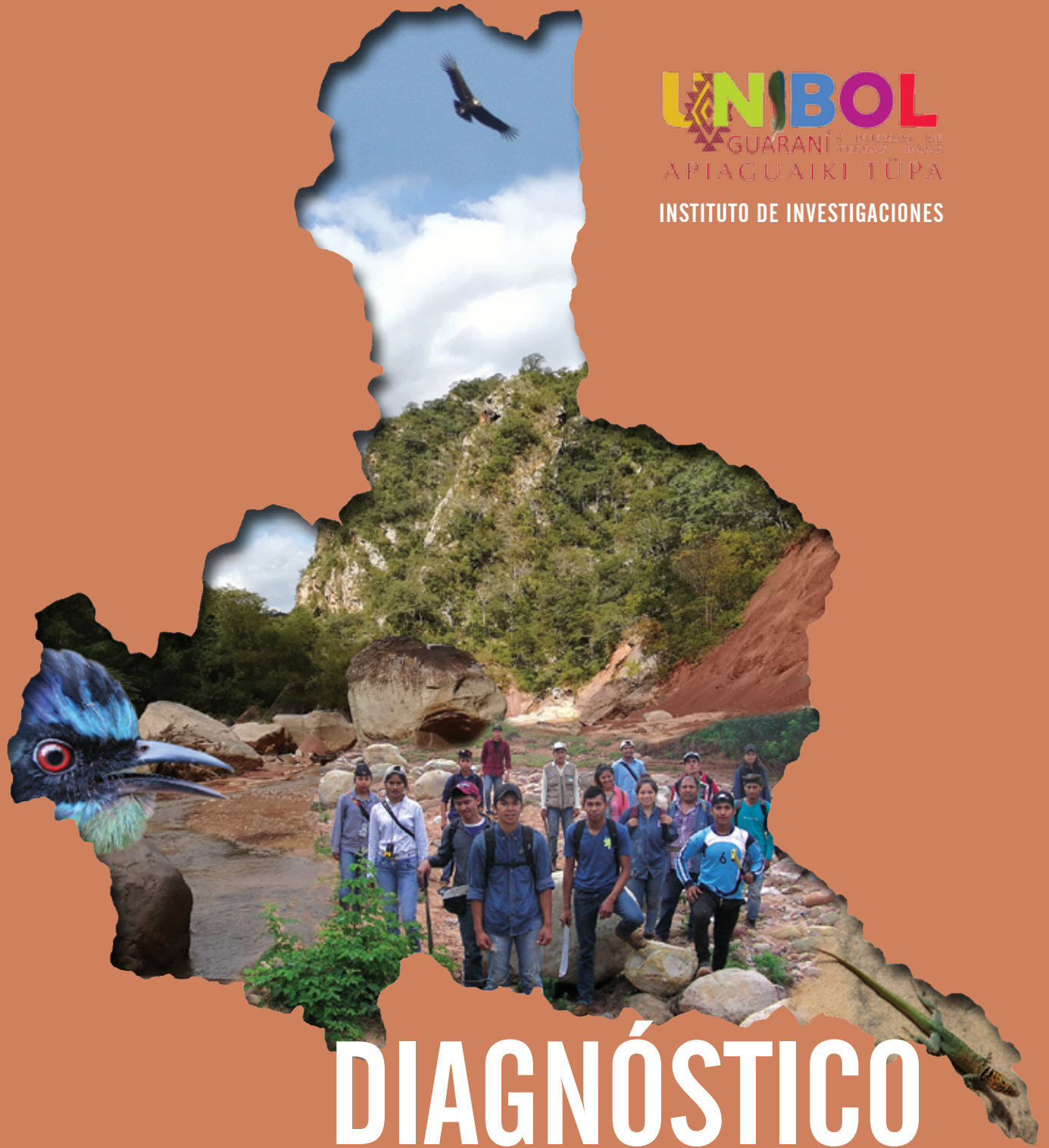


UNIBOL
UNIVERSIDAD NACIONAL
GUARANI Y PAISAJES DEL
MISIONERO TUPA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES

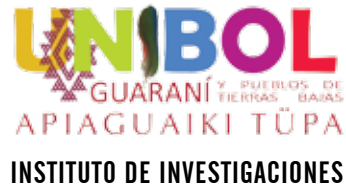


DIAGNÓSTICO

microcuenca del río

MACHARETÍ

**Diagnóstico
microcuenca del
río Machareti**



Diagnóstico microcuenca del río Macharetí

**Territorio Guaraní - Ivo - Bolivia
2021**

© UNIBOL GUARANÍ Y PUEBLOS DE TIERRAS BAJAS
“APIAGUAIKI TÛPA”
2021

Lic. Gonzalo Maratua Pedraza
RECTOR
UNIBOL GUARANÍ Y PUEBLOS DE TIERRAS BAJAS APIAGUAIKI TÛPA

Lic. Milton Chacay Guayupari
DIRECTOR DE PLANIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO
UNIBOL GUARANÍ Y PUEBLOS DE TIERRAS BAJAS APIAGUAIKI TÛPA

Ing. Pedro Daniel Angulo Aranda
DIRECTOR INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
UNIBOL GUARANÍ Y PUEBLOS DE TIERRAS BAJAS APIAGUAIKI TÛPA

DIRECTORES DE CARRERA

Lic. Carlos Mauricio Osinaga Kippes - MVZ
Ing. René Amaro Condori - IFO
Ing. Gustavo Flores Montenegro - IPGN
Ing. Martín Arias Vaca - ECO

EQUIPO INVESTIGADOR

Ing. Luis Carlos Torrico Díaz
Ing. Franz Gabriel Zenteno Callahuara
Lic. Patricia Justiniano Cruz
Ing. José Miguel Aguilar Saucedo
Ing. Marcelo Clavijo Serrudo
Ing. Pedro Daniel Angulo Aranda
Lic. Kathia Soliz Cáceres
Lic. René Mauro Gutiérrez

EDITORES

Lic. Jorge Alberto Paredes Coimbra
Lic. Roberto Abad Ureña Sensano

DISEÑO EDITORIAL

José M. Ledezma
josenarval@yahoo.com

Depósito Legal: 3-4-1523-20
ISBN: 978-9917-9823-0-2

*Impreso en Territorio Guaraní
Comunidad Guaraní Ivo, Macharetí, Bolivia*

Resumen

El Diagnóstico de la Microcuenca del río Macharetí, es parte de las acciones que se desarrollan desde el Instituto de Investigaciones de la *UNIBOL Guaraní y Pueblos Indígenas de Tierras Bajas “Apiaguaiki Tüpa”*.

Un equipo conformado por docentes investigadores y estudiantes universitarios se plantearon caracterizar la microcuenca para su manejo integral y establecer una *Línea de Base*.

El trabajo se realizó entre los meses de enero a mayo de 2018, la metodología fue desarrollada por un equipo multidisciplinario en base a las normas estándar y el marco legal vigente.

Las actividades de campo contaron con el recojo de muestras para laboratorio, transectos, calicatas, registros fotográficos e inventarios de flora y fauna.

Los resultados han sido organizados por categorías y temáticas relevantes para la formulación de Planes de Manejo de los Recursos Naturales y aporten al Plan de Desarrollo Municipal de Macharetí, concluyendo con el levantamiento de una *Línea de Base*.

PALABRAS CLAVES: DIAGNÓSTICO, UNIBOL GUARANÍ, MACHARETÍ, IVO, NACIÓN GUARANÍ, MICROCUENCA, AGUA, SUELO, FLORA Y FAUNA, TENENCIA DE LA TIERRA, DEMOGRAFÍA, PRODUCCIÓN.



Vista panorámica de la microcuenca del río Machareti

Fuente: Elaboración propia, 2018

Contenido

11	Presentación
12	1. Antecedentes e identificación del problema
13	1.1. Referencias de la normativa legal y administrativa vigentes
15	2. Justificación
16	3. Objetivos
16	3.1. Objetivo general
16	3.2. Objetivos específicos
17	4. Área de influencia
17	4.1. Ubicación geográfica y división política administrativa
18	4.2. Topografía
18	4.3. Zonificación climatológica
19	5. Caracterización
19	5.1. Características generales de la microcuenca
27	5.2. Delimitación de la microcuenca
31	5.3. Característica morfométrica de la microcuenca
31	5.3.1. Área de la microcuenca
32	5.3.2. Perímetro de la microcuenca
33	5.3.3. Longitud axial de la microcuenca
34	5.3.4. Longitud del cauce principal
35	5.3.5. Longitud de los cauces secundarios
36	5.3.6. Factor de forma de Horton
36	5.3.7. Coeficiente de circularidad de Miller
36	5.3.8. Coeficiente de compacidad de Gravellius
36	5.3.9. Relación de bifurcación
36	5.3.10. Densidad de drenaje
36	5.3.11. Pendiente de la microcuenca
37	5.4. Levantamiento topográfico
38	5.4.1. Pendiente media
38	5.4.2. Huellas máximas
38	5.4.3. Caudales

39	5.5. Caracterización del recurso agua
39	5.5.1. Proceso metodológico
45	5.5.2. Bioindicadores presentes en la microcuenca
45	5.5.3. Campaña de recolección
46	5.5.4. Determinación
49	5.5.5. Fauna íctica
49	5.5.6. Campaña de recolección
55	5.6. Caracterización de la flora
55	5.6.1. Consideraciones legales
57	5.6.2. Estructura y composición del bosque
61	5.6.3. Regeneración natural
64	5.7. Caracterización de la fauna
65	5.7.1. Reptiles y anfibios
70	5.7.2. Aves
77	5.7.3. Mamíferos
78	5.8. Caracterización de los suelos
80	5.8.1. Zona alta
81	5.8.2. Zona media
82	5.8.3. Zona baja
84	5.9. Caracterización socioeconómica
84	5.9.1. Demografía
85	5.9.2. Características de las familias
85	5.9.3. Población por grupos etarios
87	5.9.4. Base cultural de la población
88	5.9.5. Calendario festivo productivo
89	5.9.6. Migración
89	5.9.7. Emigración
91	5.9.8. Inmigración
91	5.9.9. Características de la vivienda y acceso a servicios básicos
92	5.9.10. Viviendas
93	5.9.11. Agua para consumo humano
94	5.9.12. Recolección de basura
94	5.9.13. Comunicación
95	5.9.14. Energía eléctrica
97	5.9.15. Transporte
98	5.9.16. Educación
100	5.9.17. Salud
102	5.9.18. Tamaño y uso de los suelos
105	5.9.19. Recursos naturales
106	5.9.20. Plantas medicinales

108	5.9.21. Uso de las plantas como combustible
109	5.9.22. Uso de plantas para la artesanía
110	5.9.23. Plantas forrajeras
111	5.9.24. Animales del monte
112	5.9.25. Estructura económica productiva
112	5.9.26. Tenencia de la tierra
112	5.9.27. Disponibilidad del recurso agua para la producción
113	5.9.28. Producción agrícola
115	5.9.29. Rendimientos y destino de la producción
115	5.9.30. Producción pecuaria
117	5.9.31. Comercialización y provisión de insumos
119	6. Conclusiones
131	7. Línea Base
137	8. Bibliografía
140	9. Abreviaciones
141	10. Glosario



Trabajo de campo diagnóstico, identificación de aves de la microcuenca del río Machareti

Fuente: Elaboración propia, 2018

Presentación

El municipio de Macharetí es una zona geográficamente potencial en recursos naturales, encontrándose a los pies de la serranía del Aguara Güe, reservorio hídrico del Chaco sudamericano. Macharetí, es un municipio pobre por sus condiciones socio económicas actuales, pero muy rico en reservas hidrocarburíferas y su potencial productivo, que lo convierte en uno de los municipios importantes y estratégicos del territorio ancestral de la Nación Guaraní.

Este territorio histórico de la Nación Guaraní, es testigo de importantes acontecimientos en la historia misional como en la historia republicana de nuestro país, actualmente recobra su potencial nacional, al descubrirse en sus entrañas un gran reservorio de gas. Asimismo, se prepara para asumir el reto de convertirse en una autonomía indígena, por mandato de su población.

Muchos son los recursos atribuibles a este municipio, pero muchos son también los problemas que enfrenta para ordenar y dar un uso sostenible de estos recursos, como muchos pueblos en el Chaco boliviano, sufre por no contar con sistemas de almacenamiento, conducción y distribución del agua, elemento clave para la generación de propuestas de desarrollo productivo y bienestar de su población.

En este marco, y en consecuencia con las políticas de interacción comunitaria e investigación, la UNIBOL Guaraní y Pueblos de Tierras Bajas “Apiaguaiki Tüpa”, planteo la realización del “Diagnóstico y evaluación a la microcuenca del río Macharetí”, con el objetivo de contar con información actualizada de la situación actual y el potencial existente para la construcción de un plan integral de manejo de los recursos naturales.

La metodología utilizada en el estudio se planteó cuatro etapas: exploración, recolección de datos, análisis y socialización de los resultados. De esta manera permitir la caracterización morfométrica de la microcuenca, caracterización del recurso agua, caracterización de la flora y fauna, caracterización del suelo y caracterización socioeconómica, información recolectada con los rigores técnicos estándar y metodologías específicas.

Con los datos recolectados se han elaborado mapas, planos y cuadros que exponen la situación actual de los recursos con que cuenta la microcuenca, interacción de los subsistemas identificados y su particular caracterización. En las conclusiones esta investigación propone desde una línea base, elementos para la formulación de un Plan Director de Cuencas o un Plan de manejo de los recursos naturales, proyectados y en el marco del “Plan Nacional de Cuencas y algunos pilares de la Agenda Patriótica 2025”.

Ing. Pedro Daniel Angulo Aranda

DIRECTOR INSTITUTO DE INVESTIGACIONES – UNIBOL GUARANÍ “APIAGUAIKI TÛPA”

1.

Antecedentes e identificación del problema

El chaco es una macro región, que se caracteriza principalmente por largos periodos de sequía y sistemas de acceso y aprovechamiento a este limitado recurso, situación que ha generado la demanda histórica por un plan de manejo adecuado de este elemental recurso, propiciando innumerables los esfuerzos e inversiones institucionales, para mitigar el problema y convertirlo en soluciones estructurales. Aún pese a estos esfuerzos no se cuenta con un modelo consensuado que ofrezca eficazmente un manejo sostenible de los recursos, en tanto, las iniciativas para este propósito han sido aisladas y unilaterales.

El Municipio de Macharetí pertenece a la región del Chaco, esta zona se caracteriza por climas secos, periodo de lluvias cortos con mucha intensidad que causan por un lado inundaciones y por otro, largos periodos de sequía, además de ser la principal actividad económica la ganadería extensiva que está contribuyendo a la erosión de suelos, no permitiendo la regeneración de las especies nativas forrajeras. En contraste con estas amenazas, el municipio cuenta con una cobertura boscosa en buen estado de conservación que pertenecen al tipo de bosque seco chaqueño y bosque boliviano tucumano, estos bosques generan servicios ambientales que permiten regular y asegurar la provisión de recursos que requiere la población para su subsistencia.

El territorio del municipio está atravesado por la serranía del Aguaragüe, que se convierte en la cabecera de la microcuenca del río del mismo nombre, extensa área de recarga que acumula

caudales de alta significancia, los cuales al avanzar a la llanura se percolan. Indudablemente la conservación de esta serranía es de vital importancia para asegurar el acceso al agua de las familias asentadas a lo largo de la cuenca.

En los últimos años el Gobierno Municipal de Macharetí, ha generado estrategias consideradas exitosas para la conservación de los recursos hídricos en sinergia con instituciones de apoyo al desarrollo como la Fundación Natura entre otras. Se destaca la creación de dos áreas protegidas el Ivi Maraé y Héroe del Chaco, además de implementar un mecanismo de protección de las fuentes de agua llamado Acuerdos Recíprocos de Agua (ARA).

