00	312000.00	
<b>TOTAL</b>			<b>L1,498,000.00</b>	<b>262000.00</b>	612000.00	312000.00	312000.00	

**Tabla 37.** Presupuesto del eje: Cantidad y Calidad de Agua.

Eje: Cantidad y Calidad de Agua				Presupuesto Estimado / Año				
Actividades	U./ Medida	Meta	Presupuesto	1	2	3	4	5
1. Coordinar con las JAA para realizar aforos de caudal en las obras toma y registrar valores para monitorear la cantidad de agua que se produce cada dos meses (17 obras tomas, 6 aforos/año)	Aforo	510	90500.00	18100.00	18100.00	18100.00	18100.00	18100.00
2. Realizar análisis bacteriológicos cada seis meses para el monitoreo de la calidad del agua en 13 sistemas de agua potable (26 análisis/año)	Análisis	130	71500.00	14300.00	14300.00	14300.00	14300.00	14300.00

Eje: Cantidad y Calidad de Agua				Presupuesto Estimado / Año				
Actividades	U./ Medida	Meta	Presupuesto	1	2	3	4	5
3. Establecer un convenio con la DGRH, para establecer el Balance hídrica de la microcuenca	Convenio	1	5000.00		5000.00			
4. Identificar prácticas y tecnologías para reducir la contaminación del agua y dar incentivo a productores	Obras identificadas	20	25000.00		12500.00	12500.00		
5. Diseño y construcción de obras físicas y/o prácticas y tecnologías para prevenir la contaminación e incremento de la retención de agua en los suelos de la zona de recarga hídrica (muros o filtros de mampostería, zanjas de desviación, filtros de vegetación en riveras, lagunas de retención y oxidación de efluentes puntuales, obras de conservación de suelos y agua-zanjas de ladera, barreras vivas, muros de piedra, terrazas, cultivo en contorno, lagunas de cosecha y siembra de agua	Obras construidas	15	700000.00	140000.00	140000.00	140000.00	140000.00	140000.00
6. Capacitación en uso, manejo y disposición de los embalajes de productos químicos con productores ubicados en la parte alta de la microcuenca	Taller	2	20000.00	10000.00	10000.00			

Eje: Cantidad y Calidad de Agua				Presupuesto Estimado / Año				
Actividades	U./ Medida	Meta	Presupuesto	1	2	3	4	5
7. Diseñar y construir sistema manual de recolección, tratamiento y disposición de Residuos sólidos	Sistema RRSS	1	500000.00		100000.00	200000.00	200000.00	
8. Diseñar y Construir 6 sistemas manual de recolección y tratamiento de aguas grises a las familias que habitan en la parte alta de la microcuenca	Sistemas	6	90000.00	30000.00	30000.00	30000.00		
9. Identificar, diseñar y construir biodigestores en la microcuenca (La Laguna, Los patios, San Antonio, Corintio)	Biodigestores	4	100000.00	25000.00	50000.00	25000.00		
<b>TOTAL</b>			<b>L1,602,000.00</b>	<b>237400.00</b>	<b>379900.00</b>	<b>439900.00</b>	<b>372400.00</b>	<b>172400.00</b>

**Tabla 38.** Presupuesto del eje: Mitigación y Adaptación al Cambio Climático con Reducción de Riesgo a Desastres.

Eje: Mitigación y Adaptación al cambio climático con reducción de riesgos a desastres				Presupuesto Estimado / Año				
Actividades	U./ Medida	Meta	Presupuesto	1	2	3	4	5
Identificación, diseño y construcción de obras físicas y/o prácticas y tecnologías para la reducción de riesgo tales como: Muros de contención con mampostería, hormigón/concreto ciclope y armado, y de gaviones, huellas de concreto, Rehabilitación y construcción de drenajes y desazolves de	Diseños / Construcción	10	1000000.00	200000.00	200000.00	200000.00	200000.00	200000.00

cunetas, Cajas Puentes Zanjas de desviación de cursos de agua								
Manejo agronómico de cultivo, análisis de suelo, uso abonos orgánicos, uso de semillas tolerantes a sequía, sistemas de siembra, manejo de cosecha y postcosecha, regulación de sombra en fincas, fertilizaciones de cultivos, diversificación de cultivos/30 asistencias bimestral/4 años	Asistencias	720	576000.00	115200.00	115200.00	115200.00	115200.00	115200.00
Mejoramiento de los SR del Zacatón y ampliación de parcelas con goteo	SR	1	50000.00		50000.00			
<b>TOTAL</b>			<b>L.1,626,000.00</b>	<b>315200.00</b>	<b>365200.00</b>	<b>315200.00</b>	<b>315200.00</b>	<b>315200.00</b>

