

***PLAN MUNICIPAL 2020-2024 FORESTACION DE  
ZONAS DE RECARGA HIDRICA Y PROTECCION DE  
FUENTES DE AGUA***

---

***MUNICIPIO DE POCONA***



**water for people**  
BOLIVIA

*Elaborado por: Dirección de Desarrollo Productivo*

*Ing. Julio Cesar Martinez A*

## **CONTENIDO**

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>3</b>
<b>LISTA DE CUADROS</b>	<b>4</b>
<b>1.- ANTECEDENTES.</b>	<b>5</b>
<b>2.- CARACTERIZACION BIOFISICA DEL MUNICIPIO</b>	<b>5</b>
<b>3.- GESTIÓN DE LA RECARGA HIDRICA</b>	<b>11</b>
3.1.- Características de las zonas de descarga y recarga	11
3.1.1.- Zona de descarga	11
3.1.2.- Zona de recarga	11
3.2.- Forestación	11
<b>4.- IDENTIFICACION DE LA PROBLEMÁTICA</b>	<b>12</b>
<b>5.- JUSTIFICACION</b>	<b>13</b>
<b>6.- OBJETIVOS.</b>	<b>14</b>
6.1.- Objetivo General.	14
6.2.- Objetivos Específicos.	14
<b>7.- METODOLOGIA</b>	<b>14</b>
7.1.- Conformación del Comité municipal de Gestión Integral de Recursos Hídricos	15
7.2.- Identificación de fuentes de agua y zonas de recarga hídrica.	16
7.3.- Socialización y capacitación a CAPyS	23
7.4.- Adquisición de semillas y alambre de púa	23
7.5.- Propagación de especies forestales nativas e introducidas	23
7.5.1.- Tratamientos pregerminatelos:	24
7.5.1.1. Sin tratamiento	24
7.5.1.2.- Tratamiento con agua fría	24
7.5.1.3.- Tratamiento con agua caliente	25
7.5.2.- Almacigado	25

7.5.3.- Preparación de sustrato	25
7.5.4.- Embolsado	26
7.5.5.- Repique	26
7.5.6.- Riego	27
7.5.7.- Deshierbes	27
7.5.8.- Fertilización	27
7.5.9.- Remoción	27
7.5.10.- Tiempo en el vivero	28
7.5.11.- Selección	28
7.5.12.- Distribución y transporte de plantines	28
7.5.13.- Apertura de hoyos	28
7.5.14.- Plantación	28
<b>8.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.</b>	<b>29</b>
<b>9.- PRESUPUESTO</b>	<b>30</b>
<b>10.- CONCLUSIONES</b>	<b>31</b>
<b>11.- RECOMENDACIONES</b>	<b>31</b>

## **LISTA DE FIGURAS**

<i>Figura 1: Municipio de Pocona y cuenca Pocona</i>	9
<i>Figura 2: Cuenca Pocona</i>	10
<i>Figura 3: Buena gestión de la cuenca</i>	12
<i>Figura 4: Mala Gestión de la cuenca</i>	13
<i>Figura 5: Flujograma para la obtención de mapa fuentes de agua</i>	18
<i>Figura 6: Flujograma para la obtención de mapas de zonas de recarga hídrica</i>	19
<i>Figura 7: Variables para la determinación de zonas potenciales de recarga hídrica</i>	21
<i>Figura 8: Zonas de recarga hídrica potencial municipio de Pocona</i>	22
<i>Figura 9: Ubicación vivero municipal de Pocona</i>	23
<i>Figura 10: Vivero municipal de Pocona</i>	24

## ***LISTA DE CUADROS***

<i>Cuadro 1: Características de las Zonas Ecológicas</i>	<i>7</i>
<i>Cuadro 2: Cronograma de actividades</i>	<i>29</i>
<i>Cuadro 3: Presupuesto forestación zonas de recarga</i>	<i>30</i>
<i>Cuadro 4: Presupuesto protección fuentes de agua</i>	<i>31</i>
<i>Cuadro 5: Estructura de financiamiento</i>	<i>31</i>

# **PLAN MUNICIPAL PARA LA FORESTACION DE ZONAS DE RECARGA HIDRICA Y PROTECCION DE FUENTES DE AGUA**

## **1.- ANTECEDENTES.**

*El proceso de incorporación de agua a los acuíferos es lo que se llama recarga hídrica y el área donde se produce se llama zona de recarga. Las zonas de recarga son afectadas por factores como el clima, precipitaciones, topografía, estratigrafía geológica y la cobertura vegetal, siendo las lluvias la principal fuente de abastecimiento de agua que posteriormente se traduce en cursos de agua, manantiales y acuíferos.*

*Por lo mencionado las áreas con potencial de recarga hídrica son las que nos interesa proteger y conservar a través forestaciones con el objeto de mantener sus características físicas de permeabilidad que permitan la infiltración asimismo evitar los contaminantes que puedan infiltrar a los acuíferos y deterioren la calidad de sus aguas.*

*En Bolivia las zonas de recarga y los procesos de infiltración para la recarga de las aguas subterráneas son importantes estratégicamente ya que permite satisfacer la demanda de agua de la población, sin embargo, las practicas que realizamos en la agricultura, la ganadería, la producción forestal y el desarrollo urbano alteran las características de las zonas de recarga hídrica, interfiriendo con la infiltración del agua al erosionar, compactar, impermeabilizar o dejar el suelo desnudo, en consecuencia se da una mayor escorrentía superficial disminuyendo la recarga de los acuíferos.*

*El presente plan prioriza el manejo y conservación de las zonas críticas de escasa cobertura vegetal, que se encuentran en la parte media a alta de las cuencas y donde infiltran las aguas de las lluvias constituyéndose en las llamadas zonas de recarga. Las acciones serán implementadas en el municipio de Pocona que es socio de Water For People por medio de un convenio firmado para la gestión 2020.*

*Pocona presenta una característica interesante en cuanto se refiere a los recursos hídricos ya que su ubicación esta en una zona de transición es decir tiene características climáticas de yungas, de puna y de cabecera de valle, las dos últimas de mucha importancia por ser la zona de recarga hídrica para el valle Alto de Cochabamba:*

## **2.- CARACTERIZACION BIOFISICA DEL MUNICIPIO**

*Según el Plan Territorial de Desarrollo Integral, el Municipio de Pocona presenta rangos altitudinales que oscilan entre 1600 y 3100 msnm, donde se distinguen cuatro pisos ecológicos: altura, cabecera de valle, valle y yungas. Forma parte de la faja subandina meridional y de acuerdo a sus características, se halla constituida por una secuencia de paisajes de serranías*

*altas, medias, colinas, pie de monte, terrazas aluviales y valle aluvial. Presenta serranías con terrazas, de pendientes escarpadas y laderas poco profundas a muy profundas, cuyas serranías tienen una altura entre 2100 a 4000 msnm.*

*Estas serranías se hallan orientados en sentido Este a Oeste, donde nacen y se instalan los ríos, y a medida que bajan estos ríos se va formando un valle inmenso interandino, donde se ubican la mayoría de las comunidades. Siguiendo al hacia el río Mizque se encuentra el pequeño valle de Conda, que es de clima más cálido.*

*El 72 % de la topografía del Municipio comprende territorio montañoso (ecosistema de altura y cabecera de valle) de característica escarpada con pendientes que oscilan de 15 % a 70 % con reducidas áreas cultivables, suelos poco profundos, con divisoria de aguas<sup>3</sup>. Mientras que el 28 % de ecosistema de valle tiene características onduladas con pendientes que oscilan entre 2 % y 8%, con suelos profundos y escasa vegetación.*

*En el Municipio Pocona, presenta cuatro pisos ecológicos definidos: 1) Ecosistema de Altura, 2) Ecosistema de cabecera de valle y 3) Ecosistema de valle; y 4) Zona de los yungas*

*Ecosistema de altura. Su altitud varía entre los 2800 y 3800 msnm, donde la temperatura es de 10 °C, y los cultivos predominantes son la papa y otros tubérculos andinos como la oca y la papa lisa, además los granos, como la cebada y el trigo. Este ecosistema es subhúmedo a seco con neblina en la época de invierno verano (septiembre a marzo), con presencia de vientos y heladas.*

*Ecosistema de cabecera de valle. Su altitud varía entre los 2300 y 2800 msnm, donde la temperatura es de 16 °C y la mayoría de los terrenos se encuentran en ladera, con sistemas de producción a secano y muy poco riego. El clima es seco-frío a templado, con déficit de agua y menos presencia de heladas.*

*Ecosistema de Valle. Su altitud varía entre los 1600 y 2300 msnm, donde la temperatura es de 21 °C y la mayoría de los terrenos se encuentran bajo agricultura intensiva bajo riego en la que predominan cultivos como el maíz y la papa, haba y arveja, y frutales como el durazno. El clima es seco templado, semiárido valle mesotérmico, con déficit de agua y presencia de vientos intensos.*

*Ecosistema de los Yungas. Es una zona húmeda con temperaturas elevadas y lluvias frecuentes y presencia de frentes fríos en época de invierno.*

*El Municipio de Pocona por sus características fisiográficas y su ubicación geográfica presenta 4 tipos climáticos.*