En función del principio de Integración Universidad-Estado y comunidad, la UNIBOL Guaraní recoge una petición pública realizada en el año 2016 a través de su ejecutivo municipal, misma petición se basa en el estudio de su río y manejo de sus recursos naturales. De esta petición nace la idea de iniciar con una etapa fundamental para el manejo de sus recursos, que es la evaluación y diagnóstico de lo que tiene esta unidad geográfica denominada microcuenca del río Macharetí.

En la actualidad los modelos y conceptos de manejo de los recursos se los plantea desde un enfoque integral y sistémico en el ordenamiento de los mismos, asumiendo esta orientación y criterios técnicos y científicos la UNIBOL Guaraní planteo la realización del presente diagnóstico.

El estudio de la microcuenca del río Macharetí permitirá cuantificar las variables que la tipifican con el fin de establecer la vocación productiva, posibilidades y limitaciones de sus recursos naturales y situaciones ambientales que determinan las condiciones socioeconómicas de las comunidades que la habitan.

1.1. REFERENCIAS DE LA NORMATIVA LEGAL Y ADMINISTRATIVA VIGENTES

“La Constitución Política del Estado Plurinacional determina el acceso al agua como derecho humano fundamentalísimo para la vida, (Art. 16, 20 y 373); designa al agua y a otros recursos naturales como recursos estratégicos y de dominio del Estado (Art. 348), que no podrán ser sujetos al régimen de propiedad privada (Art. 373). Su administración es competencia exclusiva del nivel central del Estado (Art. 298), quien promoverá su uso y acceso con criterio de equidad, sostenibilidad y participación social, respetando los usos y costumbres (Art. 373). Para tal fin, el Estado debe desarrollar planes de uso, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de las cuencas hidrográficas, en base a una evaluación técnica de las aguas superficiales y sub-superficiales, y de las necesidades para el uso poblacional con fines de producción y para la seguridad alimentaria (Art. 375), considerando además, su función ecológica (Art.380 y subsiguientes). El Estado resguardará las aguas fronterizas y transfronterizas, para la conservación de la riqueza hídrica que contribuya a la integración de los pueblos (Art. 377)”. (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2014)

“Se distribuyen las competencias de la siguiente manera: 1. Gobiernos departamentales autónomos: Ejecutar la política general de conservación y protección de cuencas, suelos, recursos forestales y bosques. 2. Gobiernos municipales autónomos: a) Ejecutar la política general de conservación de suelos, recursos forestales y bosques, y b) Implementar las acciones y mecanismos necesarios para la ejecución de la política general de suelos, en coordinación con el gobierno departamental autónomo”. (Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia, 2018)

“Establecer mediante ley, el régimen de recursos hídricos y sus servicios, que comprende la regulación de la gestión integral de cuencas, la inversión, los recursos hídricos y sus usos” (Art.89-I), y de manera concurrente y coordinada con las entidades territoriales autónomas, la de “elaborar, financiar y ejecutar proyectos de riego” (Art.89-II) y la “definición de planes y programas relativos de recursos hídricos y sus servicios” (Art.89-III). (Asamblea Legislativa Plurinacional de Bolivia, 2018)

“En el PNC y en el PND se prioriza la gestión de la cuenca con enfoque GIRH y MIC, prevaleciendo el consumo humano, la producción y gestión del ecosistema de la cuenca (flora, fauna,

biodiversidad), servicios económicos y otros. El PNC es un marco orientador de política, conceptual y operativo, fue construido de manera ampliamente participativa con aporte técnico nacional y regional. El PNC se elabora localmente de manera participativa por medio de talleres sobre las experiencias y demandas de los actores sociales e institucionales vinculados a la cuenca. La innovación del enfoque de intervención del PNC mediante la GIRH, es que ésta se instituya en el mecanismo de gestión social participativa y sostenible de la cuenca. y el efecto directo de esta gestión sustentable en el entorno de la cuenca a través del MIC” (Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego, 2016)



Trabajo de campo diagnóstico, identificación de reptiles de la microcuenca del río Machareti

Fuente: Elaboración propia, 2018

2. Justificación

La identificación del estado situacional de la microcuenca del río Macharetí, ha sido planteada a partir de los siguientes supuestos, que serán verificados por el diagnóstico:

- El municipio de Macharetí debe dar solución al abastecimiento de agua para los pobladores, tanto en calidad y cantidad para que sus pobladores logren desarrollar sus actividades diarias y económicas.
- Actualizar y generar información de los subsistemas existentes en la cuenca denominados componentes en el presente estudio (Flora, Fauna, Agua – Suelo -Morfometría y Socioeconómico).
- Contar con información real para priorizar la atención de áreas afectadas y vulnerables, por otro lado, potenciar las áreas con abundante recurso, en la elaboración de un PLAN GENERAL DE MANEJO INTEGRAL O PLAN DIRECTOR DE CUENCAS que sea activo-participativo y de interés general.

3.

Objetivos

3.1. OBJETIVO GENERAL

“Realizar el diagnóstico y evaluación de la microcuenca del río Macharetí con la finalidad de tener una herramienta que permita la construcción del plan integral de manejo de sus recursos”.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer la dinámica del recurso agua por medio de una caracterización morfométrica de la microcuenca del río Macharetí.
- Evaluar la calidad del recurso agua, bioindicadores y los recursos ictícolas en diferentes puntos de aforo en la cuenca del río Macharetí.
- Inventariar la composición de la fauna en la microcuenca del río Macharetí.
- Inventariar la composición florística de los bosques presentes en la microcuenca del río Macharetí.
- Identificar las características de los tipos de suelos en los diferentes niveles de la cuenca.
- Realizar una evaluación socioeconómica de las comunidades Yapi, Tati, Timboicito, Macharetí Pueblo, Irenda y Macharetí Estación.

4.

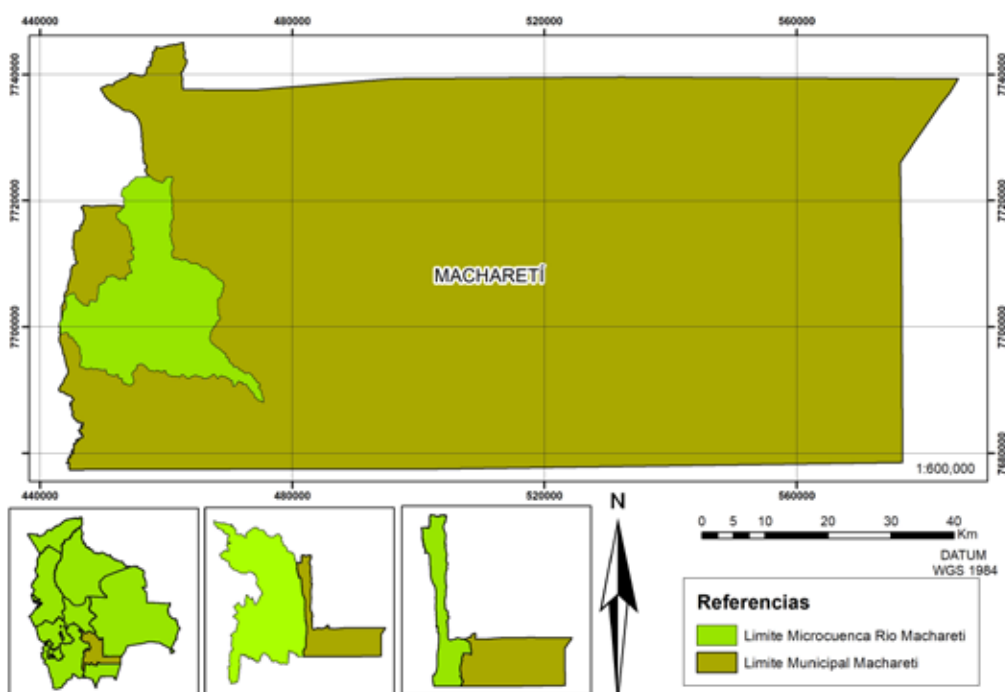
Área de influencia

4.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y DIVISIÓN POLÍTICA ADMINISTRATIVA

El estudio se centró en el Departamento de Chuquisaca, Provincia Luis Calvo, Tercera Sección Municipal de Macharetí que geográficamente se localiza *“al sudeste del Estado Plurinacional de Bolivia limitado por las coordenadas 20° 27’ 45” y 21° 0’ 34” de latitud sur y los paralelos 62° 11’ 50” y 63° 47’ 25” de longitud oeste”* (PDTI Municipio de Macharetí, 2016)

Limita al norte con el Departamento de Santa Cruz, al sur con el Departamento de Tarija, al oeste con el Municipio de Huacaya del Departamento de Chuquisaca y al este con la República del Paraguay. Esta zona presenta particularidades paisajísticas ya que está compuesta por varias ecoregiones con características biofísicas y topográficas diferentes. La microcuenca del río Macharetí se encuentra dentro de la subcuenca del río Pilcomayo formando parte de la cuenca del río de la Plata.

MAPA 1. UBICACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA



Fuente: Elaboración propia, 2018

4.2. TOPOGRAFÍA

El Municipio presenta una configuración superficial, irregular debido a la desigualdad en el relieve. La zona del Subandino presenta pendientes altas a medias y superficies rugosas; en la zona de transición, la superficie es ondulada con pendientes medias a bajas; mientras en la zona de la llanura la superficie es plana a ligeramente plana e inclinación hacia el este, sin embargo la mayor parte de la región consiste en una gran planicie o llanura aluvial seca poco elevada sobre el nivel del mar (su altitud va disminuye desde los 700 a los 350 m), que va decreciendo hacia el límite internacional con la República del Paraguay. (PDM Municipio de Macharetí, 2011)

4.3. ZONIFICACIÓN CLIMATOLÓGICA

La región está caracterizada dentro de la región subtropical boliviana y tiene un clima cálido. Según la clasificación de Thorthwaite los tipos

climáticos son SEMIARIDO D, SUBHUMEDO-SECO C1, SUBHUMEDO-HUMEDO C2, ARIDO. E

CLIMA SEMIÁRIDO SECO

Esta variación climática se encuentran las comunidades de Yapi, Ipati de Ivo, Valle Hermoso, Bella Unión, El Vinal, Santa María, Ipauso, Algarrobilla, Bajo Bordo Alto, Vuelta Grande, Campo León, La victoria, Simbolar y las poblaciones de Carandayti e Ivo.

CLIMA SUB HÚMEDO – SECO

Las comunidades con este clima son Ñancaroinza Estación, Las Lomas, Tamaniguati, El Salvador, Macharetí Estación, Tentami y Tiguipa Estación.

CLIMA SUB HÚMEDO- HÚMEDO

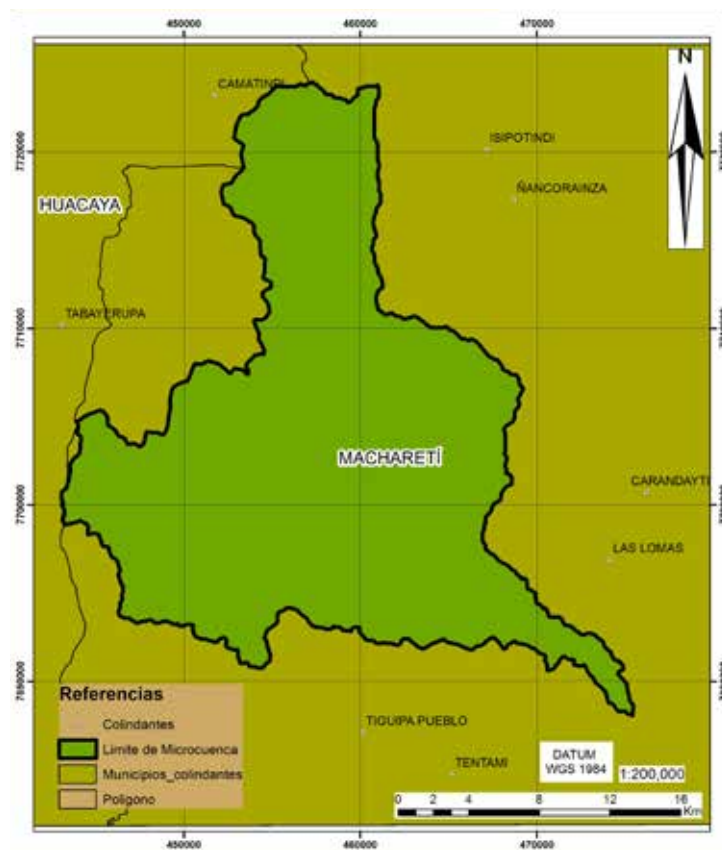
Se extiende a lo largo de una estrecha franja al pie y a lo largo de la serranía del Aguaragüe, En este cinturón se encuentran las poblaciones de Macharetí, Camatindi y las comunidades de Tiguipa Pueblo, Tati, Timboycito, Yuqui Caipipendi (PDM Municipio de Macharetí, 2011).

5. Caracterización

5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MICROCUENCA

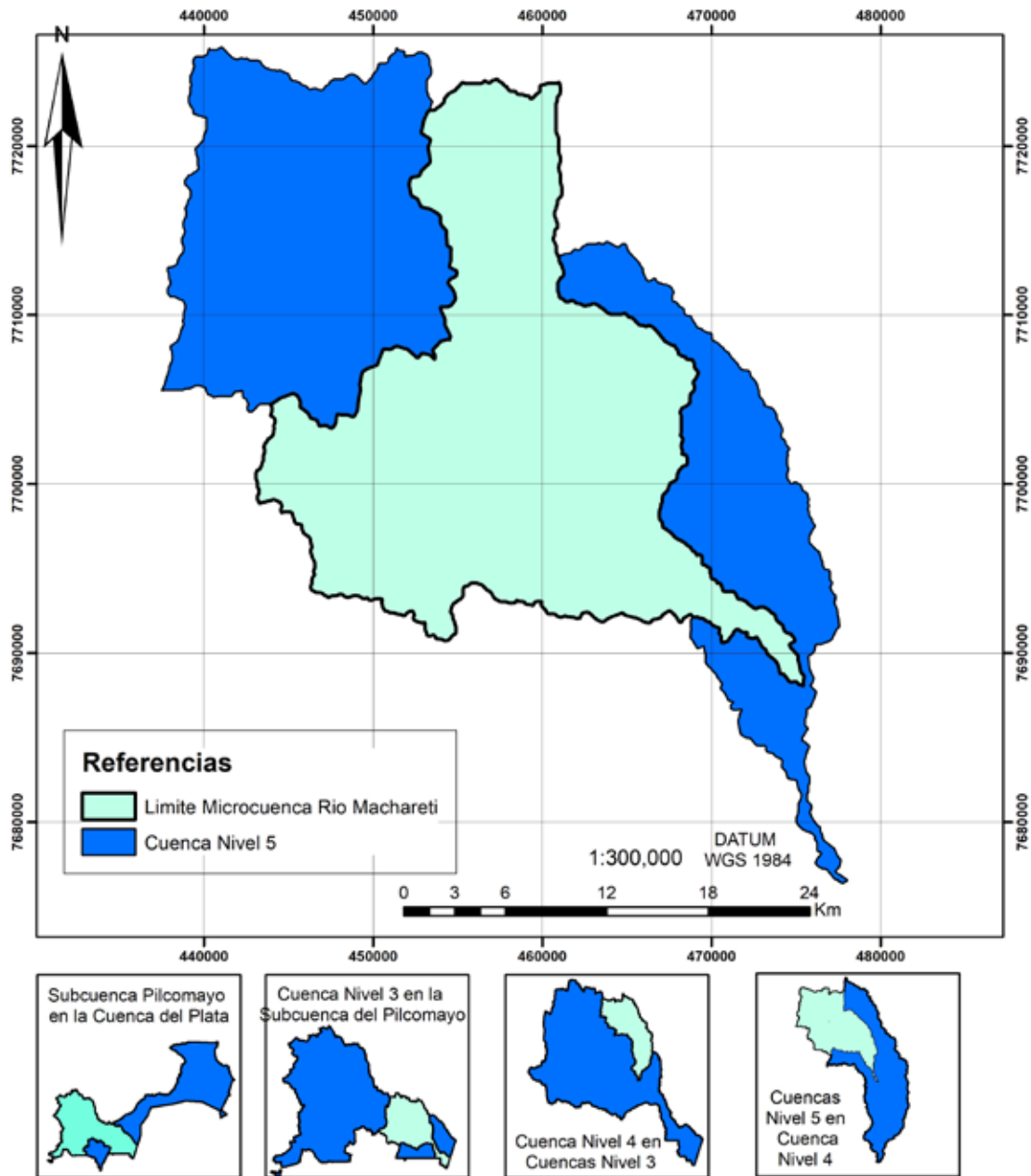
La microcuenca del río Macharetí, se encuentra situada en Bolivia, en el departamento de Chuquisaca, provincia Luis Calvo, municipio de Macharetí.