### 3.4 Resumen Presupuesto Estimado / Año

**Tabla 39.** Resumen del presupuesto total del PAH.

Presupuesto anual del PAH Río Paniaguara						
Eje temático	Monto por año en lempiras					Total
	2021	2022	2023	2024	2025	
Construcción de gobernanza hídrica	238000.00	200500.00	135500.00	93000.00	58000.00	725000.00

Restauración y conservación de los recursos naturales	338500.00	561500.00	445500.00	160000.00	140000.00	1645500.00
Infraestructura hídrica	262000.00	612000.00	312000.00	312000.00	0.00	1498000.00
Cantidad y Calidad del agua	237400.00	379900.00	439900.00	372400.00	172400.00	1602000.00
Mitigación y adaptación al cambio climático con reducción de riesgos a desastres	315200.00	365200.00	315200.00	315200.00	315200.00	1626000.00
<b>Total</b>	<b>L1,391,100.00</b>	<b>L2,119,100.00</b>	<b>L1,648,100.00</b>	<b>L1,252,600.00</b>	<b>L685,600.00</b>	<b>L7,096,500.00</b>

## CAPÍTULO IV: INSTITUCIONALIDAD DEL PLAN DE ACCIÓN HÍDRICA.

A nivel del nuestro país existen una serie de instancias institucionales de gobierno relacionadas directamente a la protección, conservación, restauración de los recursos naturales, tal como la Dirección General de Recursos Hídricos (DGRH), dependencia de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), El Instituto de Conservación Forestal Áreas Protegidas y Vida Silvestre ICF, La Secretaría de Agricultura y Ganadería SAG, La Secretaría de Educación a través del Currículo Nacional Básico, en donde contempla la parte ambiental como uno de los pilares en la educación, entre otros, la Secretaría de Interior y Población que coordina la política de ordenamiento territorial, desarrollo municipal y catastro entre otras.

A nivel local y municipal y regional, están las municipalidades amparadas en la Ley de municipalidad, las Mancomunidades como gestoras del desarrollo de los municipios socios, Consejos de Microcuenca, Consejos de Cuenca amparados en la Ley General de Aguas, Juntas de Agua, Asociaciones de Juntas de Agua basadas en la Ley Marco de Agua Potable y Saneamiento y Patronatos de Desarrollo Comunitario, que tienen una agenda orientada a la protección de los recursos naturales entre uno de sus acciones primordiales.

Así mismo, actualmente hay programas, proyectos y ONG en la zona que alguna manera contribuirán a la institucionalidad y principalmente a lograr la ejecución de muchas acciones y actividades que han sido planteadas en el PAH. Entre ellos se mencionan el Programa Gestión Comunitaria de Cuencas-nuestra cuenca Goascorán Fase II, Agua para La Gente de la Cooperación Española y Agua y Desarrollo Comunitario ADEC que trabaja temas de calidad de agua, entre otras.

Water for People, actualmente está levantando una línea base del estado actual de los Sistemas de Agua Potable, datos que serán ingresados una plataforma SIASAR, será una herramienta útil para la consulta del estado actual de los SAP y se estará actualizando constantemente de acuerdo a las inversiones que se vayan realizando y reflejaran el estado de los SAP en ese momento. Water for People, está en las mancomunidades de MAMLESIP, además de implementar el SIASAR, están capacitando a las Juntas de agua en temas relacionados con el uso racional del agua y la sostenibilidad de los sistemas de agua potable.