**Cuadro 1: Características climáticas**

<b>Numero</b>	<b>Zonas ecológicas</b>	<b>Características</b>
<b>1</b>	<b>Altura</b>	<i>Sub-húmedo a seco - frío, con neblina en épocas de invierno verano (septiembre, marzo), temperaturas bajas. Con relativa disponibilidad de agua, con vientos leves, con relativa presencia de heladas</i>
<b>2</b>	<b>Cabecera de Valle</b>	<i>Seco - frío a templado, semiárido con déficit de agua, con vientos leves, con menor presencia de heladas</i>
<b>3</b>	<b>Valle</b>	<i>Seco- templado, semiárido valle mesotérmico, con déficit de agua, con vientos intensos</i>
<b>4</b>	<b>Yungas</b>	<i>Húmedo y con temperaturas elevadas la mayor parte del año, con lluvias frecuentes y presencia de frentes fríos ocasionales en época de invierno.</i>

**Fuente:** PTDI Pocona 2017 – 2020

*La precipitación media es de 591,6 mm anuales, la época lluviosa se presenta desde mediados de noviembre hasta el mes de marzo. Durante el resto del año es necesaria la aplicación de riego.*

*Las temperaturas máximas varían de 19,6 °C a 22,2°C Los meses donde se registran las temperaturas máximas son desde octubre hasta abril.*

*Las temperaturas mínimas varían desde -1,0°C a 3°C, con una temperatura mínima promedio de 8,4°C, los meses en que se presentan esas bajas temperaturas son desde abril a noviembre.*

*La red hidrográfica de Pocona pertenece a la cuenca del Amazonas, los ríos de la parte sur de la cordillera, a través de los ríos Caine y Mizque, desembocan en el río Mamoré, mediante el Río Grande que, después de hacer límite con el Departamento de Chuquisaca, ingresa y da un gran rodeo por el Departamento de Santa Cruz, hasta su confluencia en el río Mamoré, en el punto del límite tripartito entre Beni, Santa Cruz y Cochabamba. Los ríos del frente norte de la cordillera son el Corani, Chapare y Chimoré, que desembocan en el río Beni. Los ríos Ayopaya, Cotacajes, Misicuni, Altamachi, desembocan en el Río Ichilo.*

*La red hidrográfica está conformada por los nacientes que alimentan a la Macrocuenca del Amazonas.*

*Las cuencas menores y tributarias de la red hidrográfica del Municipio tienen cabeceras muy*



*cortas y niveles de escorrentía de media a baja, por lo que el aporte de aguas de los ríos y quebradas son marcadamente temporal lo cual incide en la disponibilidad de agua para uso doméstico y agropecuario.*

*La cuenca del Río Mizque a la que pertenece Pocona se halla localizada en la parte sur del Departamento, incluye parte del Departamento de Santa Cruz y sus aguas desembocan en el río Grande. Esta cuenca tiene un área de ocupación del departamento de aproximadamente 7856 km<sup>2</sup>. Sus altitudes varían entre 4636 y 927 msnm.*

*El territorio municipal de Pocona, forma parte de las Regiones Amazónica, en esta región se tiene la formación de Bosque Húmedo de Llanura.*

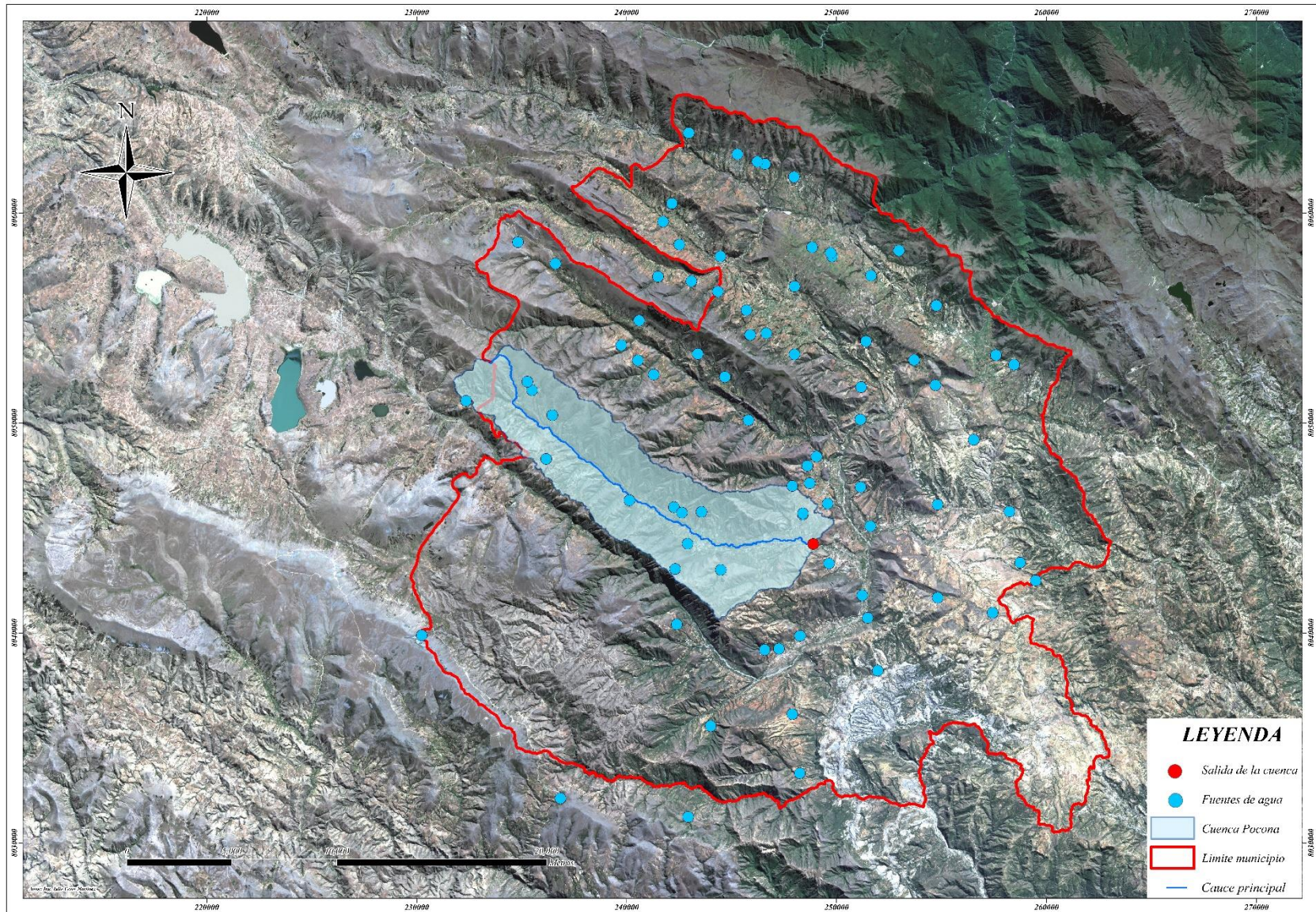
*El Bosque Húmedo de Llanura de la Región Amazónica, se caracteriza por presentar una planicie de suelos aluviales de origen Cuaternario; la altitud varía entre 150 y 250 msnm y debido al reducido relieve, la gran mayoría de los bosques tiene un drenaje deficiente. El clima es subhúmedo con 2 a 4 meses secos y la precipitación anual varía entre 1200 a 1800 mm; la temperatura anual media es de 25 °C.*

*La llanura presenta bosques de altura, bosques inundados y bosques y/o anegados. Esta zona, se caracteriza por formaciones de bosque húmedos siempreverdes, bosques de galería y sabanas con gramíneas asociadas a islas de bosque. Entre las especies más representativas se tiene: *Hura crepitans* (Ochoó), *Dipteryx odorata* (Almendrillo), *Terminalia oblonga* (Verdolago), *Swietenia macrophylla* (Mara), *Huberodendron sweitenoides* (Mara macho), *Cecropia sp.* (ambaibo), *Ceiba pentandra* (Mapajo), *Guarea macrophylla* (Trompillo). Las palmas *Iriartea deltoidea* (copa), *Bactris gasipaes* (chonta de castilla) y *Jessinia bataua* (majo) son comunes hasta abundantes.*