MAPA 2. CARACTERÍSTICAS DE LA MICROCUENCA DEL RÍO MACHARETÍ

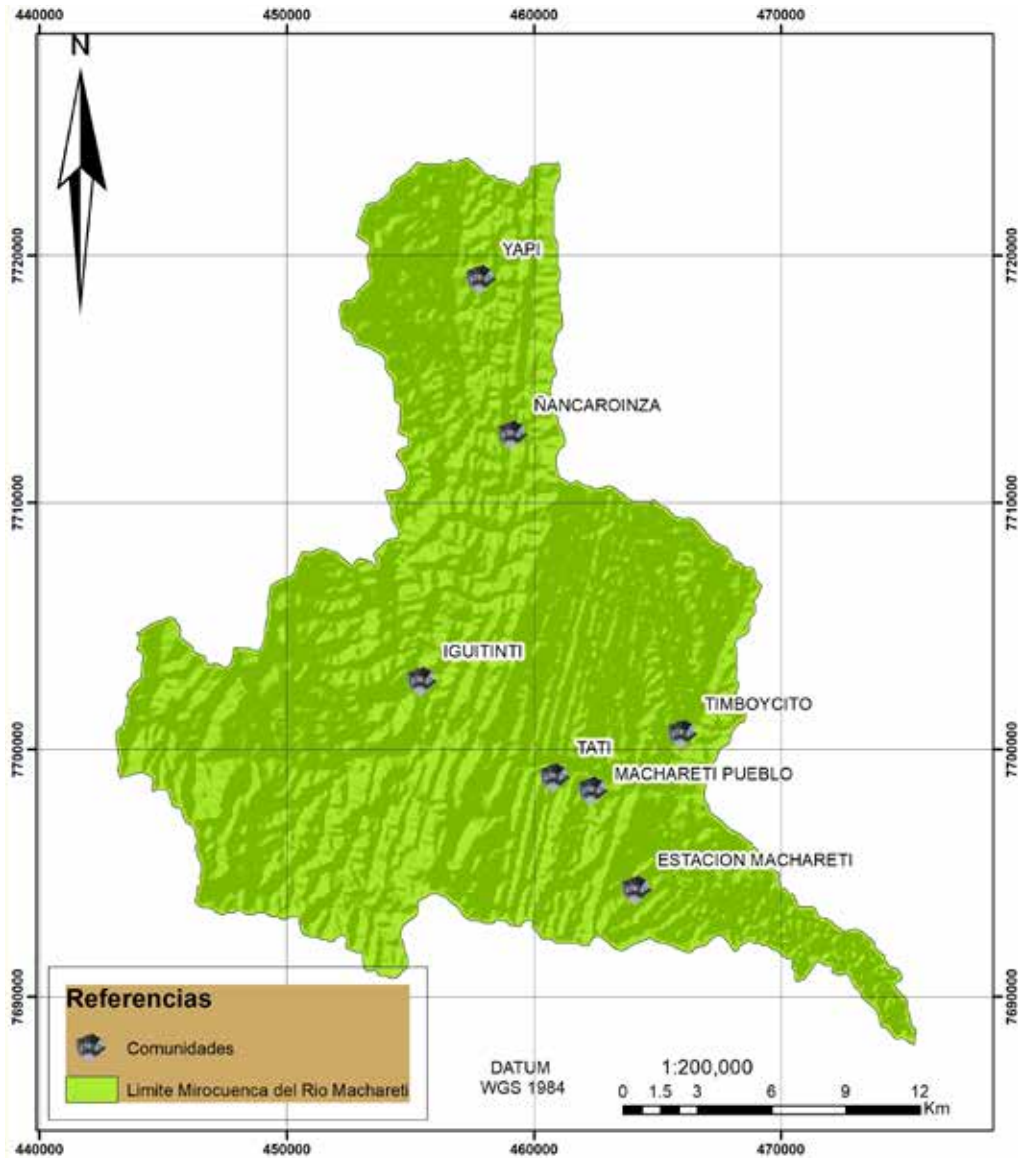


Fuente: Elaboración propia, 2018

MAPA 3. UBICACIÓN DE LA MICROCUENCA DENTRO DEL ENFOQUE MULTI-ESCALA



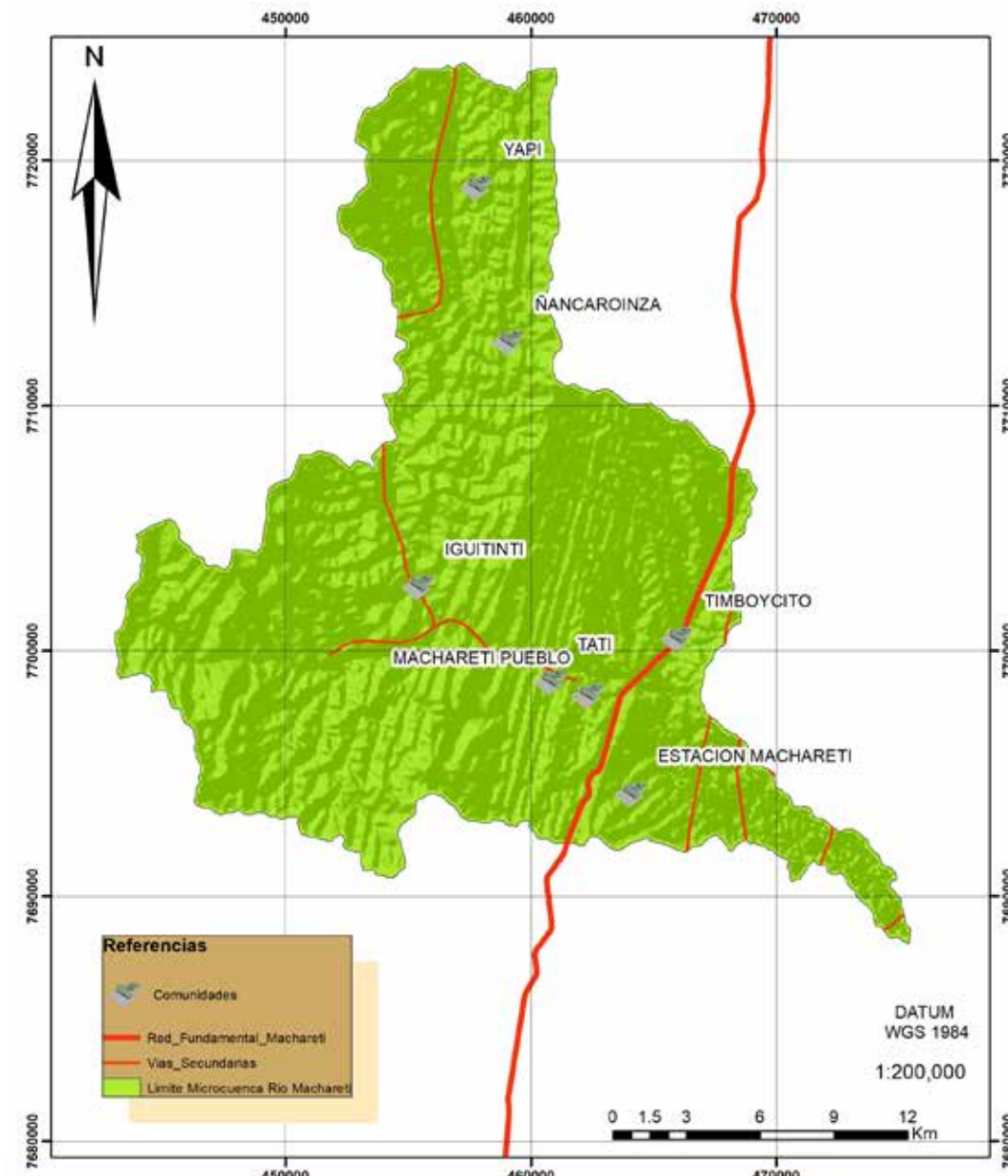
MAPA 4. CENTROS POBLADOS Y COMUNIDADES DEL RÍO MACHARETÍ



Fuente: Elaboración propia, en base a INE, 2012

Las comunidades presentes en la microcuenca del río Machareti según el INE, 2012 son 7, que incluyendo los puestos y ranchos llegan a 11 centros poblados con una población de 1554 habitantes que influyen en la microcuenca.

MAPA 5. VÍAS DE ACCESO



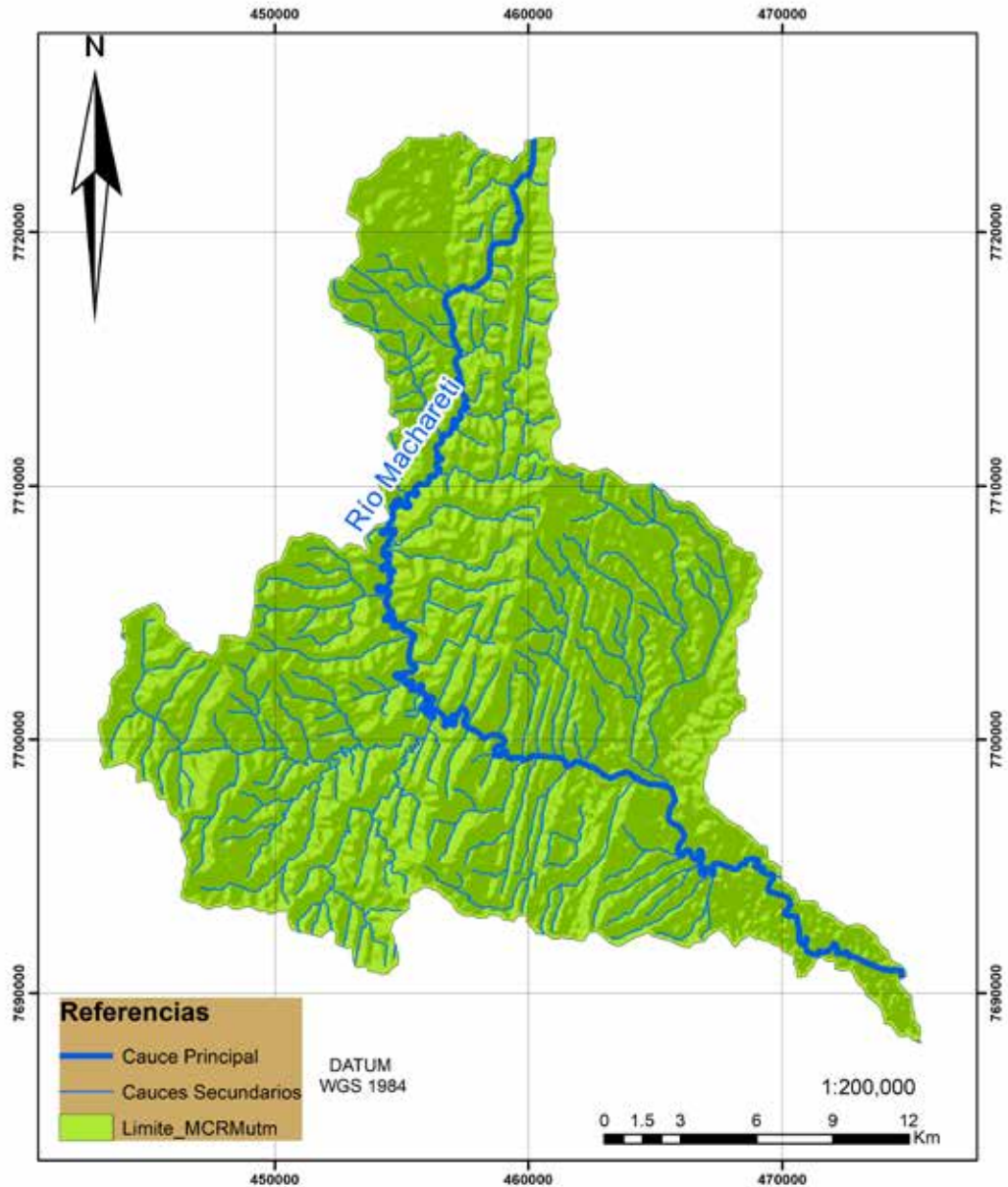
Fuente: Elaboración propia, en base a geo Bolivia, 2017

- 22 -

Las principales vías de acceso a la microcuenca son mediante la carretera Santa Cruz – Yacuiba (Ruta N° 9), el acceso a la parte alta es por vías secundarias correspondiente a la zona Ivo, con un camino ripiado y buen acceso durante la época seca hasta la comunidad de Yapi, mientras que a la parte media de la cuenca el acceso es por

Machareti Pueblo hasta la comunidad de Tati, esta dista 2 kilómetros donde ya no existe más acceso caminero a la cuenca media y a la cuenca baja se accede por caminos de tierra distantes a 8 kilómetros del pueblo de Machareti.