**Tabla 40.** Instituciones/organizaciones presentes en la microcuenca

Institución	Descripción	Tipo
Ministerio de Educación	Representado por los centros educativos, de prebásica, básica y media	Estatal
Ministerio de Salud Pública	Representado por los Centros Integrales Salud CIS	Estatal
Municipalidades	Gobiernos Municipales	Estatal
MAMLESIP	Mancomunidad de Municipios Lencas de la Sierra de La Paz	Estatal
Ministerio Público	Encargado de aplicar las normativas legales a delitos cometidos	Estatal
ICF	Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre.	Estatal

Institución	Descripción	Tipo
PROHECO	Programa Hondureño de Educación Comunitaria: su finalidad enfoca el apoyo a la educación nacional	Programa
ADEC/EOS INTERNATIONAL	Agua y Desarrollo Comunitario	Privada
ACS/USAID	Alianza para el Corredor Seco – USAID.	Cooperación externa
PMA	Programa Mundial de Alimentos	Cooperación externa
PGCC-ncG	Programa de Gestión Comunitaria de Cuencas-nuestra cuenca Goascorán Fase II.	Cooperación externa
DICTA	Dirección de Ciencia Tecnología Agrícola	Estatal
ASOMAINCUPACO	Asociación para el Manejo Integrado de Cuencas de La Paz y Comayagua	ONG
APROCAFE	Asociación de Productores de Café	Privada
WATER FOR PEOPLE	Agua para la Gente	ONG
CRS	Catholic Relief Services	ONG
Semillas del Progreso	Apoyo a la producción agrícola	ONG

## CAPÍTULO V: FINANCIAMIENTO, IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIÓN HÍDRICA.

### 1. POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

La poca presencia institucional en la zona trabajando específicamente en el tema de manejo, conservación y restauración de los recursos naturales y principalmente el recurso hídrico, limita tener posibles fuentes de financiamiento, por lo que para lograr algunas fuentes de financiamiento se sugiere realizar algunas acciones a través de los Consejos de Microcuenca y Concejo de Cuenca que pudieran apostar a la financiación del Plan de Acción Hídrico:

- El Consejo de microcuenca deberá hacer incidencia para que en los Planes de Inversión Municipal que se presentan y aprueban en el mes de septiembre de cada año se pueda dejar una partida presupuestaria como contraparte a las acciones planteadas el PAH.
- Las acciones de fortalecimiento y aquellas que tengan que ver con fortalecer las capacidades locales de los entes locales relacionados con el uso y manejo del recurso hídrico y ambiente de manera general se pueden lograr a través de convenios, cartas de entendimiento y acuerdos con la DGRH, ICF, ERSAP, INFOP y SANAA y algunas universidades como La UNACIFOR que apoyen acciones propiamente ambientales y forestales.
- Los diseños de las obras de infraestructura planteadas se deben coordinar directamente con la Mancomunidad MAMLESIP que está en el territorio y es un actor permanente que su fin es la gestión para el desarrollo del territorio.
- Se Plantea además que el Consejo de Microcuenca, convoque a instituciones, ONG, que realizan acciones en la temática ambiental, para presentar el Plan de

Acción Hídrica y valorar el aporte que cada una podrá hacer al cumplimiento de las actividades plasmadas en este instrumento de gestión.

- Los Consejos de Microcuenca, deben de ser proactivos y buscar otras fuentes de financiación por su cuenta, ya que estos son estructuras organizativas reconocidas por el estado contando con personalidad jurídica.
- El consejo de microcuenca debe participar activamente en el proceso de construcción legal, administrativa y operativa del Fondo Hídrico Nacional, para lograr que parte de este fondo se invierta en la parte hídrica de su microcuenca.
- Actualmente, algunos programas como el PGCC-ncG está ejecutando acciones puntuales enfocadas a mitigar los impactos a causa de Cambio Climático a través de la elaboración e implementación de Planes de Finca; identificación, diseño y construcción de obras de reducción de riesgo a desastres, mejoramientos a SAP e infraestructura de saneamiento, iniciativas que van sumando a la ejecución del PAH.

## **2. ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN.**

El consejo de microcuenca Río Paniaguara es estructura permanente que surgió como comité de microcuenca en los años 2007 y desde ese entonces ha venido realizando acciones de protección, conservación y restauración de los recursos naturales con y sin el apoyo de programas y proyectos, sin embargo, requiere de capacitación a fin de fortalecerlos en diferentes temas y principalmente en el establecimiento de alianzas estratégicas, seguimiento y evaluación de proyectos y monitorear la ejecución del Plan de Acción Hídrica de la Microcuenca.