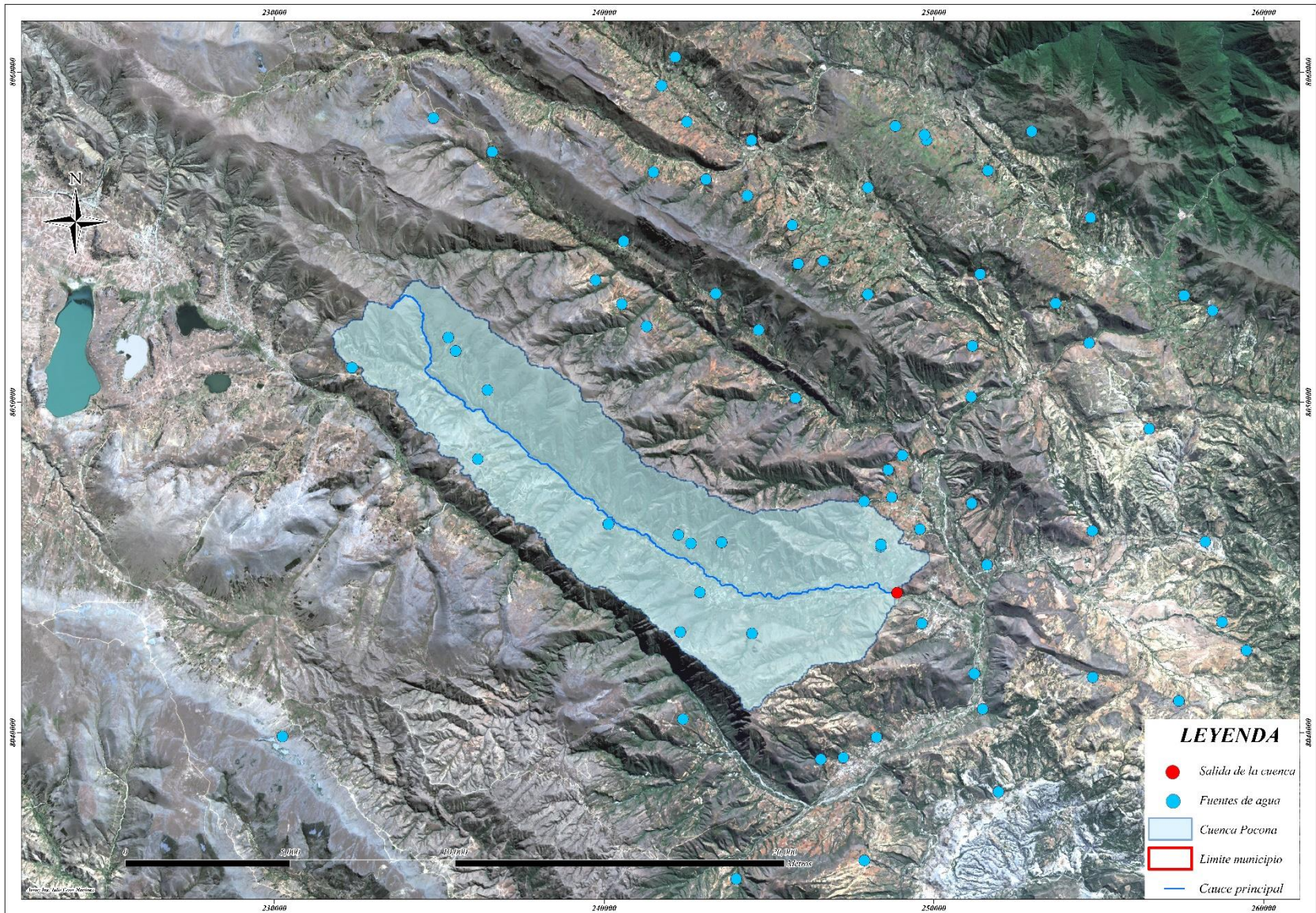
*En el departamento de Cochabamba el Bosque Montano Húmedo y Ceja de Monte Yungueña, se encuentra en ladera oriental de la Cordillera Oriental. Haciendo un perfil de la cordillera de Tiraque hasta la localidad de Ivirgarzama se puede observar vegetación de Ceja de monte entre 3100 y 4200 msnm; Bosque montano en la serranía Imajana entre 2000 y 3100 msnm; y Bosque de Pie de monte entre los ríos Santa Rosa, río Ivirizu, río Chimoré hasta llegar Ivirgarzama. (Navarro, G. 2002) Por otra parte, también se observa características de Ceja de Monte Yungueña en el valle alto del río Torreni en la Provincia Ayopaya y en la serranía sobre el pueblo de Idependencia (Pajchanti) del departamento de Cochabamba.*

*En los siguientes mapas se puede observar las características fisisgráficas y de cobertura vegetal, anteriormente descritas:*

*Figura 1: Municipio de Pocona y cuenca Pocona*



**Figura 2: Cuenca Pocona**



### **3.- GESTIÓN DE LA RECARGA HIDRICA**

*Para poder realizar adecuadamente las acciones de forestación de las zonas de recarga y fuentes de agua debemos manejar los siguientes conceptos*

#### **3.1.- Características de las zonas de descarga y recarga**

##### **3.1.1.- Zona de descarga**

*La zona de descarga es el sitio donde el agua aflora a la superficie y representa la fase final del recorrido del flujo subterráneo, teniendo su continuidad de su caudal durante el tiempo condicionada a la presencia de determinadas condiciones como suelo, precipitaciones y vegetación acorde.*

##### **3.1.2.- Zona de recarga**

*La identificación de estas zonas no es tan fácil debido a que la cantidad de agua que infiltra no tiene evidencia en la superficie, no obstante, existen indicadores como: clima y las precipitaciones, la topografía, la estratigrafía geológica y la cobertura vegetal. En general las zonas de recarga se encuentran en la parte media a alta de las cuencas, presentándose mayor precipitación pluvial, con pendientes no muy fuertes y suelos porosos como arena, grava o rocas fragmentadas y la existencia de vegetación.*

#### **3.2.- Forestación**

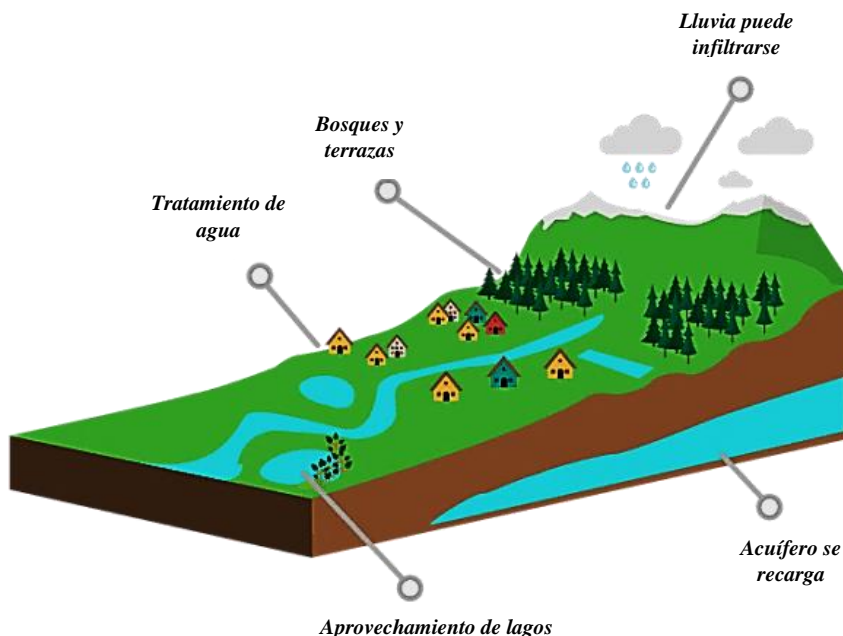
*La preservación de los recursos naturales y concretamente de los recursos hídricos es mediante la forestación y reforestación que pretende tener un medio ambiente más puro mejorando las condiciones del medio ambiente de esta manera enfrentar mejor los efectos negativos del cambio climático, como las sequías.*

*Entre los principales beneficios de la forestación tenemos:*

- *Producen oxígeno*
- *Purifican el aire*
- *Forman suelos fértiles*
- *Evitan la erosión*
- *Mantienen los ríos limpios*
- *Captan agua para los acuíferos*
- *Sirven de refugio para la fauna*
- *Reducen la temperatura del suelo.*

En la siguiente figura, se observa la zona de recarga y los acuíferos que se forman por efecto de la infiltración de las lluvias:

**Figura 3: Buena gestión de la cuenca**



*Fuente: Comisión de Cuenca de Ríos Amecameca y La Compañía*

#### **4.- IDENTIFICACION DE LA PROBLEMÁTICA**

Como consecuencia del Cambio Climático, en los últimos años se han presentado regímenes de lluvias atípicas a esto se adicionan las actividades agropecuarias inadecuadas produciendo períodos de sequía recurrentes que no permiten satisfacer los requerimientos de agua de la población y de las actividades agropecuarias, por lo que se dificulta la planificación el desarrollo económico social sobre la base de las precipitaciones.

El municipio de Pocona geográficamente se encuentra en la zona de transición de la región de los Valles a la región Tropical de Cochabamba y que en los últimos años ha sufrido los efectos del cambio climático ya que el déficit de las lluvias afectó de manera negativa la recarga hídrica. Una parte de las aguas que se generan en Pocona se dirigen al Trópico de Cochabamba y otra a la cuenca del Río Mizque.

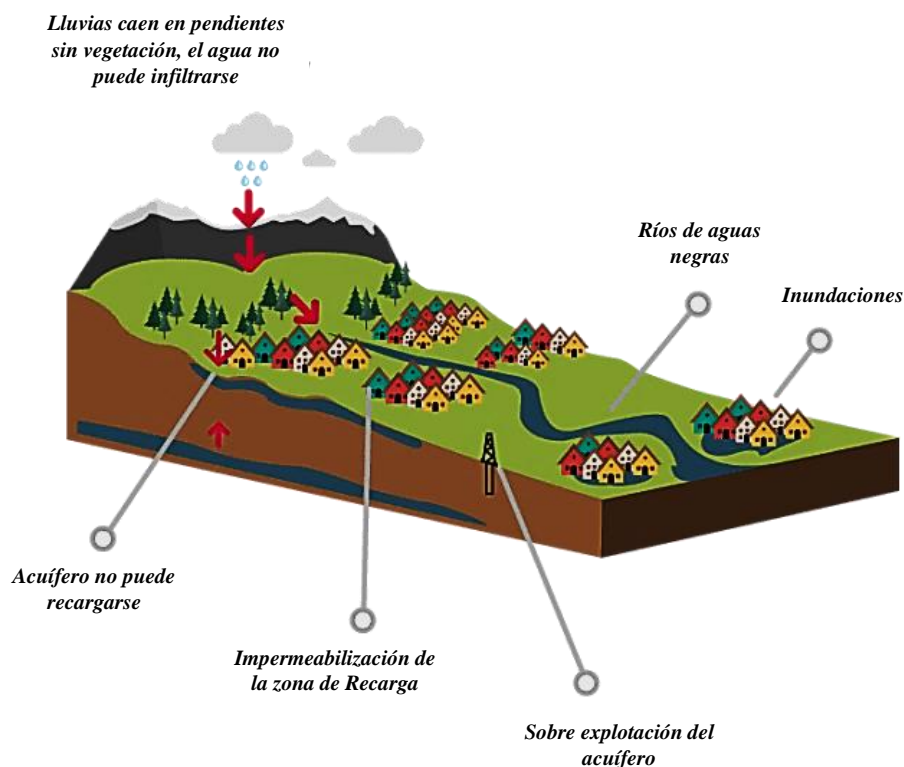
A medidos de la presente gestión la gobernación, a través del SDC (Servicio Departamental de Cuencas) ha adjudicado la ejecución de un Proyecto MIC (Manejo Integrado de Cuencas) para la Cuenca Pocona, el mismo que cuenta con el financiamiento del Banco Mundial a través de la ejecución del Programa Piloto de Resiliencia Climática (PPCR por sus siglas en inglés), cuyo objetivo principal es: fortalecer la capacidad institucional de Bolivia para definir el nuevo