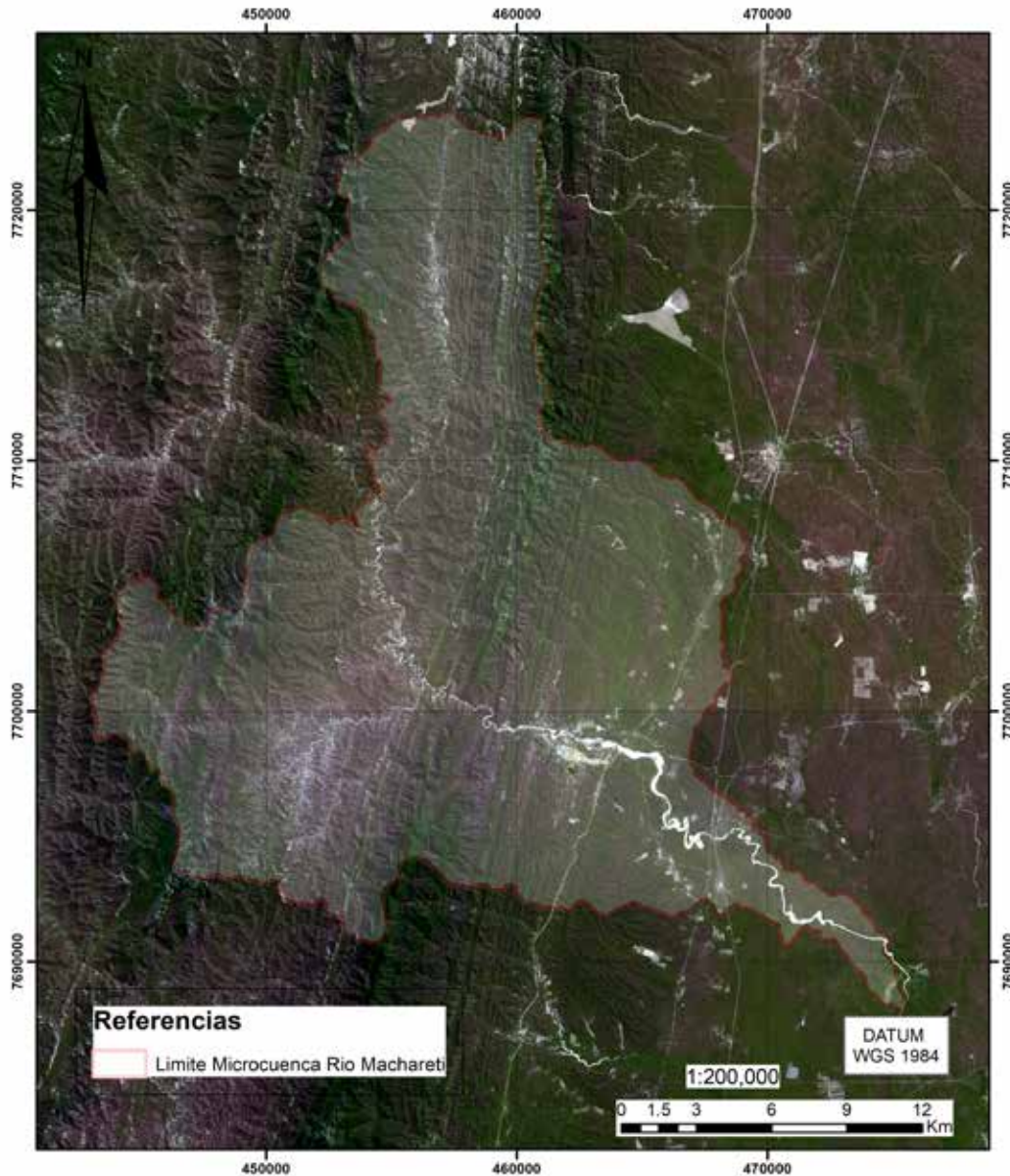
MAPA 6. RED HÍDRICA



Fuente: Elaboración propia en base a Suttle Radar Missim Topography.

En el mapa 6, habiendo utilizado sistemas de información geográfica, se observa el cauce principal y sus cauces secundarios de la microcuenca del río Machareti, en la cual se utilizó el Modelo de elevación digital del SRTM.

MAPA 7. IMAGEN SATELITAL



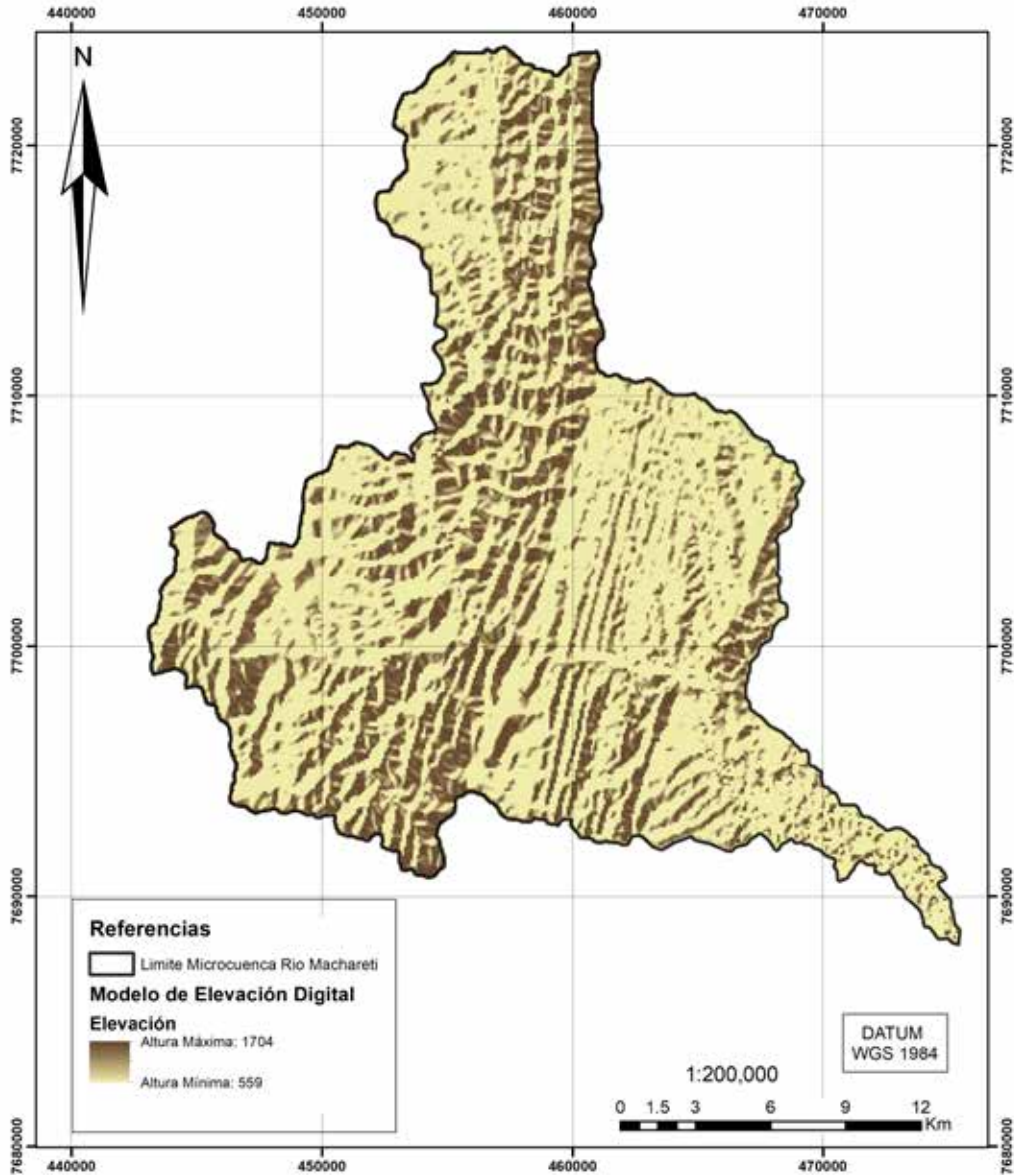
- 24 -

Fuente: Elaboración propia en base a Sentinel 2A.

En el mapa que se realizó con la combinación de remoción atmosférica de color natural 7 5 3; se puede observar que en las partes altas de la cuenca existe gran cobertura boscosa, y en la parte media va disminuyendo su intensidad,

dejando la parte baja prácticamente con barbechos por el aprovechamiento de cultivos intensivos y ganadería, al igual que una mayor densidad poblacional.

MAPA 8. MODELO DE ELEVACIÓN DIGITAL

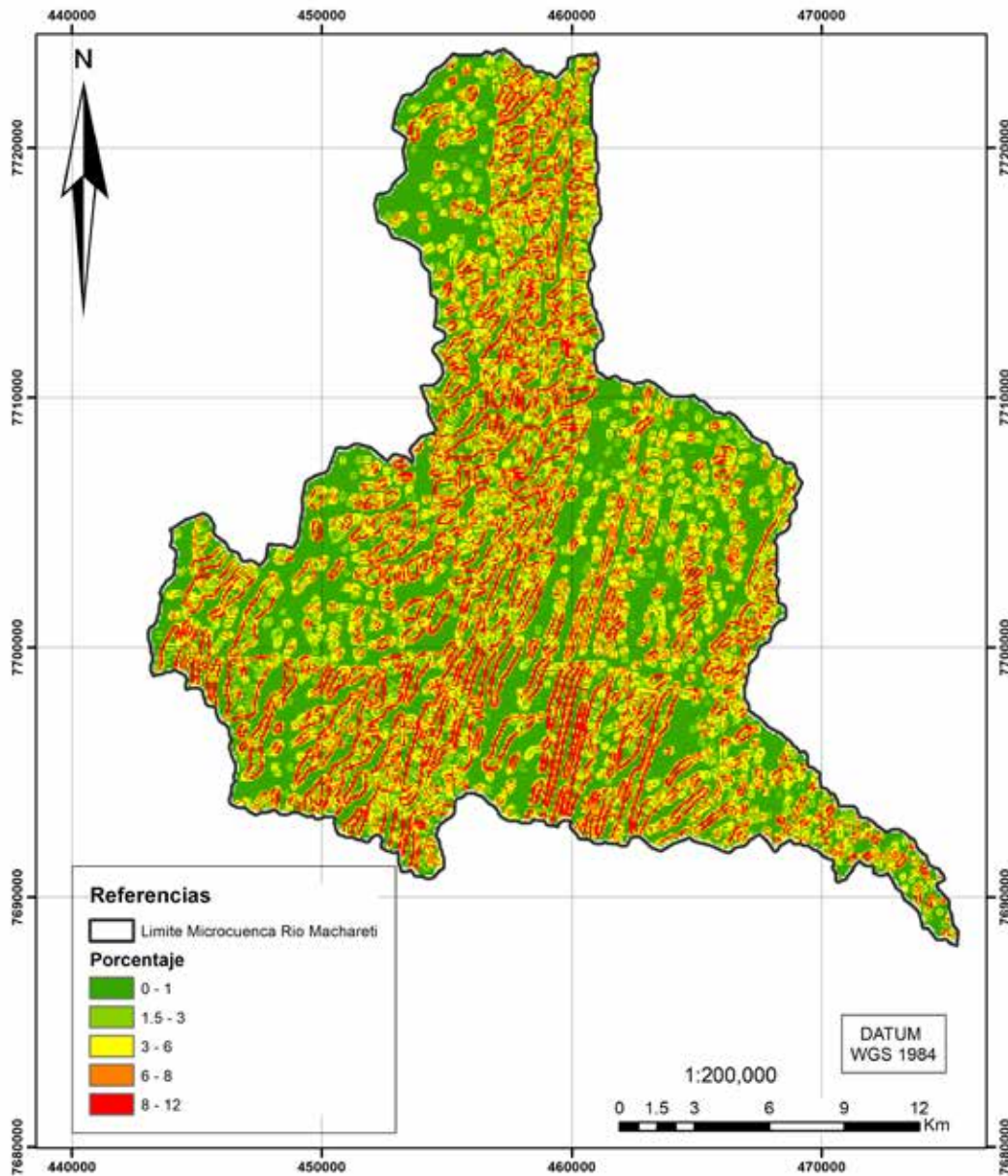


Fuente: Elaboración propia en base a SRTM, 2000

Como se observa en el mapa 8, la altura máxima que tiene la microcuenca es de 1704 metros sobre el nivel del mar, en el cual, se considera esta altura como la divisoria de aguas, incluyendo todas las alturas mayores a 1500 metros sobre el nivel de mar en la parte alta de la cuenca que representa un 3% del total de la microcuenca del río Machareti. Así también la altura de 1250 a 1500 metros sobre el nivel

del mar, no representan una gran extensión en la zona de estudio puesto que llegan al 11% de superficie, siendo en la microcuenca la mayor área en la parte media de la cuenca de 750 a 1250 metros sobre el nivel del mar, con un 23 % de la superficie, donde la parte baja de 559 a 750 m.s.n.m. de la microcuenca tiene la mayor extensión con un 33% del total de la superficie de la microcuenca delimitada.

MAPA 9. PENDIENTES DE LA MICROCUENCA DEL RÍO MACHARETÍ



Fuente: Elaboración propia en base a Modelo de Elevación Digital SRTM, 2000

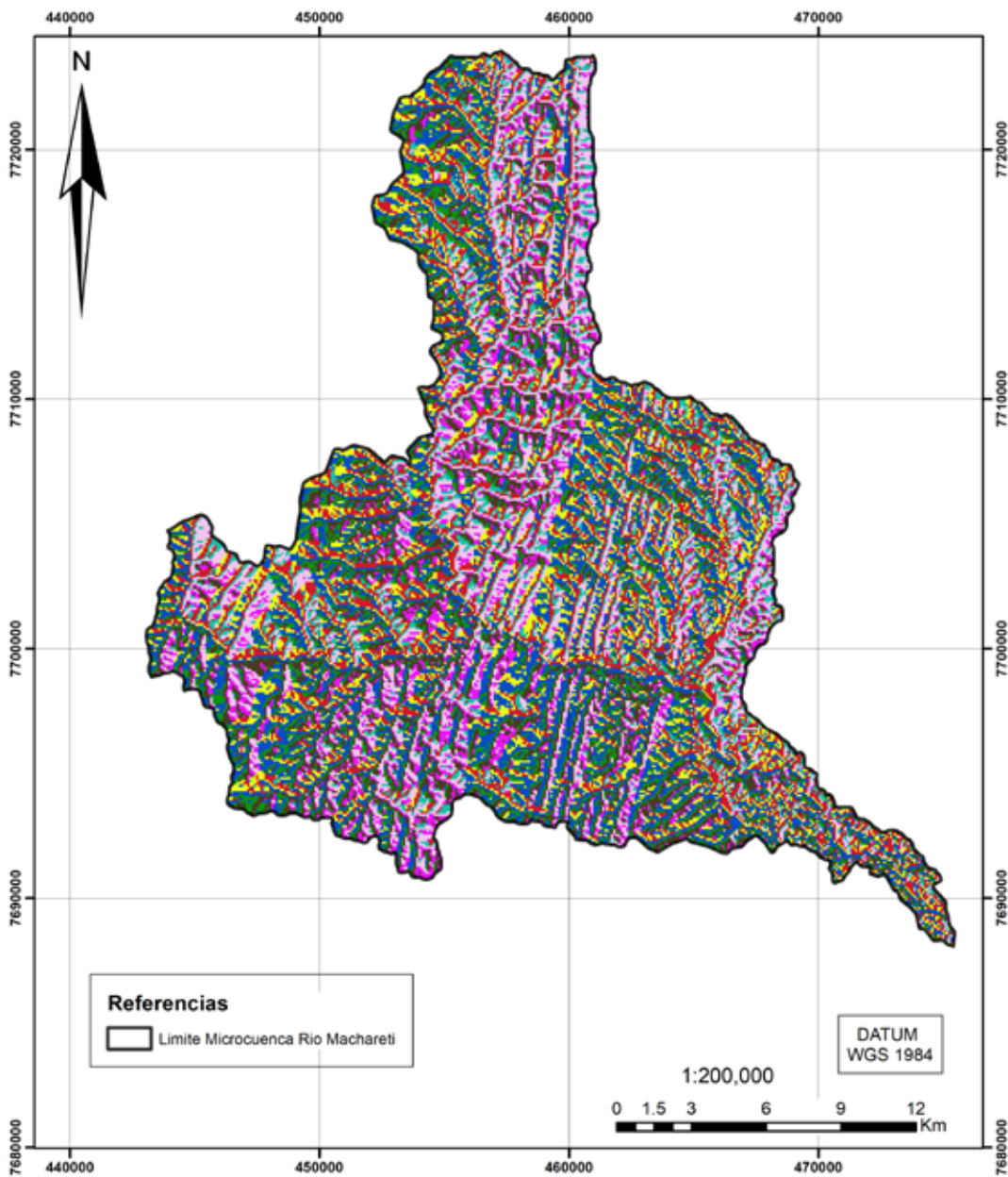
Como se aprecia en el mapa 9, las pendientes de 0% a 5% que representa un terreno llano y plano determinado como llanura, está presente en casi la totalidad de la cuenca mientras que las pendientes de 5% a 10% son muy pocas distribuyéndose como parte media de la cuenca, donde son medianamente empinadas

denominadas colinas y por último la parte alta de la cuenca donde las pendientes son de 10 a 15% y mayores a 15%, son muy empinadas de difícil acceso, esto es debido a la constitución tipo cañón que son separadas por roca, esta parte alta de la cuenca es la denominada serranía.