De acuerdo con los hallazgos durante los talleres de actualización, entrevistas y observaciones, será necesario una gestión coordinada entre los diferentes actores locales, institucionales y contar con la voluntad política del gobierno municipal para apoyar y financiar las actividades y procesos en la implementación del PAH de la microcuenca y haciendo efectiva la aplicación de leyes a través de las ordenanzas municipales para regular el manejo de los recursos naturales en la microcuenca.

Se elaborarán planes operativos anuales derivados del PAH contando con la participación del Consejo de Microcuenca, juntas de agua, juntas de riego, municipalidad y mancomunidad que contemple las acciones a implementarse anualmente, las cuales responderán a la problemática identificada en la microcuenca, haciendo inversiones focalizadas que aseguren el abastecimiento de agua y la sostenibilidad de los demás recursos naturales de la microcuenca.

Se debe involucrar a personal de educación, niños y jóvenes de los centros educativos en la ejecución de diferentes actividades ambientales, realizando campañas de limpieza rutinaria tanto a nivel comunitario como en las zonas de recarga, reforestaciones en fechas cívicas y otras que se planifiquen en función de la sostenibilidad de los recursos naturales.

Así mismo, como complemento a esta estrategia se debe tener en cuenta que hay otros planes tal como el Plan de lucha contra la desertificación y la sequía, guías metodológicas sobre residuos sólidos, educación ambiental, donde se pueden encontrar lineamientos generales que contribuirán a aportar a la estrategia de implementación del PAH de la microcuenca.

### 3. SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PLAN DE ACCIÓN HÍDRICA.

Para asegurar la ejecución exitosa del Plan de Acción Hídrica se debe realizar el seguimiento y monitoreo del mismo, de forma mensual, trimestral, semestral y anualmente, los tiempos son sugeridos, pero están sujetos a la capacidad de cada uno de los consejos o sus unidades técnicas de gestión. Se recomienda que el proceso de evaluación cuente con la presencia y apoyo de todos los actores involucrados en su implementación.

Para facilitar este proceso se ha elaborado una matriz de seguimiento a los PAH (Ver Anexo 2.4) la cual tiene como objetivo que el consejo de cuenca o microcuenca, la UTG y/o los demás actores involucrados en la ejecución del plan puedan evaluar de manera rápida y sencilla el nivel de avance del PAH, y sobre todo que se pueden tomar decisiones oportunas para corregir errores que pueden poner en riesgo el cumplimiento de los objetivos.

#### 3.1 Pasos para el llenado de la plantilla de seguimiento de PAH.

##### Paso 1.

El plan de acción hídrica está compuesto de ejes temáticos de los cuales se desprenden las estrategias, cada estrategia está formada por un conjunto de acciones y de las acciones se desglosan las actividades; en este sentido, el primer paso para el llenado de la plantilla será escribir estos datos de acuerdo a la ilustración 19.

*Ilustración 19. Instrucciones para llenar la matriz de seguimiento y monitoreo, paso 1.*

Eje temático:		Estrategia:	
ACCIONES	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	
Acción 1.			
Actividad 1			
Actividad 2			
Actividad 3			
Actividad 4			
Actividad 5			
Actividad 6			
Actividad 7			
Actividad 8			

- 1. Nombre del eje:** se describe el nombre del eje temático, ejemplo: “Construcción de Gobernanza Hídrica”.
- 2. Nombre de la estrategia:** en este caso se describirá el nombre de la estrategia número 1 que corresponde al eje temático “Construcción de Gobernanza Hídrica”. Como ejemplo, la estrategia “Promover la cultura del agua y la educación ambiental”
- 3. Acciones:** Las estrategias están compuestas de acciones, como ejemplo de una acción para la estrategia mencionada sería: “incidir para que se tome a nivel nacional la educación ambiental desde la curricular nacional de educación”.
- 4. Actividades:** cada acción se conforma de diferentes actividades puntuales, siguiendo con la lógica del ejemplo la primera actividad para cumplir la primera acción, en

este caso es: “reuniones de coordinación con la Secretaría de Educación y los gobiernos municipales”.