*enfoque del manejo integral de cuencas para su adaptación al cambio climático.*

*El efecto del Cambio Climático influye de manera negativa en la disponibilidad del agua para consumo humano, debido a que la cantidad de recarga por las lluvias disminuye por el cambio de uso de suelo y la disminución de la cobertura vegetal, provocando mayor escurrimiento y poca infiltración durante las precipitaciones.*

*Las sequías producen escasez de agua a su vez esta ocasiona el consumo de agua de mala calidad que deriva en infecciones estomacales, también se produce pérdidas en producción agrícola, enfermedades y muerte del ganado.*

**Figura 4: Mala Gestión de la cuenca**



*Fuente: Comisión de Cuenca de Ríos Amecameca y La Compañía*

## **5.- JUSTIFICACION**

*Por las características topográficas del municipio las principales fuentes de agua son vertientes o jutoris, las mismas que en los últimos años han sufrido disminución de sus caudales fundamentalmente por la escasez de cobertura vegetal y el cambio climático que provocó el cambio en el régimen de lluvias.*

*La creciente escasez de agua para el consumo humano y para el sustento de las actividades agrícolas ha sido una característica de los últimos años, eso nos indica que el conocimiento de la ubicación de las zonas de recarga y los procesos de infiltración es fundamental para poder satisfacer la demanda de agua, ya que las practicas que realizamos alteran las características de estas zonas de recarga hídrica, interfiriendo con la infiltración del agua al erosionar, compactar, impermeabilizar o dejar el suelo desnudo, en consecuencia se da una mayor escorrentía superficial disminuyendo la recarga de los acuíferos, en tal sentido es urgente emprender acciones orientadas a la preservación de las zonas de recarga y protección de fuentes de agua.*

## **6.- OBJETIVOS.**

### **6.1.- Objetivo General.**

*Sociedad de Pocona sensibilizada y educada en el uso y valor del agua a través de capacitaciones y acciones orientadas a la protección de fuentes de agua y forestación de zonas de recarga, de esta manera disponer de agua en forma sostenible con calidad y cantidad en beneficio de las generaciones actuales y futuras.*

### **6.2.- Objetivos Específicos.**

- *Propagar 5.000 plantines por año de especies forestales nativas e introducidas en el vivero del Municipio.*
- *Coordinar con dirigentes de comunidades priorizadas para la distribución de plantines, forestación y protección de fuentes de agua.*
- *Forestación de 5 hectáreas en zonas de recarga hídrica y protección de fuentes de agua priorizadas.*
- *Proteger 5 fuentes de agua en uso, zonas de recarga y priorizar las mismas para realizar acciones de protección y forestación.*
- *Conformar un comité municipal para la Gestión Integral de Recursos Hídricos que genere espacios de concertación local.*

## **7.- METODOLOGIA**

*El periodo del presente Plan es de 5 años es decir del 2020 a 2024 cuyas acciones de forestación en zonas de recarga y protección de fuentes de agua se realizarán año tras año con un enfoque integral de esta manera permitir la participación de los actores involucrados y brindar las condiciones para que el agua sea sostenible en términos de cantidad y calidad.*

*Se priorizará la forestación en las zonas potenciales de recarga que serán previamente*

*identificadas mediante procedimientos SIG que cuentan con características de permeabilidad, pendientes suaves y cobertura vegetal escasa, de esta manera favorecer la infiltración de las precipitaciones para que las fuentes de agua mantengan sus caudales. Las forestaciones se dará prioridad a las especies forestales nativas con algunas especies introducidas.*

*Para mitigar la vulnerabilidad de las fuentes de agua a la contaminación y afrontar la problemática de la salud de la población también se priorizarán la protección de fuentes de agua para consumo humano, la protección será mediante cerramientos con alambre de púa.*

### **7.1.- Conformación del Comité municipal de Gestión Integral de Recursos Hídricos**

*El municipio cuenta con sus direcciones de Desarrollo Productivo y Medio Ambiente que se encargan del manejo de cuencas, gestión de riesgos sin embargo el presupuesto que se inscribe en los POA es insuficiente para ejecutar acciones de manejo, conservación de zonas de recarga mediante forestaciones.*

*Además, se percibe que existe conciencia de que la cantidad de agua es cada vez menor para una creciente población que cada vez demanda mayores volúmenes de agua, sin embargo, no existe un ente a nivel municipal encargado de realizar las gestiones para captar financiamiento orientado al manejo y conservación de los recursos naturales.*

*Para mitigar esta situación adversa se requiere fundamentalmente emprender campañas de forestación agresivos pero los municipios no cuentan con los recursos económicos para tal objetivo. Sin embargo, a nivel nacional y de la cooperación existen programas que financian proyectos en manejo integrado de cuencas orientado a la sostenibilidad de los recursos hídricos, para lo cual se requiere un ente encargado que gestione proyectos para poder acceder a estos recursos que están orientados a la conservación de los recursos naturales, en tal virtud surge la necesidad de conformar un Comité a nivel Municipal que se encargue de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos.*

*Conformar un Comité Municipal de GIRH, compuesta por el alcalde municipal, autoridades locales y técnicos del municipio, para generar espacios de concertación y la firma de acuerdos de interés común orientados a la conservación y sostenibilidad de los recursos hídricos para captar financiamiento del gobierno nacional y la cooperación.*

*El Comité municipal de GIRH se constituirá en el medio por el cual los actores consensuaran la generación de alianzas estratégicas en todos los niveles donde exista relación directa o indirecta con temas de manejo de los recursos naturales. El objetivo del comité municipal de GIRH es crear los espacios necesarios para la captación de recursos económicos e implementación de proyectos GIRH – MIC para prevenir problemas de escasez de agua fundamentalmente. Mediante la acción del Comité Municipal GIRH se crearán espacios de concertación local, donde se identifiquen objetivos o problemas comunes los mismos serán priorizados para la firma de acuerdos.*



*La responsabilidad del funcionamiento del Comité Municipal de GIRH recaerá a Autoridades municipales como Alcalde Municipal, Secretario General, concejales designados al área de riesgos y desastres, Directores de Desarrollo Productivo y Saneamiento Básico, autoridades locales como representantes de CAPyS y Asociación de Regantes.*

*Para la conformación del Comité Municipal GIRH se seguirán los siguientes pasos:*

***Paso 1: Identificación de actores relevantes dentro el municipio, esta etapa identificara representantes de entidades públicas a nivel municipal, asociaciones de productores agrícolas, regantes y comités de agua potable.***

- 1. Dirigentes o líderes que puedan aportar información o criterios para la planificación de la cuenca.*
- 2. Personas que dirigen entidades públicas y son tomadores de decisión*
- 3. Autoridades locales, centrales campesinas, asociación de regantes, presidente de CAPyS,*
- 4. Personas interesadas en el medio ambiente y los recursos hídricos*

***Paso 2: Conformación del Comité Municipal GIRH***

*Water For People presentará una propuesta, de conformación de Comité de GIRH a las autoridades Municipales, el mismo que contendrá los roles y funciones del Comité*

***Paso 3: Fortalecimiento a las capacidades***

*El fortalecimiento de capacidades al Comité GIRH consistirá en:*

- 1. Entrega y explicación de mapa de cuencas y fuentes de agua*
- 2. Entrega y explicación de mapa de zonas de recarga hídrica*
- 3. Entrega y explicación de mapa balance hídrico (depende si hay margen para elaboración)*
- 4. Entrega y explicación de mapa de riesgos (depende si hay margen para elaboración)*

*La conformación del Comité será un espacio de concertación local que permitirá facilitar procesos de para la captación de financiamiento orientados a la protección y preservación de los recursos hídricos.*

***7.2.- Identificación de fuentes de agua y zonas de recarga hídrica.***

*Identificar convenientemente las zonas de recarga y fuentes de agua de uso actual es necesario para implementar acciones de forestación, preservación y protección de estas ya que el deterioro de estas zonas, la disminución de caudales y contaminación del agua de las fuentes de agua, se deben a que no se conoce donde se ubican las zonas de recarga por no contar de metodologías prácticas de caracterización de estas zonas.*