5.2. DELIMITACIÓN DE LA MICROCUENCA

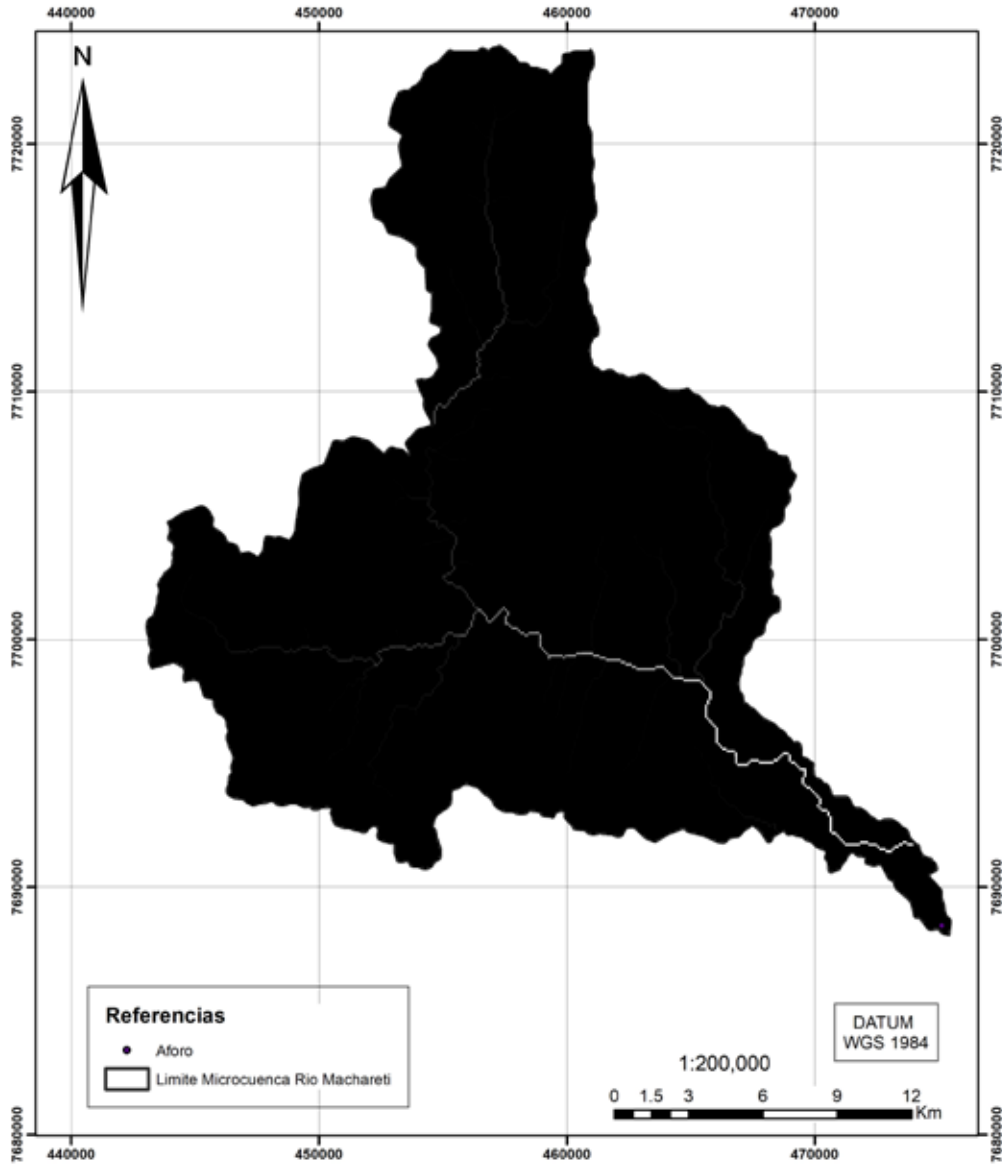
Se utilizó un sistema de información geográfica con ayuda de la imagen SRTM 2000, que mediante la herramienta archydrology, se delimitó la cuenca, donde el flujo de la corriente nace en la parte más alta de la microcuenca, primero se realizó la dirección del escurrimiento, como se observa en el mapa 10.

MAPA 10. DIRECCIÓN DE ESCURRIMIENTO



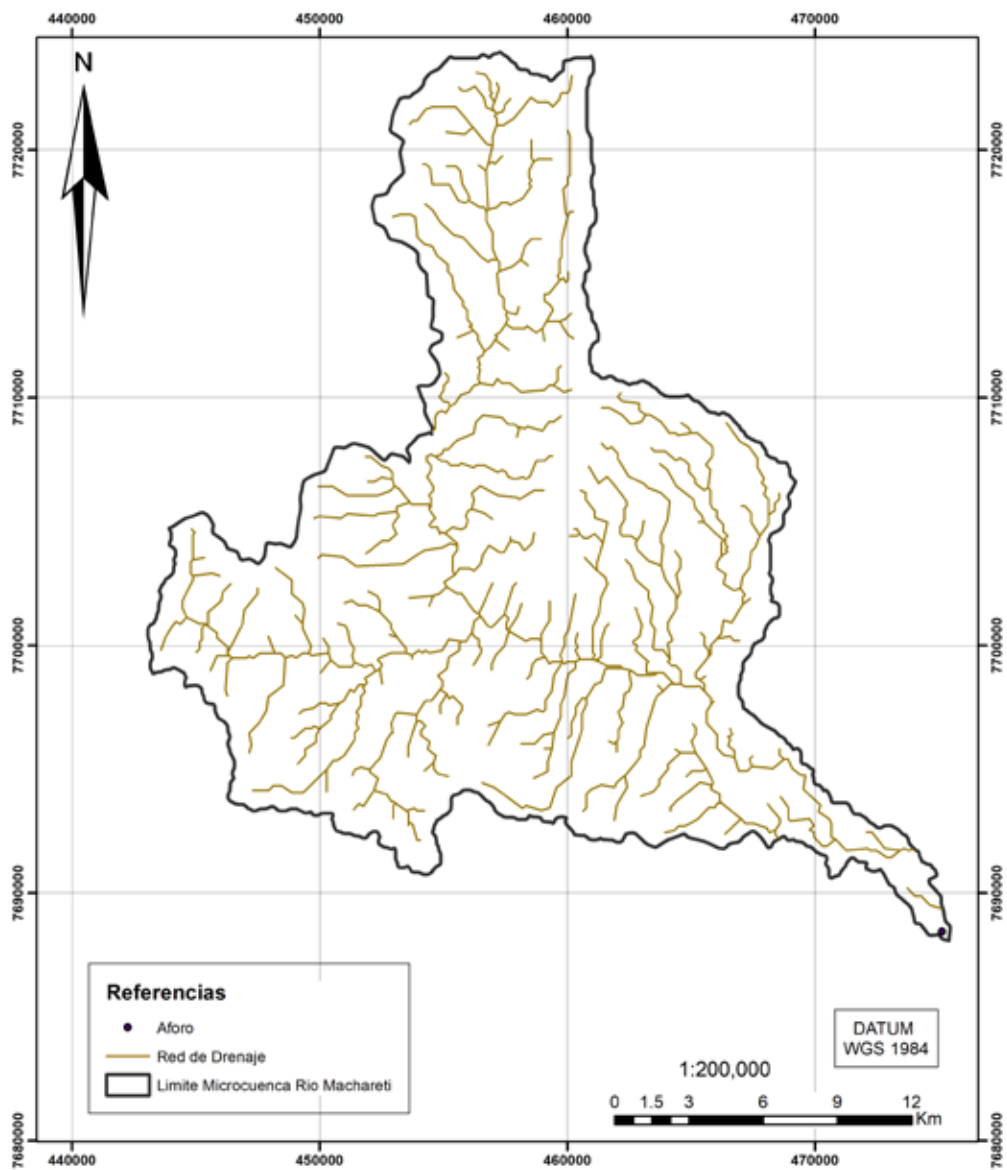
Como segundo paso se procedió con la acumulación del escurrimiento como se observa en la imagen a continuación:

MAPA 11. ACUMULACIÓN DEL ESCURRIMIENTO



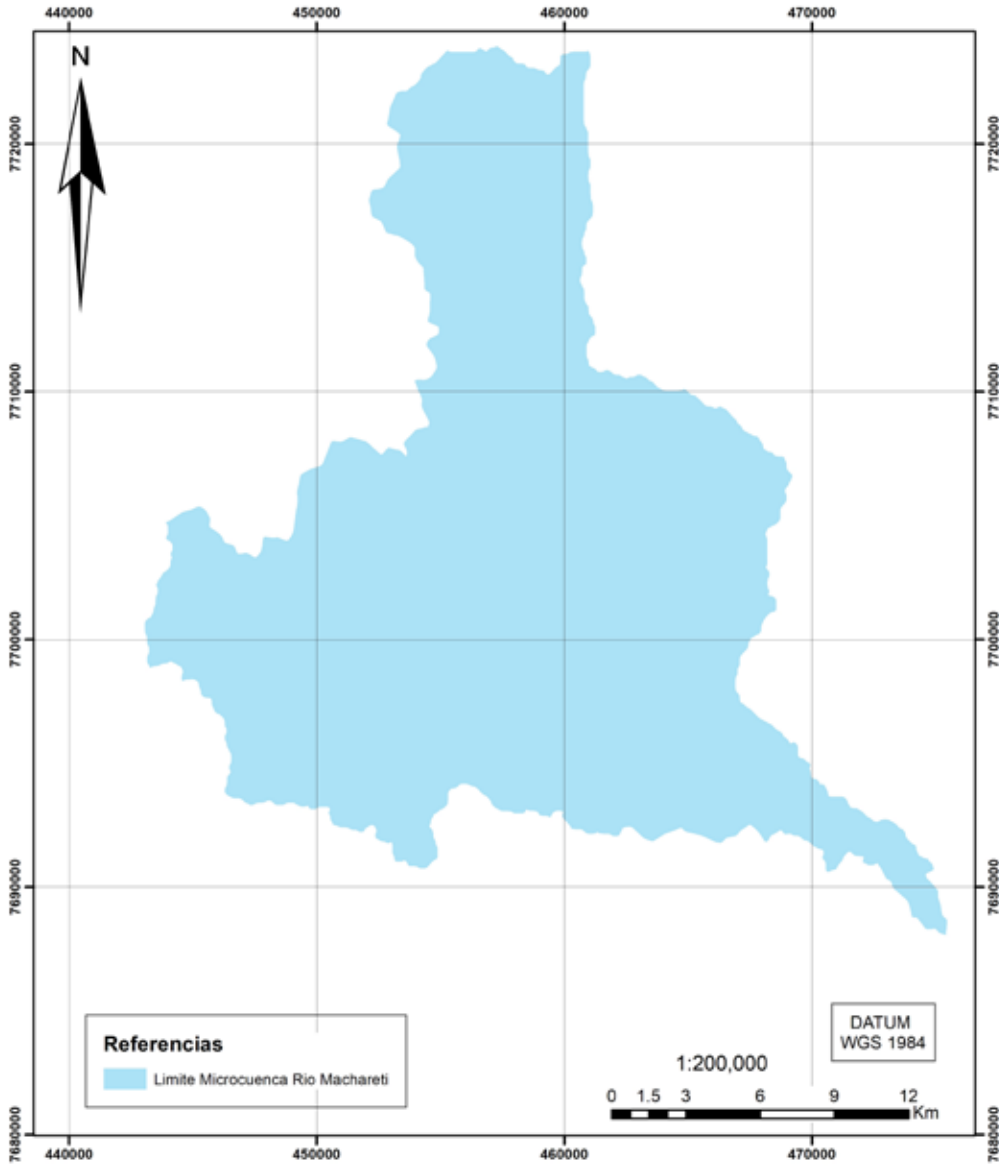
Como tercer paso se procedió a realizar el condicional para los afluentes del río Machareti lo que se observa en la siguiente imagen:

MAPA 12. ASIGNACIÓN DE RED DE DRENAJE



Finalmente utilizando el almacenamiento de agua se obtuvo la delimitación de la microcuenca; como se muestra a continuación:

MAPA 13. DELIMITACIÓN DE LA RED DE DRENAJE



Fuente: Elaboración propia, 2018

Es de esta manera que se procede con el análisis morfométrica luego de exportarlo como un polígono.

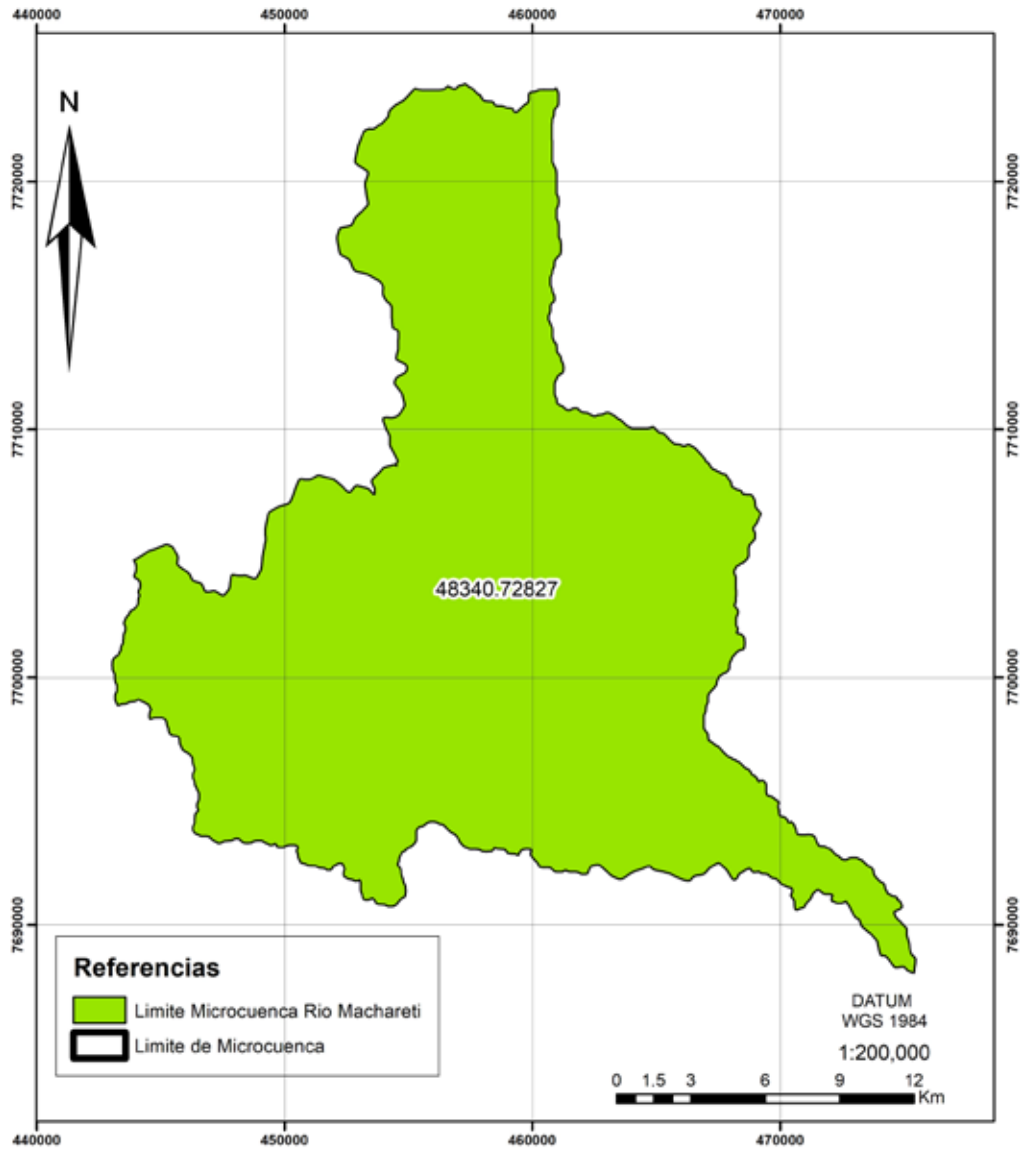
5.3. CARACTERÍSTICA MORFOMETRICA DE LA MICRO CUENCA

Para realizar la caracterización morfométrica de la cuenca se utilizó la base del sistema de información digital y también el levantamiento topográfico en campo.