## Paso 2.

Es importante conocer el nivel de avance que tienen las actividades, identificar posibles riesgos y asignar un nivel de prioridad para centrar recursos y esfuerzos en aquellas de prioridad alta, en este sentido el paso 2 consiste en identificar todos esos elementos llenando la matriz como se muestra en la ilustración 20.

**Ilustración 20.** Instrucciones para llenar la matriz de seguimiento y monitoreo, paso 2.

Nivel de prioridad de acuerdo a su importancia en el PAH y el estado de desarrollo en que se encuentra la actividad.

Fecha final de entrega o ejecución de la actividad.

	EN RIESGO	ESTADO	PRIORIDAD	FECHA LÍMITE	ACCIONES
Identificación de riesgo de no cumplimiento.	<input type="checkbox"/>				Acción 1.
	<input type="checkbox"/>	No se ha iniciado	Alto		Actividad 1
	<input type="checkbox"/>	En progreso	Medio		Actividad 2
Estado de desarrollo de la actividad de acuerdo a la fecha del cronograma de actividades en el PAH.	<input type="checkbox"/>	Completo	Bajo		Actividad 3
	<input type="checkbox"/>	En espera			Actividad 4
	<input type="checkbox"/>	Vencido			Actividad 5

En esta parte se deberá por cada una de las actividades identificar y llenar los siguientes campos:

- 1. Identificar la fecha límite de ejecución de la actividad:** esta fecha deberá ser asignada de acuerdo al cronograma de actividades del PAH, la fecha de cumplimiento será de mucho para el llenado de las otras celdas.
- 2. Identificar el estado de desarrollo de la actividad:** la matriz cuenta con 5 opciones para el estado de desarrollo de la actividad, cuando se trabaje con la matriz digital desde el libro de Excel se deberá desplegar la pestaña en cada celda para asignar el valor, el cual se coloreará automáticamente, de lo contrario cuando se trabaje con la matriz impresa bastara con escribir el nivel de estado. Se asignarán los estados de ejecución de la siguiente forma:
  - *No se ha iniciado:* es una actividad que aún no comienza su fecha de inicio;
  - *En progreso:* es aquella actividad que está en ejecución;
  - *Completo:* es la actividad que ya fue completada con éxito;
  - *En espera:* esta es una actividad que aún no inicia, pero que debió haber iniciado ya de acuerdo a su fecha en el cronograma de actividades del PAH; y,
  - *Vencido:* es una actividad que aún no inicio y que ya paso la fecha de su cumplimiento de acuerdo al cronograma de actividades.
- 3. Identificación de riesgo:** la identificación del riesgo de cumplimiento o no de la actividad dependerá de diferentes factores y será trabajo del responsable o los responsables de la ejecución del PAH la identificación de los mismos, que podrán ir desde recursos financieros hasta voluntad de las organizaciones o los actores clave. La fecha de cumplimiento de la actividad será clave también para determinar si una actividad se encuentra en riesgo, una vez finalizada la fecha de cumplimiento de una actividad y la

misma se encuentra en progreso o en espera automáticamente la actividad estará en riesgo. La identificación de riesgo también es clave para determinar el nivel de prioridad.

**4. Nivel de Prioridad:** el nivel de prioridad dependerá de la importancia de la actividad en el PAH para el cumplimiento de las acciones y las estrategias y de su nivel de avance. Estas celdas también tienen una pestaña desplegable para signar el nivel, la cual se colorea automáticamente. Los niveles de prioridad son los siguientes:

- *Alto:* es una actividad muy importante o que requiere de inmediata atención dependiendo de su situación de riesgo o su nivel de avances;
- *Medio:* esta es una actividad que es medianamente importante para el cumplimiento de las acciones y estrategias o que se está desarrollando de forma regular sin muchos inconvenientes, pero a la cual se le debe estar dando seguimiento; y,
- *Bajo:* Esta actividad no es tan relevante, está en desarrollo exitosamente o ya fue ejecutada en su totalidad.

### Paso 3.

En esta etapa se busca conocer el nivel de avance alcanzado por cada actividad y las acciones, el producto final obtenido, el costo final y conocer detalles del proceso, como se muestra en la ilustración 21.