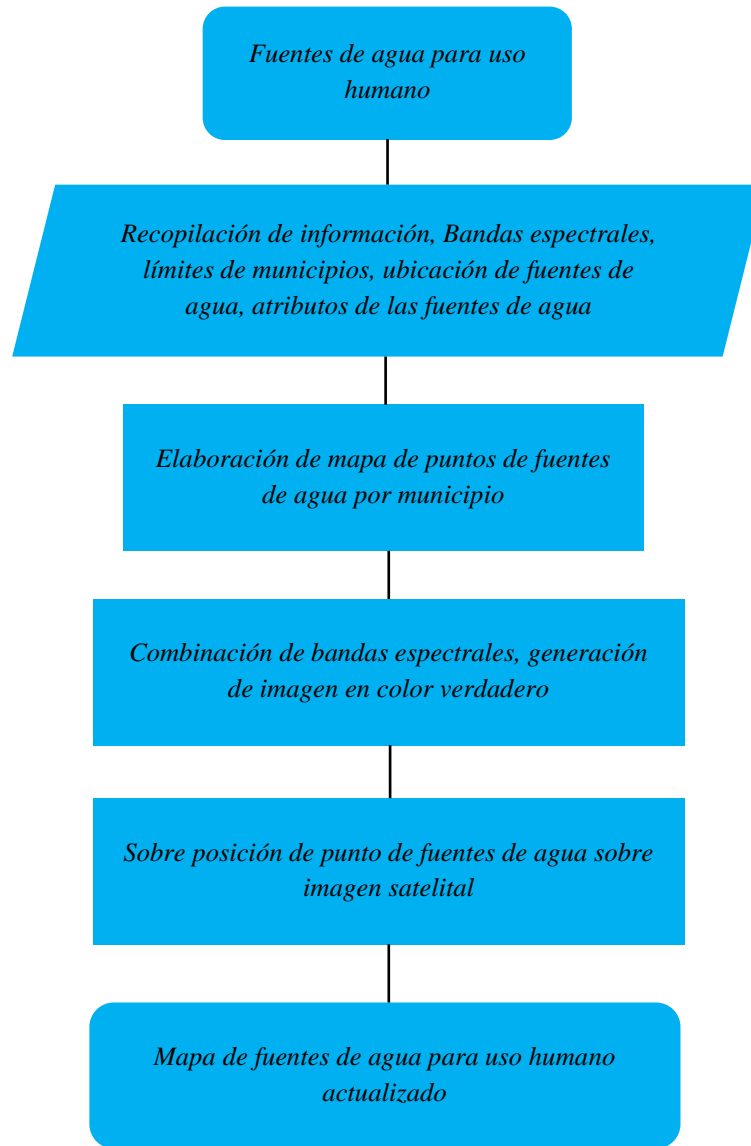
*Para la identificación de fuentes de agua seguirá el siguiente procedimiento:*

- 1. Recopilación de imágenes satelitales y modelo de elevación digital del municipio, mapa geomorfológico, mapa geológico, datos de ubicación de fuentes de agua FLOW 2019.*
- 2. Elaboración de mapa de puntos de fuentes de agua, ubicación especialización en mapas con sus atributos de cada fuente de agua.*
- 3. Combinación de bandas espectrales, generación de imagen satelital en color verdadero.*
- 4. Sobreposición de mapa de fuentes de agua sobre imagen satelital para identificación de fuentes de agua.*
- 5. Priorización de fuentes de agua a proteger*

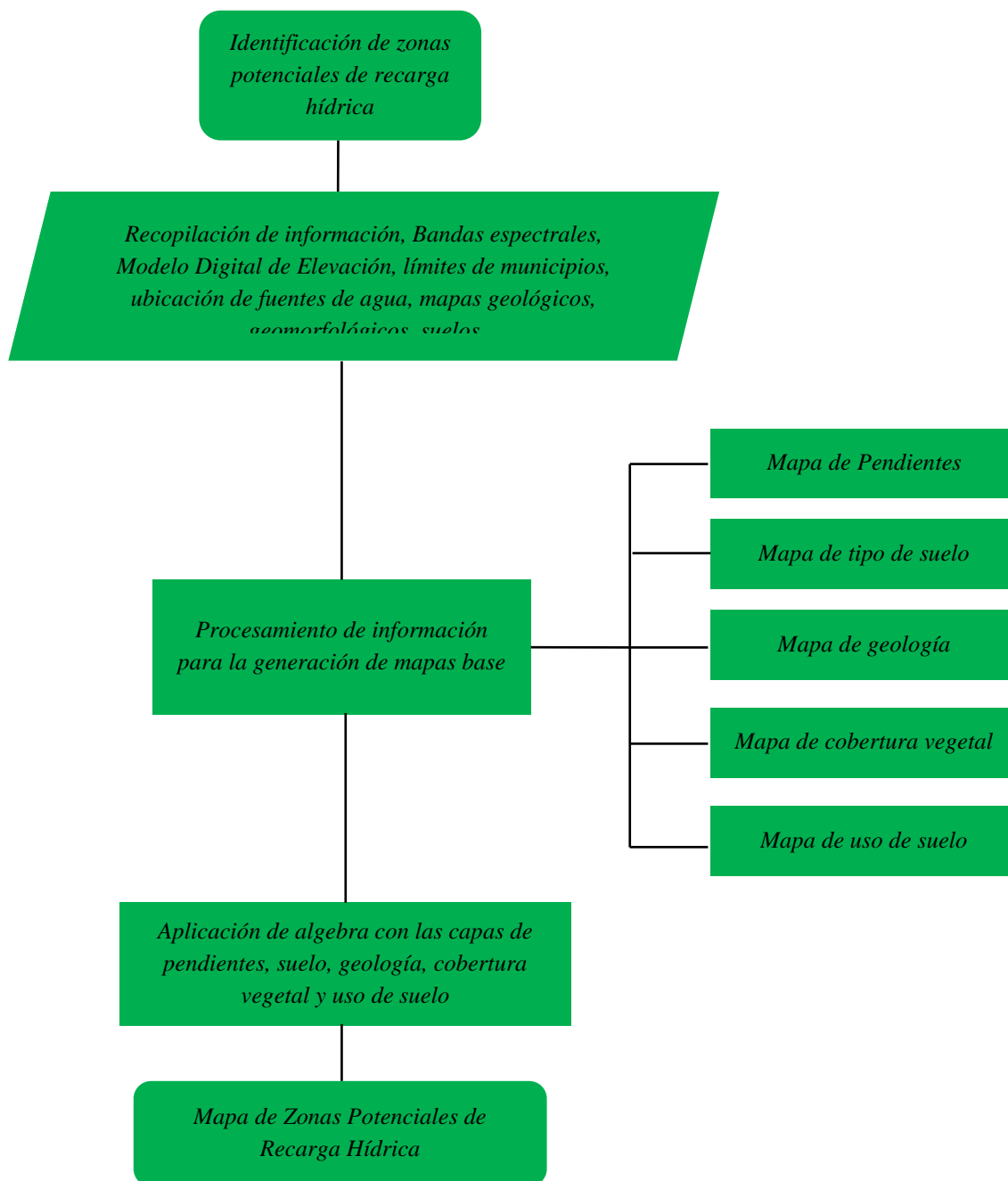
*Para la identificación de zonas de recarga hídrica se seguirá el siguiente procedimiento:*

- 1. Obtención de mapa de pendientes a partir del modelo digital de elevación*
- 2. Operaciones de algebra de mapas con bandas espectrales para la estimación del mapa de suelos.*
- 3. Rasterización del mapa geológico obtenido del PDC del Rio Rocha*
- 4. Operaciones de algebra de mapas para la obtención del mapa de cobertura de suelo.*
- 5. Clasificación de imágenes satelitales para la obtención de mapa de uso de suelo.*
- 6. Aplicación de la fórmula propuesta por Matus para la identificación de zonas de recarga hídrica, donde se introducen las capas de coberturas, pendientes, suelo, geología, uso de suelo.*
- 7. Priorización con técnicos de Desarrollo Productivo y dirigentes de los Comunales*

*Figura 5: Flujograma para la obtención de mapa fuentes de agua*



**Figura 6: Flujograma para la obtención de mapas de zonas de recarga hídrica**



Las cinco variables del modelo propuesto por Matus para la identificación de Zonas Potenciales de Recarga Hídrica son:

**1.- Pendiente.** – En los relieves con elevaciones altas, escarpados y de rápido escurrimiento superficial, el proceso de infiltración y recarga disminuye; por el contrario, en lugares con relieves planos, semi planos y cóncavos se favorece el proceso de

*infiltración y recarga hídrica, al permitir un mayor tiempo de contacto del agua con el suelo.*

**2.- Textura.** - *Las zonas de recarga deben tener alta capacidad de infiltración, lo cual tiene que ver con el tipo de suelo. Los suelos de textura gruesa, porosos por tanto, permeables tienen gran capacidad de recarga hídrica. Por el contrario, los suelos de textura fina, arcillosos, pesados y compactados impiden o dificultan la recarga hídrica.*

**3.- Geología.** - *Las características de las rocas que determinan la recarga son la porosidad y permeabilidad. Las rocas duras con poros finos e impermeables no favorecen la recarga; por el contrario, las rocas suaves con macroporos, fallas o fracturadas son permeables y favorecen la recarga de los acuíferos.*

**4.- Cobertura vegetal.** - *La cobertura vegetal influye en la infiltración del agua al permitir mayor contacto con el suelo y disminuir la velocidad de escorrentía, la erosión, el impacto de la gota de lluvia y la resequedad causada por los rayos del sol. En consecuencia, contribuye a conservar las características del suelo que favorecen la recarga. La presencia de cobertura vegetal multiestratificada favorece la recarga hídrica y ayuda a conservar las características del suelo que también favorecen la recarga.*