5.3.1. ÁREA DE LA MICROCUENCA

El área de la microcuenca es de 483,407283 km².

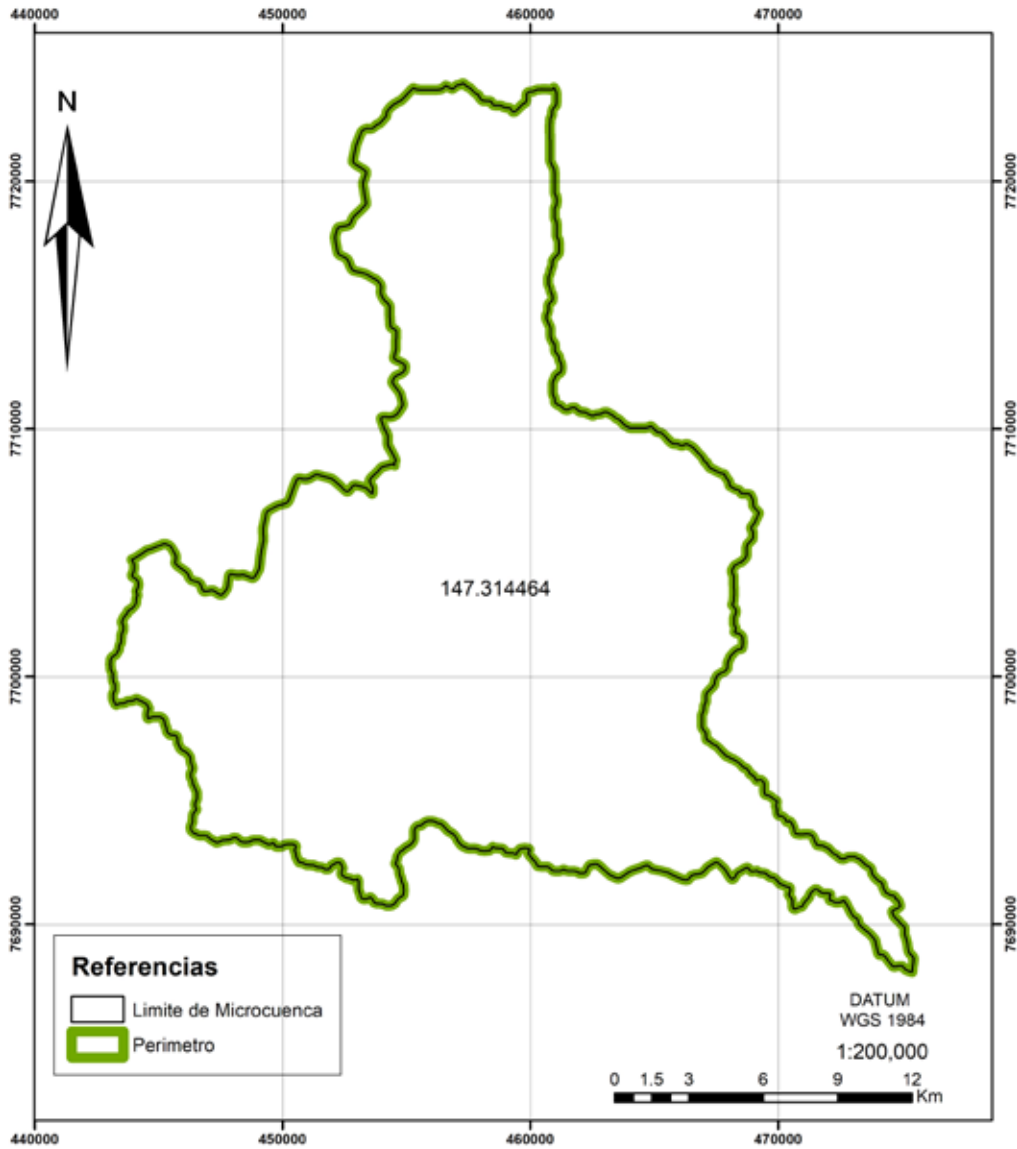
MAPA 14 ÁREA DE LA MICROCUENCA



5.3.2. PERÍMETRO DE LA MICROCUENCA

El perímetro de la microcuenca es de 147,414464 Km.

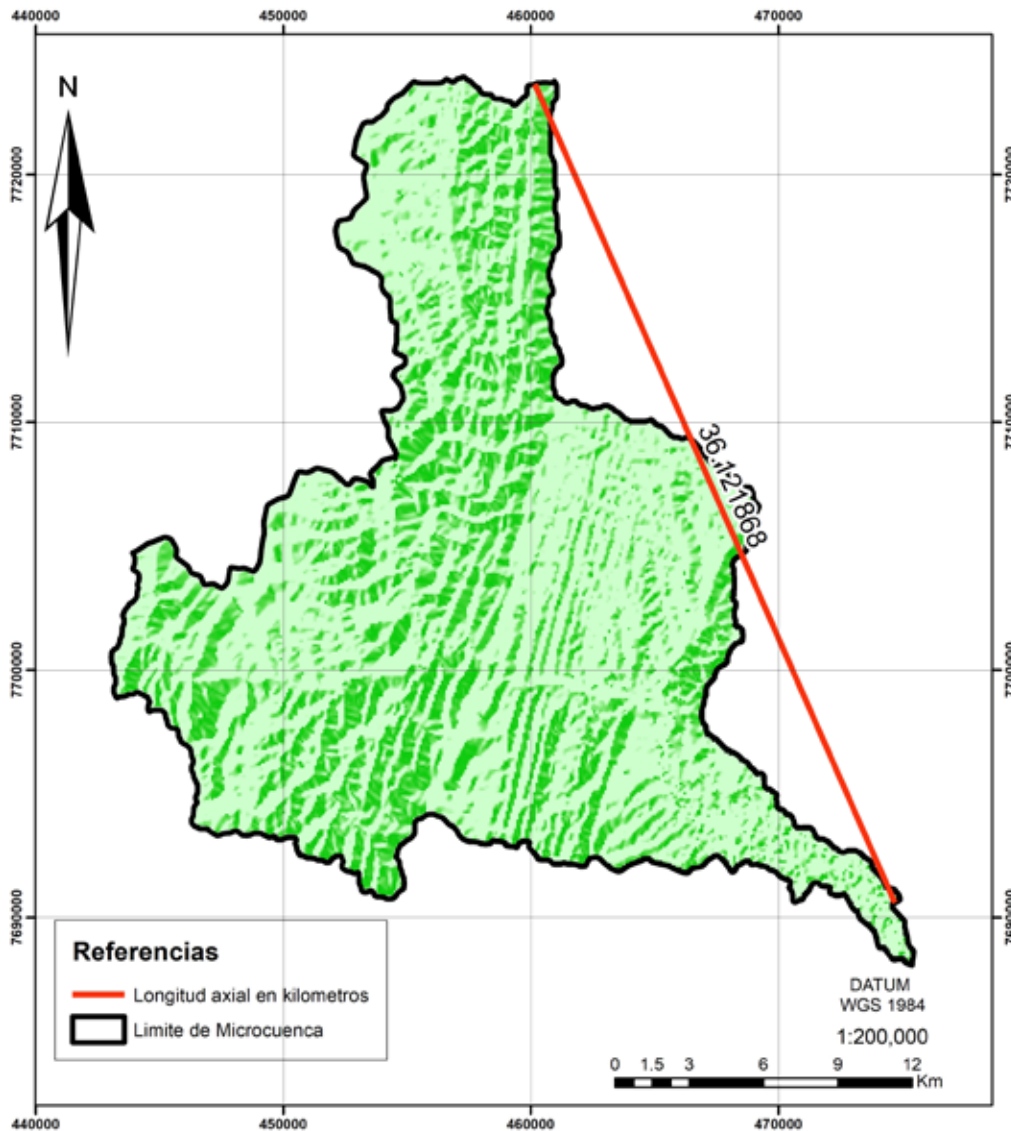
MAPA 15. PERÍMETRO DE LA MICROCUENCA



5.3.3. LONGITUD AXIAL DE LA MICROCUENCA

La longitud axial de la cuenca es de 36,121868 Km.

MAPA 16. LONGITUD AXIAL DE LA MICROCUENCA

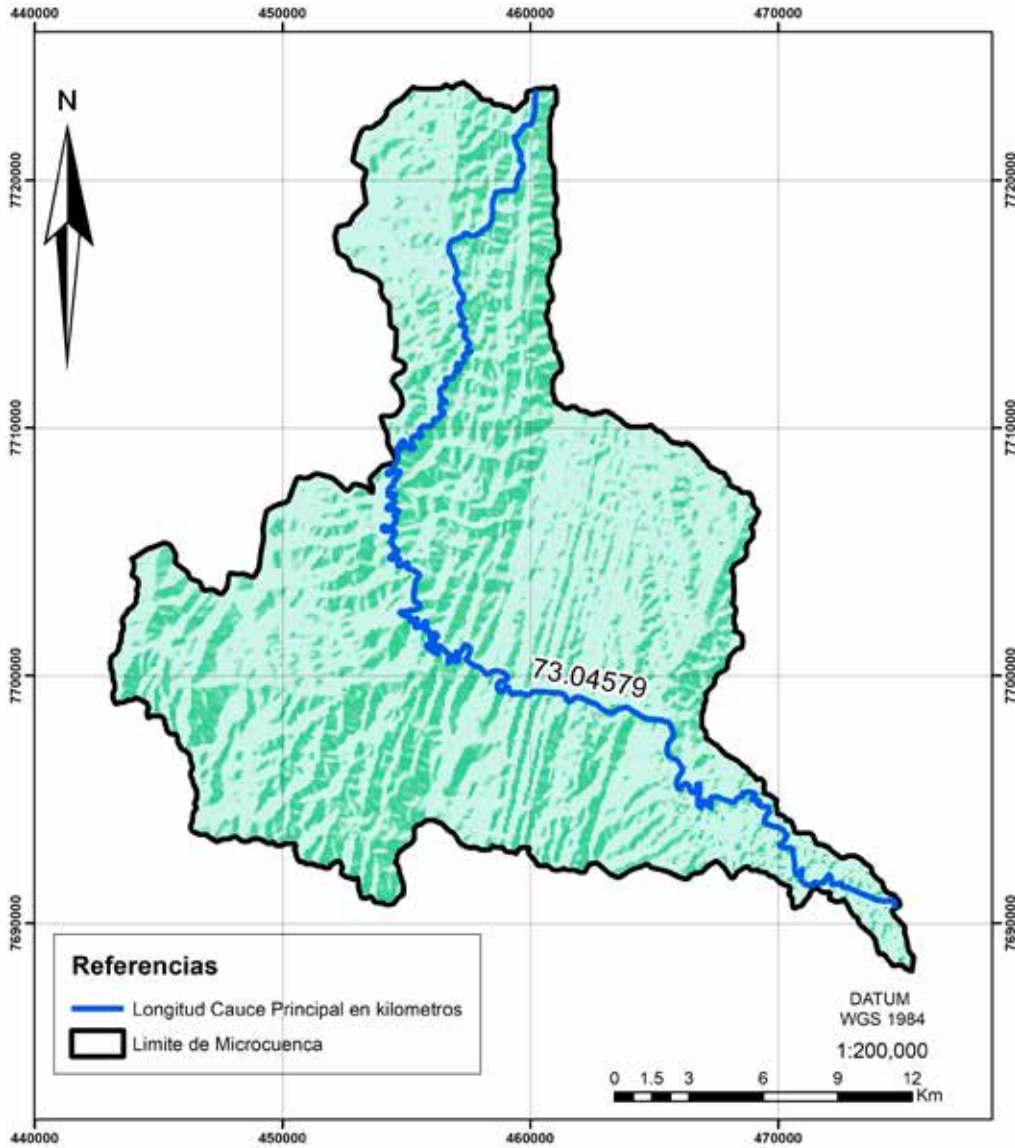


Fuente: Elaboración propia, 2018

5.3.4. LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL

La longitud del cauce principal es de 73,04579 kilómetros.

MAPA 17. LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL

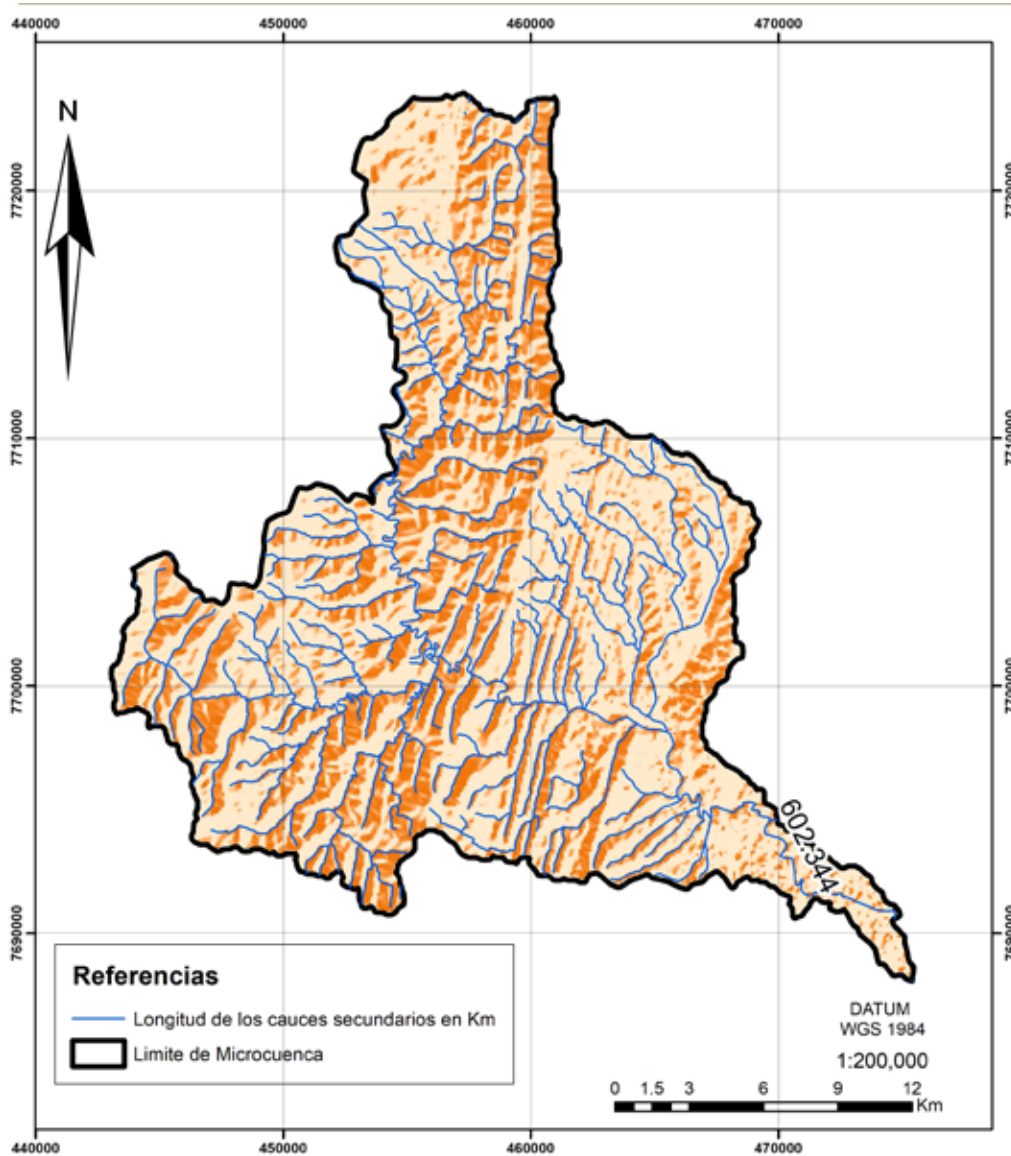


Fuente: Elaboración propia, 2018

5.3.5. LONGITUD DE LOS CAUCES SECUNDARIOS

La longitud de los cauces secundarios es 602,344 kilómetros.