**Ilustración 21.** Instrucciones para llenar la matriz de seguimiento y monitoreo, paso 3.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL QUE SE ESPERA OBTENER O QUE FUE OBTENIDO POR ACCIÓN Y POR ACTIVIDAD.	PRODUCTO(S) FINAL(ES)		COSTO		OBSERVACIONES
	PRODUCTO FINAL	PORCENTAJE REALIZADO	COSTO ESTIMADO	COSTO FINAL	

Nivel de avance en porcentaje por actividad.

Costo estimado en el PAH por acción y por actividad.

Costo final, una vez que la actividad se haya completado.

Describir otros alcances, riesgos, complicaciones, alternativas de solución y demás información relevante.

Se procederá al llenado de la matriz de la siguiente forma:

**Producto final:** inicialmente se deberá llenar esta parte con lo que se espera obtener de cada actividad o estrategia de acuerdo a la información del cronograma de actividades del PAH. Una vez finalizada la actividad, probablemente existan cambios en el producto final, los cuales deberán ser descritos.

**El porcentaje realizado:** como su nombre lo indica, se trata del nivel de ejecución alcanzado por cada actividad, el promedio se verá reflejado en porcentaje en la celda de las acciones automáticamente; el cual deberá ser calculado cuando se trabaje en formato impreso.

**Costo estimado:** al igual que el producto final, también se debería llenar al principio, puesto que ya existe un presupuesto del PAH por actividad, aquí sólo se deberán colocar esos costos.

**Costo final:** será el costo real de la actividad y deberá llenarse hasta que esta haya culminado.

**Observaciones:** aquí deberán anotarse los comentarios importantes respecto al desarrollo de las actividades, si existieron cambios durante el proceso, las dificultades enfrentadas, lecciones aprendidas o cualquier otra información importante, también pueden hacerse anotaciones durante la ejecución de las actividades para describir posibles estrategias a implementar para el cumplimiento de las mismas o cualquier información que los ejecutores estiman importante.

## **CAPÍTULO VI: OTRAS CONSIDERACIONES DEL PLAN DE ACCIÓN HÍDRICA.**

### **1. BIBLIOGRAFÍA.**

- ACS-USAID. (2018-2022). *Plan Simplificado de Manejo de la Microcuenca Paniaguara.*
- ACS-USAID-MCMC. (2018). *Plan Simplificado de manejo Microcuenca Río San Antonio.* La Esperanza, Intibuca.
- ASOMAINCUPACO. (2016). *Plan de Manejo Zona Productora de Agua "Reserva El Jilguero".*
- CENSO CIS Santa Ana, C. I. (2020). *Base de datos CIS, Santa Ana.*
- Centro de riesgos climáticos UC Santa Bárbara. (2 de Agosto de 2021). *Estimaciones de precipitaciones a partir de observaciones de pluviómetros y satélites.* Obtenido de <https://www.chc.ucsb.edu/data/chirps>
- DGRH. (2020). *Estudio de degradacion de La Tierra.*
- Dirección General de Recursos Hídricos. (2020). *Estudio de degradación de la tierra.* Tegucigalpa, Honduras.
- Educativo, C. (2020). *Censo estudiantil 2020.*
- Goascorán, P. G. (2020). *Diagnóstico microcuenca Río Quebrada Honda.* Opatoro, La Paz.
- Goascorán, P. N. (2018-2020). *Plan de Accion Hidrica microcuenca Paniaguara.*
- ICF. (2018). *Mapa de cobertura y uso de la tierra.* Tegucigalpa.
- Microcuenca, D. d. (2020). *Proyecto Gobernanza Hidrica en la Cuenca del Río Goascoran.* Santa Ana, La Paz.
- microcuenca, D. d. (2020). *rio Quebrada Honda.*
- ncGoascoran. (2020). *Diagnóstico Biofisico microcuenca Río Paniaguara.* Santa Ana, La Paz.
- PGCC-ncG, P. G. (2018-2020). *Plan de Accion Hidrica microcuenca Cimarron.*
- PGCC-ncG-Fase II. (2020). *Estudio de determinación de la suceptibilidad a la erosión, erosión potencial y erosión actual hidrica en la Cuenca del Río Goascorán.* Jicaró Galan, Valle.
- Secretaría de Salud, C. S. (2020). *Censo de salud .* Santa Ana.
- Simmons. (1959-1968). *Manual de Suelo Segun Simmons.*

## **2. ANEXOS**

### **2.1 Talleres participativo 1**

Taller para la revisión y socialización de las actividades del PAH, con actores locales, actividades cumplidas, en ejecución y no ejecutadas, así como agregar acciones en los demás Programas (ejes temáticos)



## 2.2. Listado de participantes a los talleres.

 **Global Communities**  
Partners for Good

**PROGRAMA NUESTRA CUENCA GOASCORAN**

**Planilla de Voluntariado Comunitario**

Actividad: Socialización del PAH, Paniaguara con actores locales.