**5.- Uso de suelo.** - *El uso del suelo influye tanto en el deterioro de las características del suelo (erosión y compactación), como en la reducción de la capacidad de infiltración y de recarga hídrica, por ejemplo, en zonas urbanizadas la infiltración será muy baja por la impermeabilización de las calles y los techos de las casas en cambio en una zona de pastizales la infiltración será muy alta ya que las raíces permiten una mayor retención e infiltración del agua de la lluvia.*

*Para la determinación de zonas potenciales de recarga se utilizará como herramienta ArcGIS y mediante álgebra de mapas se utilizará la ecuación siguiente:*

$$ZR = [(0.27 * Pend) + (0.23 * Text.) + (0.12 * Geo.) + (0.25 * Cob.Veg.) + (0.13 * Uso suelo)]$$

*Aplicando la ecuación se obtiene las zonas potenciales de recarga hídrica, como se puede observar en las siguientes figuras:*

*Figura 7: Variables para la determinación de zonas potenciales de recarga hídrica*

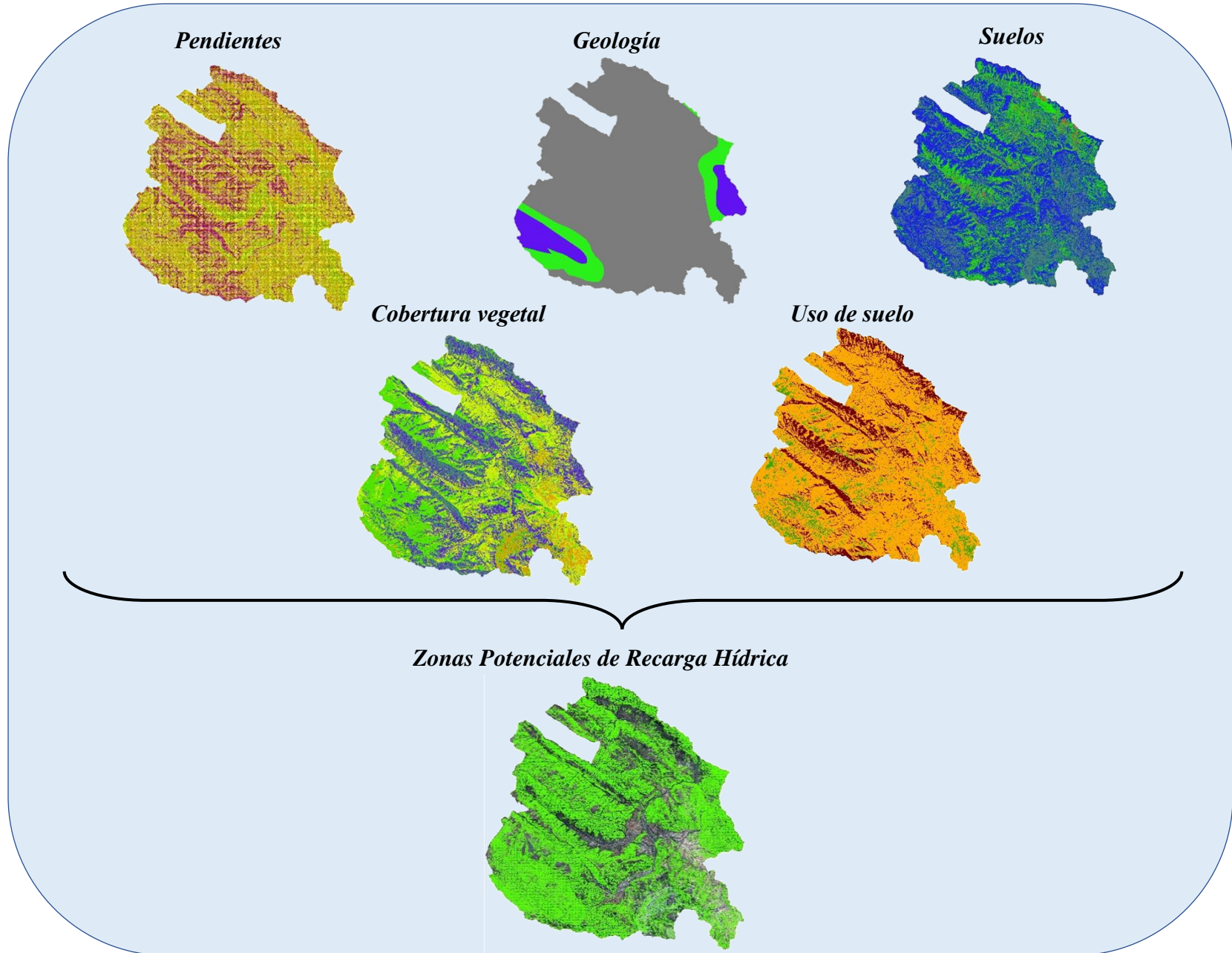
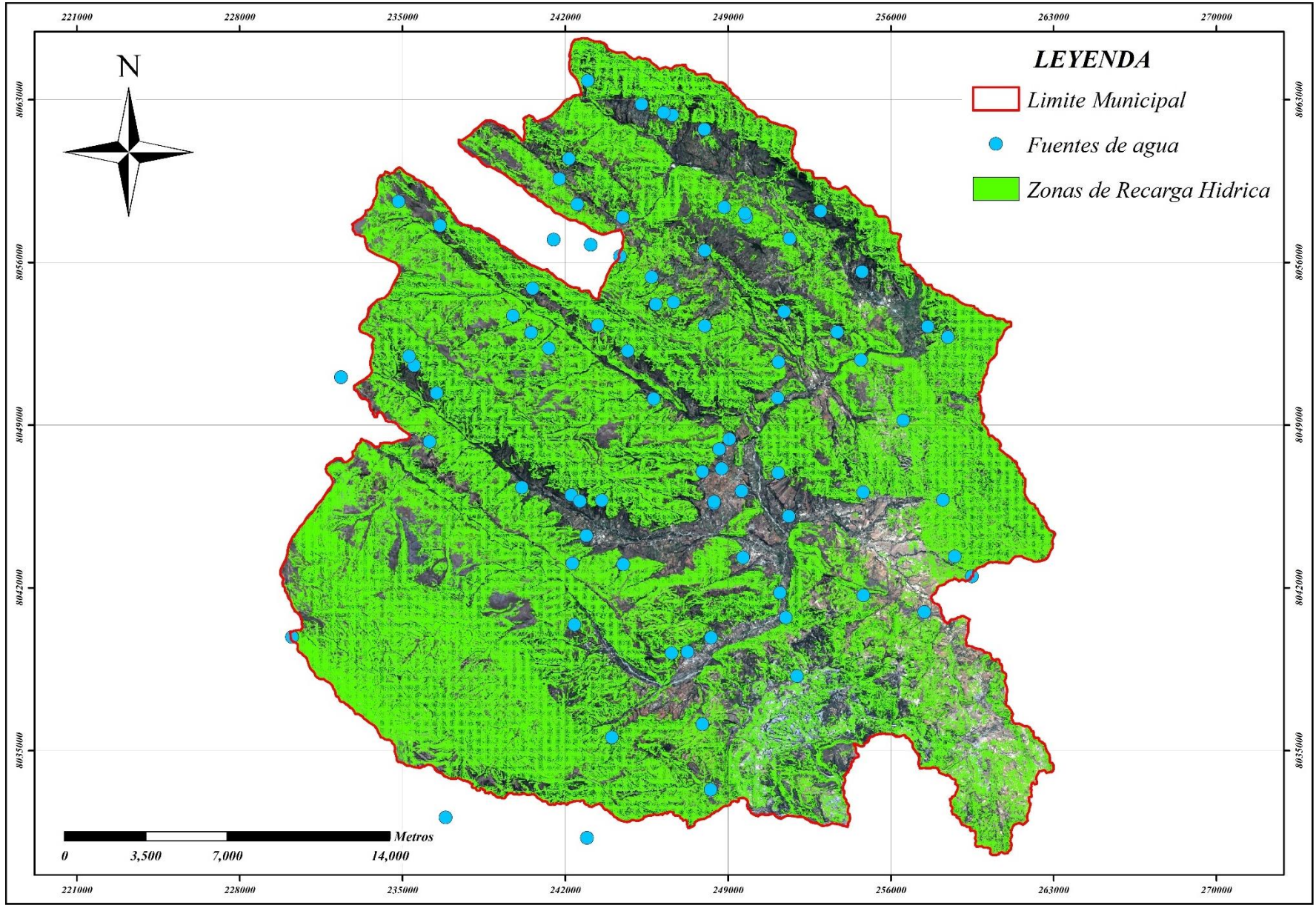


Figura 8: Zonas de recarga hídrica potencial municipio de Pocona



### **7.3.- Socialización y capacitación a CAPyS**

*Una vez identificado las zonas de recarga y fuentes de agua, no significa que serán reforestadas estas, sino que se realizará una socialización y consenso donde se forestará y las acciones realizar además de explicar los conceptos de zonas de recarga y los beneficios de las forestaciones al medio ambiente, también se capacitará en plantaciones forestales y las épocas adecuadas para realizarlas.*

### **7.4.- Adquisición de semillas y alambre de púa**

*Simultáneamente a las otras actividades y en forma oportuna se procederá a realizar todos los procedimientos formales de la administración pública para la adquisición de semilla y alambre de púa, para posteriormente proceder a la propagación de las especies forestales en un periodo aproximado de 5 a 6 meses hasta que estén los plantines con una altura de 30 cm y listos para la salida a campo al inicio de la época de lluvias en el mes de noviembre que es la época ideal para la realización de las plantaciones forestales.*