MAPA 18. DENSIDAD DE DRENAJES SECUNDARIOS



5.3.6. FACTOR DE FORMA DE HORTON

Es el área de la cuenca entre la longitud axial al cuadrado, como resultado dio 0.370486841, como está entre 0,37 a 0,45 no es ni alargada ni ensanchada.

TABLA 1 FACTOR DE FORMA

Factor de forma (valores aproximados)	Forma de la cuenca
0.37 a 0.45	Ni alargada ni ensanchada

Fuente: Elaboración propia, 2018, en base a Horton

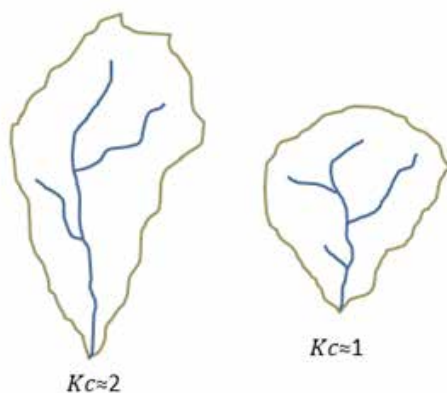
5.3.7. COEFICIENTE DE CIRCULARIDAD DE MILLER

Se determina como 4π por la división del área y el perímetro de la cuenca, en este caso es de 0.279919587, lo que muestra que es una cuenca ensanchada, por aproximarse a 0 y es medianamente circular por su forma de bumerán.

5.3.8. COEFICIENTE DE COMPACIDAD DE GRAVELLIUS

Es de 1,89 lo que demuestra que es una cuenca alargada, puesto que se aproxima a 2.

IMAGEN 1. FORMA DE LA MICROCUENCA



Fuente: Elaboración propia, 2018

Como se observa la microcuenca del río Macharetí es alargada y rodeada por el drenaje.

5.3.9. RELACIÓN DE BIFURCACIÓN

Es un parámetro que resulta de la relación entre el número de cauces de un orden dado y el número de cauces del orden inmediatamente superior, en la microcuenca es 0.8, un valor bajo determina un terreno llano, los suelos no son muy erosionables, sin embargo, la microcuenca es muy afectada por la falta de cobertura vegetal y los fuertes vientos con lenta respuesta a la precipitación.

5.3.10. DENSIDAD DE DRENAJE

Indica la relación entre la longitud total de los cursos de agua irregulares y regulares de la cuenca, la superficie total de la misma en este caso es de 1.246038323, como es un valor relativamente mínimo está asociado a regiones con materiales de suelo erosionables, baja cubierta de vegetación y pendientes planas

TABLA 2 DENSIDAD DE DRENAJE

Densidad de drenaje	Categoría
1 a 2	Moderada

Fuente: Elaboración propia 2018

5.3.11. PENDIENTE DE LA MICROCUENCA

Es el producto de la división entre la longitud axial de la cuenca y su diferencia de altura, en esta cuenca fue de 3,154748297 %, esto indica que es un terreno suave.

TABLA 3. PENDIENTE DE LA MICROCUENCA

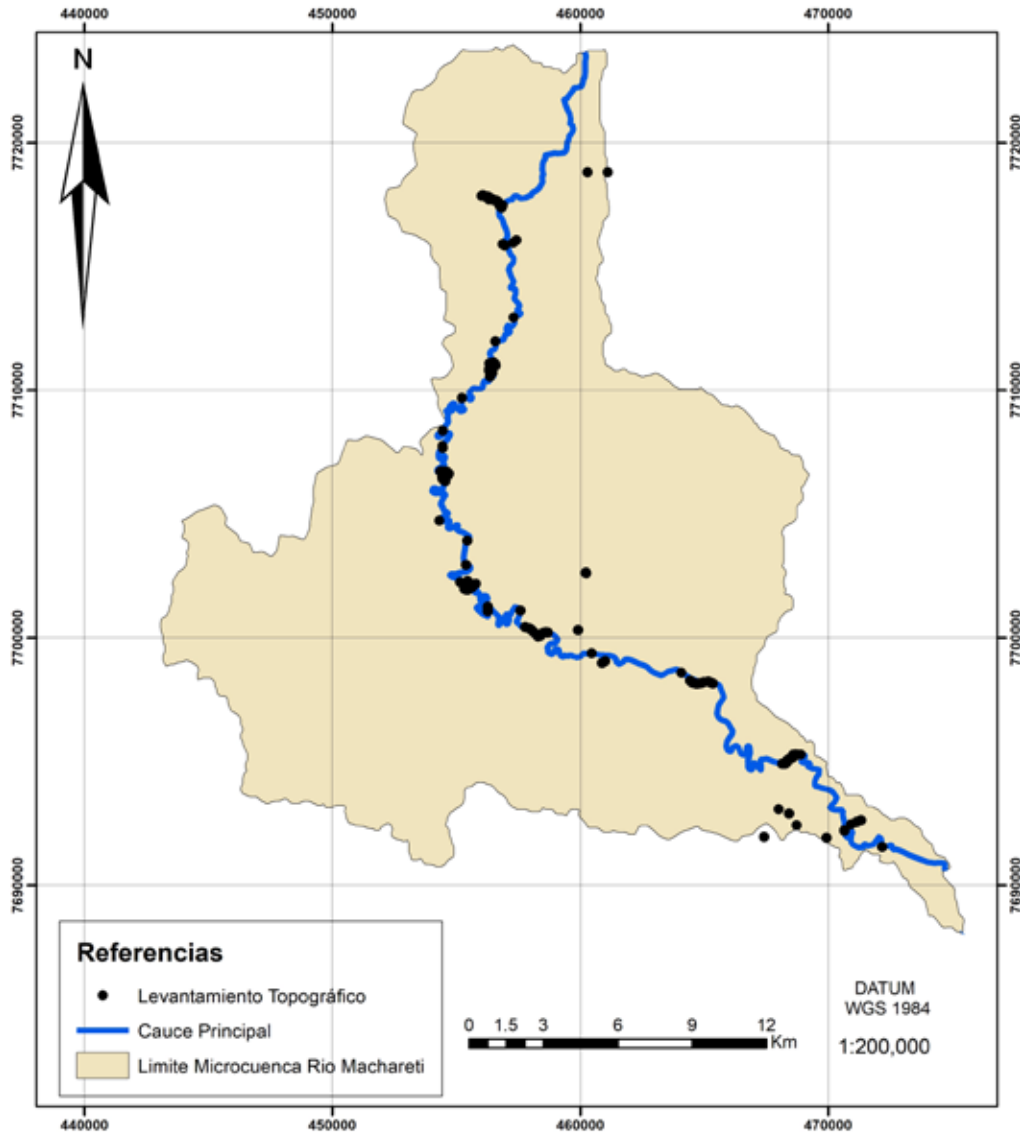
Pendiente media (%)	Terrenos
0 a 2	Llano
2 a 5	Suave

Fuente: Elaboración propia, 2018

5.4. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Se realizaron 7 muestras, cada 10 km, en un trayecto total de 73 kilómetros de cauce, desde la parte alta hasta la parte baja de la cuenca.

MAPA 19. PUNTOS DE MUESTREOS



Fuente: Elaboración propia, 2018

5.4.1. PENDIENTE MEDIA

Es el producto de la división entre la longitud axial de la cuenca y su diferencia de altura, en esta cuenca medida en campo fue de 1,57791464 %, que es un terreno llano.

La diferencia entre el trabajo con sistemas de información y el trabajo de campo se asume un promedio de 2.36633147 %, manteniendo un terreno suave, debido a su longitud axial de la cuenca.

5.4.2. HUELLAS MÁXIMAS

Como se observa en la tabla 4, entre las 7 secciones tomadas, en el kilómetro 40 por Tati y kilómetro 60 pasando el puente del río Macharetí corre mayor volumen de agua por segundo. Siendo lugares potenciales para la acumulación de agua y realización de obras hidráulicas.

TABLA 4. HUELLAS HÍDRICAS DE MÁXIMAS CRECIDAS

Secciones	Kilómetro muestreado	Promedio por sección m ³ /seg
1	10	426.9637042
2	20	765.9619303
3	30	722.7876725
4	40	1518.323549
5	50	747.0651938
6	60	2247.259584
7	70	533.3049655
Total general		994.5237999

Fuente: Elaboración propia, 2018

5.4.3. CAUDALES

Los caudales realizados en 5 muestras en la parte media de la cuenca son:

TABLA 5. CAUDAL INSTANTÁNEO EN LAS ÁREAS MUESTREADAS

Muestra	Caudal (m ³ /seg)
1	1.42
2	2.00
3	1.78
4	1.25
5	0.50
Promedio	1.39

Fuente: Elaboración propia, 2018

Los caudales son muy bajos, puesto que son resultado de los ojos de agua que se presentan en la microcuenca.



5.5. CARACTERIZACION DEL RECURSO AGUA

“El agua es un elemento muy esencial para la vida y todas las personas deben disponer de un suministro satisfactorio (suficiente, inocuo y accesible). La mejora del acceso al agua potable puede proporcionar beneficios tangibles para la salud. Debe realizarse el máximo esfuerzo para lograr que la inocuidad del agua de consumo sea la mayor posible, es lo que nos sugiere la OMS (2004)” pero la realidad que tenemos en el Chaco es que las precipitaciones que oscilan en 650mm/año, muy difícil para la producción y sobrevivencia de sus pobladores. Sin embargo, en el pie de monte y en específico zona del Aguaragüe existen bastantes venas y ojos de agua, es lo que se aprecia, no en grandes cantidades, pero si existe la presencia del agua durante gran parte del año, mecanismo que hace posible sea habitable para la vivencia de los pobladores.

“El agua dulce cubre un área de 2,5 millones de metros cuadrados en la superficie de la Tierra, lo que representa el 1,7% de la superficie del terreno seco. Unas 5.000 especies de peces viven en esas aguas, aunque obviamente no coexisten en el mismo habitat”. (J. Malý y K. Hisek, 2009).

El estudio de calidad de agua en la microcuenca de Macharetí, se ha realizado a partir de 4 puntos de muestreos, mismos que fueron tomados de puntos de consumo de los comunarios (P2), ojo del agua (P1), de donde emanan antes de pasar

por todo el tramo del río Macharetí (P3) y agua de color y olor que no era sui generis (P4).

Se han tomado las muestras en frasco ámbar de 1 litro de capacidad, cerrados y refrigerados a 20°C, para luego ser transportados al laboratorio de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNIBOL Guaraní, para realizar el respectivo análisis microbiológico del agua en los que principalmente se han visto la presencia de *E. Coli*, Coliformes totales y otras presencias de bacterias que pueden afectar a la salud pública.

5.5.1. PROCESO METODOLÓGICO

De 4 puntos distintos, según amerite la necesidad del lugar ya sea por consumo de los vivientes o por consumo animal, se ha recolectado 1 litro de agua en frasco Ámbar, con todas las medidas de conservación que amerita el análisis, se ha remitido al laboratorio con bastante hielo, al cabo de 5 horas han llegado las muestras al laboratorio en donde se procedió con agar.

Mediante el Test y Agar (Easigel Coliscan), se colecto 5ml de la muestra con la ayuda de una micro pipeta, se ha homogenizado con el agar, se lo vertió en placas Petri y dejado en reposo por el lapso de 1 hora, para que se convierta en gel nuestro agar, pasado ese tiempo, se ha colocado la muestra en la estufa a 27°C, durante 36 horas, para poder proceder con la lectura correspondiente.

IMAGEN 2. COLECTA DE AGUA EL ANÁLISIS LABORATORIAL Y DE FACTORES FÍSICO-QUÍMICOS

Fuente: Elaboración propia, 2018

Pasada las 36 horas, se ha procedido con la lectura de los resultados como se describe en la tabla 6.

TABLA 6. ESTUDIO MICROBIOLÓGICO DEL AGUA. RESULTADOS OBTENIDOS

Fecha	Hora	E. coli	Coliformes totales	Otras bacterias
Muestra 1 03/05/2018	14:30:00 p.m.	20 (400)	84 (1680)	15 (300)
Muestra 203/05/2018	14:30:00 p.m.	52 (1040)	128 (2560)	0 (0)
08/05/2018	10:45 ^a .m.	0 (0)	14 (280)	9 (180)
08/05/2018	13:14:00 p.m.	4 (1300)	168 (3360)	28 (560)

Fuente: Elaboración propia, 2018

La *E. Coli*, es una bacteria entérica o entero bacteria, son aerobios facultativos y bacilos GRAM negativos, las hay saprofitas y patógenas que de manera normal forman parte activa de nuestra flora bacteriana y cuando esta sobrepasa su población es cuando se convierte en patógena, principalmente cuando ingresan

de forma accidental en el alimento consumido y dependiendo del patotipo de la *E. Coli* (Salud Pública). En todas nuestras muestras dan resultado positivo a la presencia de heces fecales, motivo por el cual existe una contaminación de mediana a alta, no siendo apta para el consumo humano.

IMAGEN 3. ANÁLISIS LABORATORIAL DEL AGUA



Fuente: Elaboración propia, 2018

Coliformes totales, son también llamados coliformes tolerantes, se multiplican entre 44 y 45°C, incluye una gran variedad de bacilos aerobios y anaerobios facultativos, Gram negativos y no esporulantes, entre ellas algunas algunos tipos de bacterias de los géneros *Citrobacter*, *Klebsiella* y *Enterobacter*, estos pueden sobrevivir y proliferar en el agua, la presencia de ellos indica la contaminación del fluido con materia fecal y/o contaminantes de naturaleza orgánica, que pueden ocasionarnos

cuadros clínicos agudos o crónicos, cualquiera de las dos formas es nocivo para la salud pública, sin embargo, se puede generar resistencia a estas bacterias, sobre todo cuando se somete desde temprana edad y con frecuencia a la presencia intestinal de estas bacterias (OMS, 2004).

Por tanto, al realizar la lectura de nuestras muestras, nos damos cuenta que las aguas están contaminadas, en la M1, M2, M4 y menos contaminada la M3.

TABLA 7. ESTUDIO FÍSICO QUÍMICO DEL AGUA DE LA MICROCUENCA MACHARETÍ

Fecha	Hora	NH ₃	NH ₂	GH (°d)	KH (°d)	pH	Cl ₂ (mg/l)	OD (mg/l)	T (°C)
27/04/2018	07:35	0	0	16	20	8	0,8	6,1	20
28/04/2018	09:24	0	0	16	20	7,5	0,8	5,9	20,5
29/04/2018	12:38	0	0	16	15	8	0,8	11,6	22
08/05/2018	08:51	10	1	4	20	8,4	0,8	7,6	26

Fuente: Elaboración propia, 2018

Según IBNORCA, 2016 (Instituto Boliviano de Normalización y Calidad). Existen plaguicidas cuyos valores individuales y totales aceptables pueden ser superiores o inferiores a 0,1; en el caso guiarse por las recomendaciones de la OMS y valores de la EPA, que están basados en la Ingesta Diaria Admisible – IDA de 1% y la Ingesta Diaria Tolerable – IDT de 10%.

El estudio de los parámetros físico químicos del agua, nos indica que los niveles de nitritos y nitratos son nulos, lo cual tiene mucha significancia por la hora en que se tomaron las muestras y la temperatura del agua que son templadas entre los cerros, no siendo de la misma forma a campo abierto, cuando la temperatura del agua puede aumentar hasta los 30°C.