Lugar y Fecha: Salón Municipal, Santa Ana 23-3-21 Hora de inicio: 9:00 am Hora de Finalización: 12:30 pm.

No	Nombre	Género		N° de Identidad	Edad	Procedencia Municipio/Comunidad	Rol que desempeña	Teléfono/ Correo	Cantidad Estipendio	Firma
		F	M							
1	Jose Santos Lopez			12151997-00010	44	Barrio el Moral	PTJA		—	[Firma]
2	Jose Bonifacio	x		12151990-00196	31	Barrio el Moral	Vc pte	95877115	30	[Firma]
3	José Pantón			12151954-00064	67	La Laguna	Presidente		—	[Firma]
4	José de la Paz			1215-1972-00020	48	Barriramar	PTCMP	99870204	—	[Firma]
5	Rigoberto Vasquez			12151977-00064	44	El Naranjo	PRCDT	99771792	—	[Firma]
6	Antonio Lopez			12151977-00013	44	el zacaton	esentario	97729097	—	[Firma]
7	Manuel Amico Sanchez			12151970-00162	51	Las Cruces SAN	presidente	99541244	—	[Firma]
8	Hidalgo Mendez			12151969-00097	52	B. Progreso	presidente	97156629	—	[Firma]
9	Marta Leticia			12151974-00061	47	barrio los domos		96835473	—	[Firma]
10	Olman Joaquín Sánchez			1215-1977-00037	44	los patios	presidente	9843-1443	—	[Firma]

Oficial responsable: Augusto Lopez

 **Global Communities**  
Partners for Good

**PROGRAMA NUESTRA CUENCA GOASCORAN**

**Planilla de Voluntariado Comunitario**

Actividad: Socialización PAH, Paniaguara con actores locales.

Lugar y Fecha: Salón Municipal Sta Ana 23-3-21 Hora de inicio: 9:00 am Hora de Finalización: 12:30 pm.

No	Nombre	Género		N° de Identidad	Edad	Procedencia Municipio/Comunidad	Rol que desempeña	Teléfono/ Correo	Cantidad Estipendio	Firma
		F	M							
1	Jose Dmy			12151969-00075	51	San Isidro	Presidente	98616066	—	[Firma]
2	Santiago Vasquez			1215-1982-00150	38	Santiago	Presidente	995945926	—	[Firma]
3	Abigail Mendoza	/		1215-1991-00237	29	Comitio	Presidenta	96589293	—	[Firma]
4	Wilson Omar Vasquez	✓		1215-1990-00183	30	Santa Ana		9552-7645	—	[Firma]
5	Fernando Martínez González			1215-1980-00013	41	Hano Grande	JAA		—	[Firma]
6	Nephtali Gutierrez González			1215-1996-00137	25	Hano Grande	JAA		—	[Firma]
7	Walter Javier Vasquez			1215-1988-00053	33	Hano Grande	JAA		—	[Firma]
8	Fredy Velazquez			1215-1986-00048	35	San Miguel	Secretario	3232-2145	—	[Firma]
9	Adriana de la Cruz			12151969-00109	52	Barriramar	PT		—	[Firma]
10	Augusto Lopez	/		1206-1976-00191	45	Santa Ana	Facilitador	94414779	—	[Firma]

Oficial responsable: Augusto Lopez

## 2.3 Análisis de Calidad de Agua de la microcuenca, agosto 2021

### INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA



Cliente: Programa de Gestión Comunitaria de Cuencas nCG-Fase II , La Mascara  
 Numero de Muestra: 307-250821