### **7.5.- Propagación de especies forestales nativas e introducidas**

*Para la propagación de las especies forestales se cuenta con infraestructura adecuada en el municipio, es decir un vivero con los espacios necesarios para la habilitación de platabandas con semi sombra para la producción de plantines de especies forestales, como se puede observar en la siguiente captura:*

**Figura 9: Ubicación vivero municipal de Pocona**





**Figura 10: Vivero municipal de Pocona**



*La superficie del vivero es aproximadamente de 0.25 hectáreas, con ingreso para vehículos, está emplazado en un terreno con una ligera pendiente, para la propagación de especies forestales se dispone del espacio suficiente. Requiriéndose la compra de mallas semi sombra y fierro para armar la malla. Para la propagación de las especies forestales se seguirá el procedimiento que se describe a continuación:*

#### **7.5.1.- Tratamientos pregerminatelos:**

*Cuando las semillas tardan más de una semana en germinar, es aconsejable efectuar tratamientos previos denominados métodos pre germinativos o de escarificación de semillas, ya que con estos métodos nos permitirá ahorrar tiempo y por lo tanto dinero.*

*Dependiendo de la especie forestal, el criterio técnico del viverista o si se quiere acelerar la propagación por que los plazos de producción se han demorado se tiene las siguientes alternativas de pregerminación:*

##### **7.5.1.1. Sin tratamiento**

*Colocar directamente las semillas en el surco del germinador o almacigo, los surcos deben tener 10 cm de separación entre ellos.*

##### **7.5.1.2.- Tratamiento con agua fría**

*Las semillas de las vainas, mojarlas por seis horas para que se hinchen, quitar la cutícula de la semilla y colocarlas en el semillero o directamente a la funda con la radícula hacia abajo.*

### **7.5.1.3.- Tratamiento con agua caliente**

*Se hará Calentar agua en un recipiente grande, retire éste del fuego, agregue las semillas en el agua caliente y déjelas por dos minutos. Luego vierta el agua caliente y reemplácela con agua fría, dejando en remojo las semillas (12 horas) hasta el día siguiente día (Gutiérrez).*

### **7.5.2.- Almacigado**

*El almacigado se realizarán en platabandas las mismas que se constituirán en los sitios para la germinación y desarrollo inicial de las plantas. Las platabandas serán de forma rectangular, de 100 centímetros de ancho con largos variables, según las necesidades de producción.*

*Los bordes pueden construirse con bloques, ladrillos, piedra, tablas, troncos de árboles, tallos de bambú, camellones de tierra, entre otros materiales de la zona. En las zonas secas pueden construirse al nivel del suelo y en las zonas lluviosas deben estar sobre el nivel del suelo, para permitir el drenaje del agua y evitar encharcamientos.*

*En la preparación del almacigo la primera capa será de grava gruesa, después de eso se colocará una mezcla de tierra agrícola del lugar del primer horizonte, con arena fina a razón de 1:1. Para prevenir el ataque del “Dumpin Off” se deberá desinfectar el sustrato antes de la siembra, utilizando formol al 40 % en 12 a 15 litros de agua para 3 metros cuadrados luego se cubre el suelo con plástico, también se puede utilizar otros productos como, Bromuro de Metilo de 25 a 50 Kg por 1000 m<sup>2</sup>, Formaldehido 500 litro por 1000 m<sup>2</sup>, Bazamid 25 a 40 Kg por 1000 m<sup>2</sup>, Namacur, Furadan, Diazinon (Bazodin, Dizictol) 500cc por 1000 m<sup>2</sup>.*

*Se pueden desinfectar por medio físico como el calor con agua hirviendo o cocinando tierra o por medios biológicos aplicando controles biológicos como Trichoderma.*

*El tipo de siembra depende del tipo de semilla y el tamaño, puede ser en surcos de 1 cm de profundidad separados cada 10 cm y a chorro continuo para luego taparlos con arena fina cuando las semillas no son muy pequeñas, o al voleo tomando una proporción de semillas en la mano y procediendo a su distribución en forma uniforme por toda el área de la platabanda y realizando el tapado de las semillas con el mismo sustrato. Cuando la semilla es grande la siembra puede ser directa en las bolsas maceta.*

*En esta etapa las semillas germinadas necesitan sobra y humedad, evitando que se seque el sustrato, sin embargo, no debe existir un riego excesivo ya que se podría provocar que las semillas se pudran.*

### **7.5.3.- Preparación de sustrato**

*Es la mezcla de suelo (Tierra Negra), Arena y Materia Orgánica (Estiércol de ganado vacuno, carnero, gallinaza, humus, compost, etc.) que se usa para llenar las bolsas en el vivero.*

*El sustrato se constituye en el soporte de las plantas dentro de cada maceta, además de la fuente de alimento y protección de las raíces durante el transporte a campo para la plantación. el sustrato es la mezcla tierra negra, arena y materia orgánica.*

*La tierra negra generalmente es la capa o tierra superficial del bosque, cuyo espesor varía entre 10 a 20 cm. de profundidad, esta capa es la que contiene mayor cantidad de nutrientes en el suelo, ya que en ella se descomponen los diversos materiales orgánicos.*

*La arena Sirve para mejorar el drenaje del sustrato, permitiendo la filtración del agua con facilidad, evita el endurecimiento del sustrato cuando se seca y facilita el desarrollo de la raíz.*

*La materia orgánica proporciona los nutrientes suficientes que requiere el sustrato para alimentar a las plantitas repicadas. Puede estar conformada por gallinaza, estiércol de ganado, de caprino, madera podrida, humus de lombriz, compost, etc.*

*Los componentes que forman el sustrato son zarandeados por componente en forma separada, para extraer o eliminar las piedras y/o elementos ajenos al componente, la mezcla se realiza en proporción 2:1:1 (Tierra Negra, Arena, Materia orgánica).*

#### **7.5.4.- Embolsado**

*En esta actividad se debe llenar las bolsas de plástico con el sustrato, esta labor es realizada manualmente, este proceso consiste en llenar la bolsa con el sustrato poco a poco, aplicando golpecitos a la bolsa contra el suelo, para que el sustrato se distribuya sin dejar espacios vacíos, asegurando una buena distribución y lograr la rigidez deseada, compactando la bolsa con la ayuda de una pequeña presión con los dedos, pero sin que esta presión sea demasiado fuerte que la haga demasiado compacta, lo que originaría el rompimiento de la bolsa durante el repique. Por último, se coloca el sustrato embolsado ordenadamente en las camas.*

*La calidad del sustrato es más importante que el tamaño de las bolsas, las bolsas pequeñas requieren menos sustrato y se trasladan al campo con mayor facilidad; hay que colocarlas, sin embargo, bien espaciadas en el vivero. Se deben llenar completamente con sustrato para evitar que sus bordes colapsen dentro de ellas; cuando esto ocurre, el agua de riego no llegará al plantón.*

#### **7.5.5.- Repique**

*Consiste en trasplantar las plantitas de los almácigos a las bolsas de polietileno llenas de sustrato. El momento oportuno del repique, para algunas especies es al mes de realizado la siembra de semillas. Otro indicativo para proceder al repique es cuando la plantita cuente con dos hojas verdaderas. Para semillas grandes el repique se realiza cuando la plantita cuenta con 4 hojas verdaderas o 10 cm de altura.*

*El repicado se recomienda realizarlo en días nublados, por las mañanas o tardes, para proceder a ello, previamente se realiza un riego a las camas de almacigo, para que suelte el sustrato las raíces sin producir daños a la raíz, a continuación, con un elemento adecuado tal como un clavo grande u otro instrumento se afloja el sustrato con mucho cuidado para no causar daño a la raíz de la plantita, después, se procede a extraer las plantitas y el acopio se realiza en un recipiente con agua o lodo (mezcla de agua con tierra), operación que debe ser realizada bajo sombra, a fin de evitar la pérdida de humedad de la plantita.*

*Acá se hace una primera selección, desechando las plantitas muy pequeñas, bifurcadas o defectuosas y enfermas. Para proceder al repicado de las bolsas, se utiliza un repicador (palo pequeño), para hacer un hoyo profundo y ancho en la parte céntrica de la bolsa.*

*Se coloca las plantitas en el hoyo, evitando que queden espacios vacíos, lo que originaría el acumulación de agua causando la pudrición de la raíz, también se debe evitar que la raíz entre doblada. Por último, realizar un riego a las plantas repicadas.*

#### **7.5.6.- Riego**

*El riego debe ser aplicado con una regadera, o por medio de un sistema de microaspersión para que el agua caiga en forma suave, evitando el lavado del sustrato y con ello se extraiga la semilla fuera del almacigo, o exponga la raíz de la plantita al descubierto. La aplicación de riego debe ser con suficiente de agua para que llegue hasta la raíz y no sea un riego superficial.*

#### **7.5.7.- Deshierbes**

*Durante la permanencia de las semillas en los almácigos hasta la germinación de estos y durante el crecimiento de las plantitas en las camas de repique, se da la presencia de plantas invasoras que compiten por los nutrientes y por agua con la plantita deseada, por lo que se debe eliminar esta maleza en forma oportuna. No esperar que se desarrolle mucho ya que ello origina que sus raíces se entrecrucen con las de la plantita y al ser extraídas dañen las raíces.*