Responsable(s) de Muestreo: Dennis Urquia

Lugar de Toma de Muestra: Puente Rio Paniaguara

Localidad: La Mascara

Municipio: Santa Ana

Departamento: La Paz

Establecimiento de Salud:

Fecha y Hora de:

Toma de la Muestra: 25/8/2,021 10:35 AM

Recepción de la Muestra: 25/8/2,021 11:35 AM

Realización del Análisis: 25/8/2,021 01:20 PM

Elaboración del Informe de Análisis: 30/8/2,021

### RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS Y FÍSICOS

Tipo de Agua: Río/Quebrada  
 Cantidad de Agua Utilizada (mL): 1  
 Tiempo de Incubación (horas): 24  
 Dilución: 1/100

Coliformes Totales (UFC/100 ml): 6600  
 Coliformes Termotolerantes (UFC/100 ml): 1600  
 E. coli (UFC/100 ml): 300

Metodo: Standard methods for examination of water and wastewater 20th ed.

¿Según análisis bacteriológico, el agua es apta para consumo humano? No

Parámetro	Unidad	Valores Normales (VN)	Valores Máximos Admisibles (VMA)	Resultados
Total Sólidos Disueltos (TDS)	mg/L	--	1,000	19.1
Temperatura	°C	18 - 30	--	
Turbiedad*	NTU	1	5	61
Conductividad	us/cm	400	--	26.9

\*Análisis realizados con Sension TM5 Conductivity Meter, STABLCAL Stabilized Formazin Turbidity Standards for use with any turbidimeter, HACH

### RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS

Parámetro	Unidad	Valores Normales (VN)	Valores Máximos Admisibles (VMA)	Método #	Resultados
Potencial de Hidrógeno (pH)	-	6.5 - 8.5	-	Hach 10076	7.8
Cloro Libre	mg/l	0.5 - 1.0	5	Hach 8021	0
Cloro Total	mg/l	-	-	Hach 8167	
Nitratos	mg/l	25	50	Hach 8039	22
Nitritos	mg/l	0.1	3.0	Hach 8507	0.038
Fósforo Total	mg/l	0.1	-	Hach 8048	0.05
Sulfatos	mg/l	25	250	Hach 8051	
Hierro Total	mg/l	-	0.30	Hach 8008	0.89
Sulfitos	mg/l	-	-	Hanna HI 3822	
Cloruros	mg/l	25	250	Hanna HI 3815	
Alcalinidad	mg/l	-	-	Hanna HI 3811	0
Dureza	mg/l	400	-	Hanna HI 3812	10
Salinidad	mg/l	0 - 5	30	Potenciométrico	0

\*Norma Técnica Nacional Para la Calidad de Agua Potable. Decreto No. 084 del 31/07/1995, Vigencia 04/10/1995

OBSERVACIONES: Para los parámetros de Coliformes Totales, Coliformes Termotolerantes y E.coli, el agua NO es apta para el consumo humano. Debe ser tratada con cloro u otro potabilizador efectivo. En lo referente al análisis Físico-Químico, la Turbiedad y el Hierro son mayores a los Valores Máximos Admisibles.

Dennis Urquia  
 Doctor en Microbiología Industrial

Diana Calix  
 Directora EOS Honduras

Santiago Ayala  
 Vo.Bo. Secretaría Salud



**2.4. Matriz de seguimiento y monitoreo del Plan de Acción Hídrica.**

EJE TEMATICO:				ESTRATEGIA:			PRODUCTO(S) FINAL(ES)		COSTO		
EN RIESGO	ESTADO	PRIORIDAD	FECHA LÍMITE	ACCIONES	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	PRODUCTO FINAL	PORCENTAJE REALIZADO	COSTO ESTIMADO	COSTO FINAL	OBSERVACIONES
<input type="checkbox"/>				Acción							
<input type="checkbox"/>				Actividad 1							
<input type="checkbox"/>				Actividad 2							
<input type="checkbox"/>				Actividad 3							
<input type="checkbox"/>				Actividad 4							
<input type="checkbox"/>				Actividad 5							
<input type="checkbox"/>				Actividad 6							
<input type="checkbox"/>				Actividad 7							
<input type="checkbox"/>				Actividad 8							
<input type="checkbox"/>				Actividad 9							
<input type="checkbox"/>				Actividad 10							