#### **7.5.8.- Fertilización**

*Se realizará de acuerdo con las especies que se van a producir y las deficiencias que se identifiquen a través de la sintomatología de las plantas. El nitrógeno, el fósforo y el potasio son los elementos más importantes, junto con los elementos denominados menores. Estos fertilizantes son preferiblemente orgánicos, los mismos que se podrán aplicar en forma granulada al sustrato o en forma líquida al follaje.*

#### **7.5.9.- Remoción**

*La remoción se realizara con el objeto de cambiar de lugar las bolsas con plantas en las camas de repique, con la finalidad de que las raíces no penetren en el fondo de la cama, y las plantas*

*se vuelvan suculentas, también se aprovecha de esta labor para separar las bolsas sin plantas, para agrupar las plantas por tamaño, colocando las más grandes al centro de las camas y las más pequeñas a los costados, asimismo, ayudan a lignificar o endurecer las plantas.*

#### **7.5.10.- Tiempo en el vivero**

*Los plantines deben permanecer en el vivero hasta alcanzar una altura de 25 a 30 cm. Para evitar que los mismos se enraícen en el suelo, se recomienda colocar un plástico en el piso y en caso necesario realizar la poda de raíz.*

*Cuando los plantines alcancen el tamaño adecuado, se debe retirar la malla de sombra y ampliar la frecuencia de riegos, con el propósito de que los plantones se lignifiquen (más leñoso) y se aclimaten a las condiciones ambientales similares a las del sitio de plantación.*

#### **7.5.11.- Selección**

*En la selección de los plantines se debe tener cuidado la sanidad, conformación, eliminando aquellos plantones que están enfermos, mal formados, torcidos, con ramificaciones, sin yema terminal, con ataque de plagas, dejando seleccionados para su transporte a campo definitivo, por lo que la calidad de los plantones es un punto determinante para establecer con éxito una plantación en campo definitivo.*

#### **7.5.12.- Distribución y transporte de plantines**

*Antes de la distribución del material vegetal se realizará un riego para que las plantas tengan reserva de agua durante el traslado, aclarar que la entrega será previo consenso con los comités de agua potable que se comprometan a plantar en sus fuentes de agua o zonas de recarga identificadas. El material vegetal será distribuido en el vivero del municipio y será transportado por los CAPyS a los sitios de plantación.*

#### **7.5.13.- Apertura de hoyos**

*La apertura de hoyos tiene el objetivo de favorecer la penetración de las raíces, acelerar la infiltración del agua, aumentar la cantidad de agua que puede captar una unidad de suelo y mejorar la aireación del suelo. Excavar un hoyo de tamaño proporcional al de la planta, teniendo en cuenta que es conveniente que tanto en los laterales como debajo de las raíces quede tierra suelta, para que éstas puedan desarrollarse mejor. Una buena preparación del suelo puede aumentar grandemente la productividad de las plantaciones.*

#### **7.5.14.- Plantación**

*Si contamos con una planta de buena calidad de una especie apropiada al lado de un hoyo bien preparado en un sitio adecuado, en esta etapa necesitamos tomar en cuenta algunas*

*recomendaciones e indicaciones prácticas para proceder con la plantación:*

- *Procure plantar en días nublados o con lluvias intermitentes para reducir el shock o choque de esta operación. Otra medida para reducir el choque es plantar en las horas tempranas de la mañana o en las horas avanzadas de la tarde.*
- *Mantener las plantas en envases con su sustrato húmedo hasta plantarlas*
- *La planta debe quedar en el centro del hoyo, vertical y nunca demasiado enterrada*
- *Hay que evitar bolsas de aire en los alrededores de las raíces, por lo que se recomienda apisonar bien la tierra después de tapar con tierra el arbolito dentro del hoyo.*
- *Siempre y cuando sea factible es conveniente regar las plantas, especialmente en el caso de especies sensibles y en años cuando las lluvias no son fiables.*
- *En el caso de las plantas a raíz desnuda, hay que evitar exponer las raíces al sol más tiempo de lo necesario para realizar la plantación*

## **8.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.**

*Las actividades se realizarán en forma ordenada, acorde al ciclo de producción de las especies forestales como se muestra en el siguiente cronograma:*

**Cuadro 2: Cronograma de actividades**

ACTIVIDAD	2020											
	Ene	Feb	Mar	Abr.	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>Confirmación de Comité Municipal de GIRH</i>												
<i>Identificación de fuentes de agua y zonas de recarga.</i>												
<i>Adquisición de semillas y materiales</i>												
<i>Preparación de sustrato y almacigado de semilla</i>												
<i>Embolsado de sustrato</i>												
<i>Repique de plantines</i>												
<i>Manejo de plantines</i>												
<i>Protección de perímetro de vertientes con alambre de púa</i>												
<i>Capacitación y concientización sobre la importancia de forestación</i>												
<i>Forestación en zona de vertientes identificados</i>												
<i>Seguimiento de prendimiento y desarrollo de plantas forestadas</i>												

*El ciclo de trabajo expresado en el anterior cronograma deberá ser repetido todos los años durante el periodo de 5 años del 2020 a 2024.*

## 9.- PRESUPUESTO

El presupuesto expresado en bolivianos, para la forestación de zonas de recarga y protección de fuentes de agua de ambas fuentes de financiamiento se presenta en el siguiente cuadro:

**Cuadro 3: Presupuesto forestación zonas de recarga**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario Bs	Precio total Bs	Contrapartes	
					GAM	Water For People
Tierra negra	m <sup>3</sup>	7	200	1400	1400	
Limo	m <sup>3</sup>	7	200	1400	1400	
Cernido y preparación de sustrato	m <sup>3</sup>	14	40	560		560
Embolsado de sustrato	Bolsa	8000	0.4	3200		3200
Repique de plantines de pino radiata	Plantín	8000	0.1	800	800	
Refalle de plantas muertas y enfermas	Bolsa	1000	0.12	120	120	
Deshierbe por mes (durante 6 meses)	Jornal	6	120	720	720	
Tratamiento fitosanitario durante 4 meces	Jornal	2	120	240	240	
Riego cada 5 días durante 6 meces	Jornal	8	120	960	960	
Limpieza de pastizales el área del vivero	jornal	1	120	120	120	
Limpieza de pastizales de pasillos	Jornal	2	120	240	240	
Repique de plantines frutales	Plantín	2000	0.12	240	240	
Embolsado de sustrato para frutales	Bolsa	2000	0.4	800		800
Semilla de pino radiata	Kilogramo	0.5	1410	705	705	
Semilla de jacaranda	Kilogramo	1	220	220		220
Semilla de queuña	Kilogramo	1	490	490		490
Semilla de aliso	Kilogramo	1	450	450		450
Semilla retama	Kilogramo	1	230	230		230
Semilla de quiswara	Kilogramo	1	320	320		320
Algarrobo	Kilogramo	1	250	250		250
Semilla cedro	Kilogramo	1	870	870		870
Semilla de durazno	Quintal	1	1200	1200		1200
Bolsas de plástico para frutales	Kilogramo	2	25	50		50
Bolsas de plástico de forestales	Kilogramo	3	25	75	75	
Semisombra	Rollo	1	2000	2000	2000	
Enraizador (frascos de 200 gramos)	Frasco	1	300	300		300
Formol	Litro	10	50	500		500
Fungicida	Litro	2	100	200		200
Fertilizante foliar	Litro	4	90	360		360
Combustible para seguimiento	Litro	262	3.74	980	980	
<b>TOTAL</b>				<b>20000</b>	<b>10000.00</b>	<b>10000.00</b>

De la misma manera se presenta el presupuesto para la protección de fuentes de agua, todo expresado en bolivianos.

**Cuadro 4: Presupuesto protección fuentes de agua**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario Bs	Precio total Bs	Contrapartes	
					GAM Pocona	Water For People
Alambre de púa	Rollo	10	350	3500	18	1875
Grapas	Kilogramo	20	12.5	250	125	125
<b>TOTAL</b>				<b>3750</b>	<b>1875</b>	<b>1875</b>

Las actividades anteriormente descritas responden a la estructura de financiamiento que se presenta en el siguiente cuadro:

**Cuadro 5: Estructura de financiamiento**

Actividades	Water For People	Municipio de Pocona	Total (Bs)
Ampliación 1 Vivero GAM	10.000,00	10.000,00	20.000,00
Protección de 5 vertientes	1875	1875	3750
<b>Total</b>	<b>11875</b>	<b>11875</b>	<b>23750</b>
<b>Porcentaje %</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>100,00</b>

Aclarar que el presupuesto será el mismo cada año durante un periodo de 5 años desde el 2020 al 2024, con el objeto de instituir el procedimiento y este sea adoptado por la alcaldía de Pocona.

## **10.- CONCLUSIONES**

Las zonas de recarga y los procesos de infiltración para la recarga de las aguas subterráneas son muy importantes estratégicamente para el desarrollo económico y humano del municipio, su preservación permitirá cubrir la demanda de agua para el consumo por tanto, se debe institucionalizar la producción de especies forestales y la forestación de las zonas de recarga en las cuencas de manera que todos los años se realicen estas actividades hasta alcanzar la sostenibilidad de los recursos hídricos.

## **11.- RECOMENDACIONES**

La identificación de zonas de recarga hídrica por lo general utiliza métodos muy costosos como estudios hidro geológicos, isotópicos, trazadores y las sondas además de una inversión de mucho tiempo, por lo tanto, no están al alcance de las instituciones publicas como instituciones de apoyo. Se recomienda el uso de este método como una herramienta practica sencilla, de bajo costo y sin el empleo de mucho tiempo, facilitando la toma de decisiones a nivel local.