Por otro lado, los niveles de Ph, nos indican que el agua de las faldas del Aguaragüe son ligeramente alcalinas, puede deberse a la composición química de sus rocas, al tipo de suelo que transita el agua o a factores de sustancias que emergen de los subsuelos; en todo caso no llega a ser nocivo por esta causa

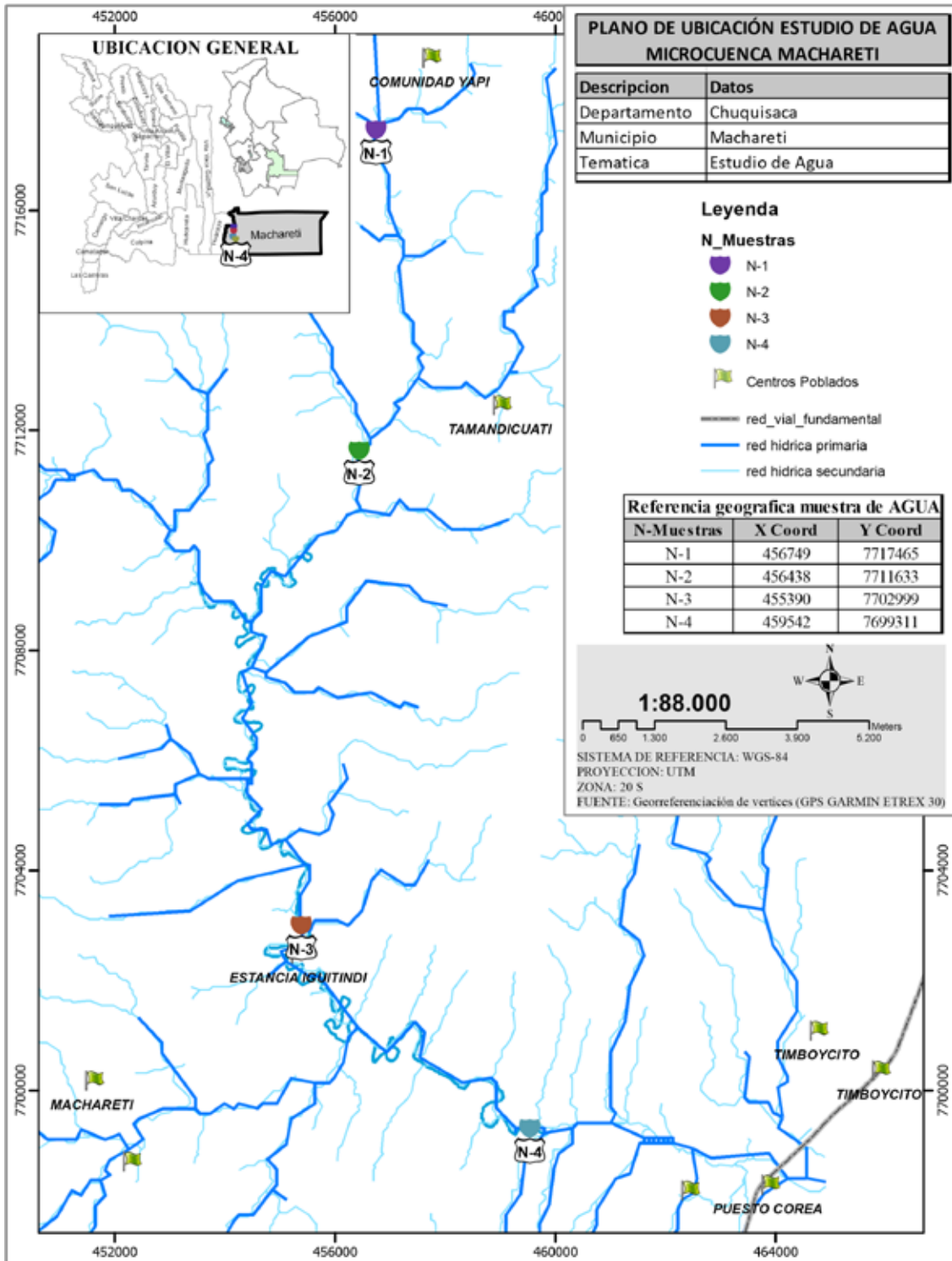
para las personas. Sin embargo, se recomendaría realizar otros estudios al agua, principalmente de carácter arqueológico y geológico por el contexto que tiene el Aguaragüe. Sin embargo, los niveles aceptables para su consumo están entre 6,5 y 9,5.

KH, dureza carbonatada o dureza temporal, que es lo mismo decir la capacidad de buffer del agua, es eliminado fácilmente, con un simple hervor del agua, se soluciona el problema sobre todo para el consumo humano.

GH, nos da a conocer la cantidad de sales de magnesio y cal que están disueltas en el agua. Una baja dureza en el agua de consumo, es siempre lo ideal. Siendo la cantidad máxima recomendada de 140mg/l=14°f a mayor dureza=menor pureza.

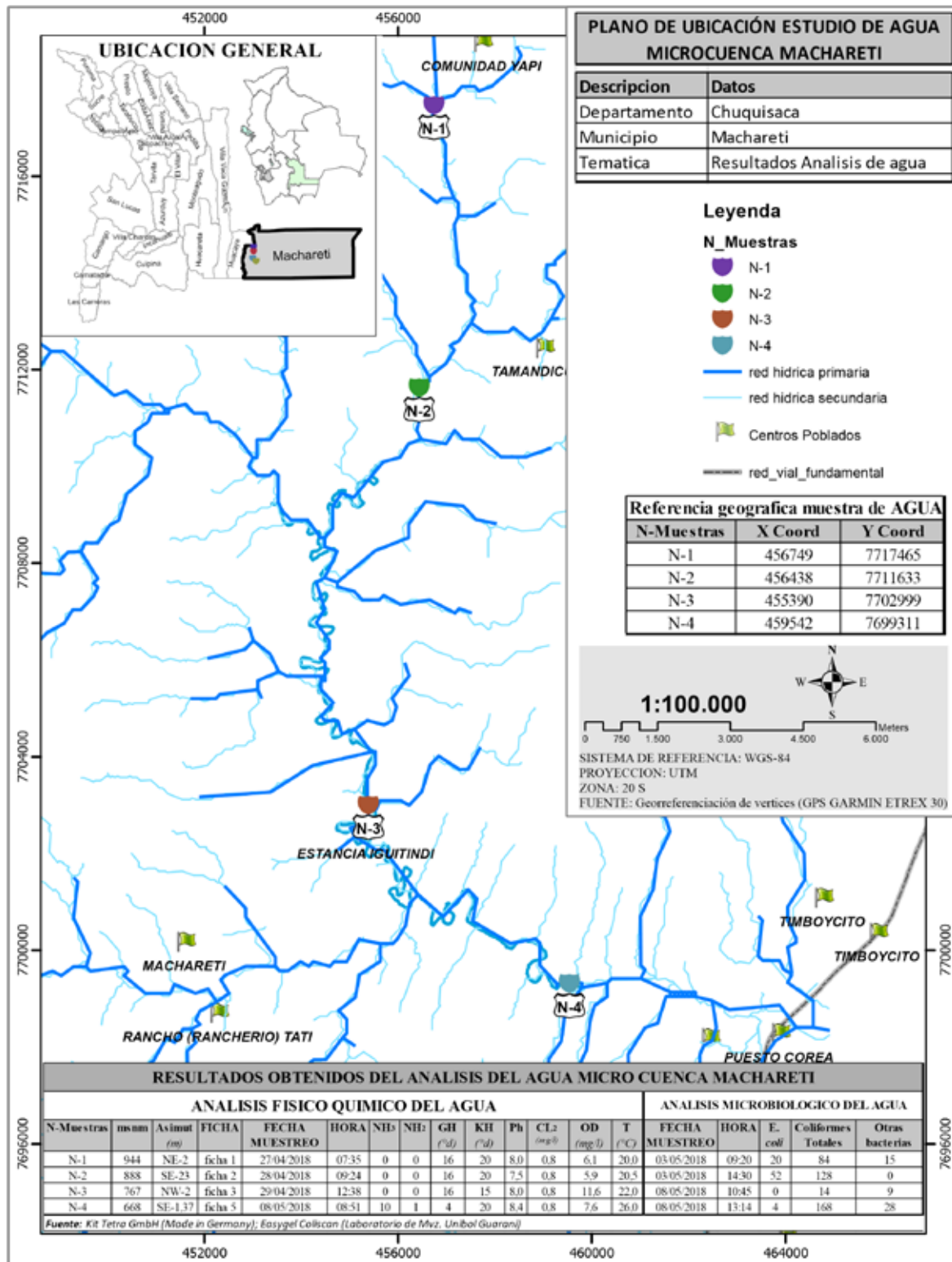
A juzgar por los resultados son aguas ligeramente duras, mineralizada por estar en un rango entre 14 a 24 °f, que es lo mismo decir entre 140 a 240ppm.

MAPA 20. MAPA DE PUNTOS DE MUESTRAS COLECTADAS EN LA MICROCUENCA



Fuente: Elaboración propia, 2018

MAPA 21. RESULTADOS FÍSICO QUÍMICOS Y BIOLÓGICO DE MUESTRAS DE AGUA



Fuente: Elaboración propia, 2018

5.5.2. BIOINDICADORES PRESENTES EN LA MICROCUENCA

El líquido vital agua, se constituye en ecosistemas que alberga gran riqueza de biodiversidad de conservación del estado ecológico, calidad y estructura de su funcionamiento, determinado en gran medida por la presencia o ausencia en los cuerpos de agua.

Los indicadores biológicos son capaces de informar las perturbaciones más allá de la propia contaminación del agua, como puede ser la alteración física del cauce y de la ribera.

Estos indicadores pueden ser microorganismos, macrófitas o peces, como también los macro invertebrados acuáticos.

Este trabajo pretende reflejar los primeros resultados obtenidos con las capturas de una campaña, a fin de mostrar una visión general de la diversidad de macro invertebrados presentes a lo largo de la microcuenca del río Macharetí.

La microcuenca Macharetí, nace en el afluente denominado la Higuera cerca a la comunidad de Yapi y termina a 4km del puente de Macharetí; existen reportes que en épocas lluviosas el caudal se encuentra bastante alto y este llega hasta Macharetí Estación.

“El uso de los macroinvertebrados acuáticos (y muy especialmente los insectos) como Indicadores de la calidad de las aguas de los ecosistemas (ríos, lagos o humedales) está generalizándose en todo el mundo. Un resumen de esta tradición y de los métodos actualmente usados, así como una valoración de sus ventajas e inconvenientes se puede encontrar en Bonada” (Narcís Prat, Blanca Ríos, Raúl Acosta, Maria Rieradevall, 2009)

5.5.3. CAMPAÑA DE RECOLECCIÓN

La campaña de recolección de ejemplares de macro invertebrados se llevó a cabo a fines de abril y mediados de mayo del 2018. En la microcuenca Macharetí y sus afluentes distribuidos a lo largo del Aguaragüe del Chaco Chuquisaqueño, con un total de 18 capturas.

IMAGEN 4. CAPTURA DE MACRO INVERTEBRADOS



Fuente: Elaboración propia, 2018

Las capturas se realizaron con red mosquetera, red alevinera, red metálica y bastidor metálico. La red alevinera es de 1cm de diámetro y nos ayudó a capturar sardinas al colocarlos extendido sobre los torrentes de agua, el paño de 5mm de diámetro fue colocado como trampa, mientras se removían los sedimentos del torrente de agua.

Los ejemplares recolectados fueron conservados en una solución de agua limpia en un 20%, 10% de formol y 70% de alcohol. Se seleccionó una submuestra de los ejemplares recogidos para su conservación, que fueron fijados y colocados a la estufa.

5.5.4. DETERMINACIÓN

Los ejemplares fijados con formol al 10% fueron transportados a la Sala de Investigación y posterior a ello al Museo de Ictiología de la UNIBOL Guaraní, para garantizar su conservación a largo plazo, los ejemplares fueron cambiados a recipientes herméticos de cristal y se renovó el formol al 10%, alcohol al 70% y 20% de agua.

La determinación del género de los ejemplares se efectuó siguiendo las claves de clasificación, por la claridad con la que se determinan siempre las familias y en muchos casos, los géneros y las

especies. Este diagnóstico, además de ser de muy fácil uso, tiene el mérito añadido de que es uno de los pocos trabajos de esta naturaleza en la zona.

El resultado obtenido durante la captura de los muestreos se contempla en el mapa 13, la interpretación de estos resultados se describe a continuación:

INSECTA –COLEOPTERA

Son un grupo de insectos muy variados, tanto en su morfología como en su ecología. Esto hace que algunos grupos posean adaptaciones morfológicas y fisiológicas especiales para la vida acuática. Ocupan virtualmente cualquier habitat, incluidos los de agua dulce, aunque su presencia en ambientes marinos es poco habitual. Existen especies marchadoras, nadadoras, y entre estas últimas hay las que nadan en la superficie y las que bucean. Presentan un régimen alimentario muy variado desde depredadores a fitófagos pasando por xilófagos o detritívoros (Narcís Prat, Blanca Ríos, Raúl Acosta, Maria Rieradevall, 2009)

ODONATA

Fase larval de la libélula, que por presencia de los organismos ícticas acuáticos en su fase larval, se convierten en banquete para estos odonatos. Su presencia en los cuerpos de agua nos refleja que está bastante rica en materia orgánica en procesos de descomposición.

NEPIDAE

De orden Hemiptera, caracterizada por una gran presencia de sifón respiratorio al final de su abdomen, patas anteriores y raptoras. En los ríos se encuentran el llamado escorpión acuático (*Nepa cinérea*) y más raramente se encuentra el insecto palo acuático (*Ranata linearis*). Habitan lagunas y zonas remansadas de río, especialmente en las orillas. Tolerancia cierta carga de materia orgánica (Narcís Prat, Blanca Ríos, Raúl Acosta, Maria Rieradevall, 2009).

INSECTA – DIPTERA

Son un grupo numeroso de insectos, muchos de sus estados larvarios están ligados al medio acuático, mientras que los adultos son aéreos. Las larvas típicas recuerdan a gusanos y no tienen patas articuladas, pudiendo tener o no una cabeza bien diferenciada. Presentan una gran variedad en cuanto a morfología, así como en cuanto a formas de alimentación o de vida. Las larvas de dípteros acuáticos ocupan una gama de biotopos, desde zonas de aguas violentas con cascadas y rápidos, a zonas estancadas pasando por todas las condiciones intermedias de corriente. Frecuentemente estas preferencias están en relación con los mecanismos de respiración. Todo ello hace que en este grupo haya organismos con requerimientos ambientales muy distintos, desde especies muy exigentes en cuanto a la calidad de agua, hasta especies muy resistentes a la contaminación acuática (Narcís Prat, Blanca Ríos, Raúl Acosta, Maria Rieradevall, 2009).

INSECTA TRICHOPTERA

Son insectos con adultos voladores poco llamativos, que tienen aspectos de polillas con alas recubiertas de pelos que en reposo se colocan sobre el cuerpo en forma de tejado. Por su parte, las larvas y las pupas son acuáticas, y muchas de ellas constituyen estuches, donde se refugian, realizados con muchos materiales (piedra, arena, ramitas, trozos de vegetales, etc.), o también redes de sedas o galerías donde se refugian. Las larvas habitan en todo tipo de agua dulce, tanto loticas como lenticas, presentando en general ciertas exigencias desde un punto de vista ecológico. Su modo de alimentación es muy variado, con especies herbívoras, detritívoras y depredadoras (Narcís Prat, Blanca Ríos, Raúl Acosta, Maria Rieradevall, 2009).

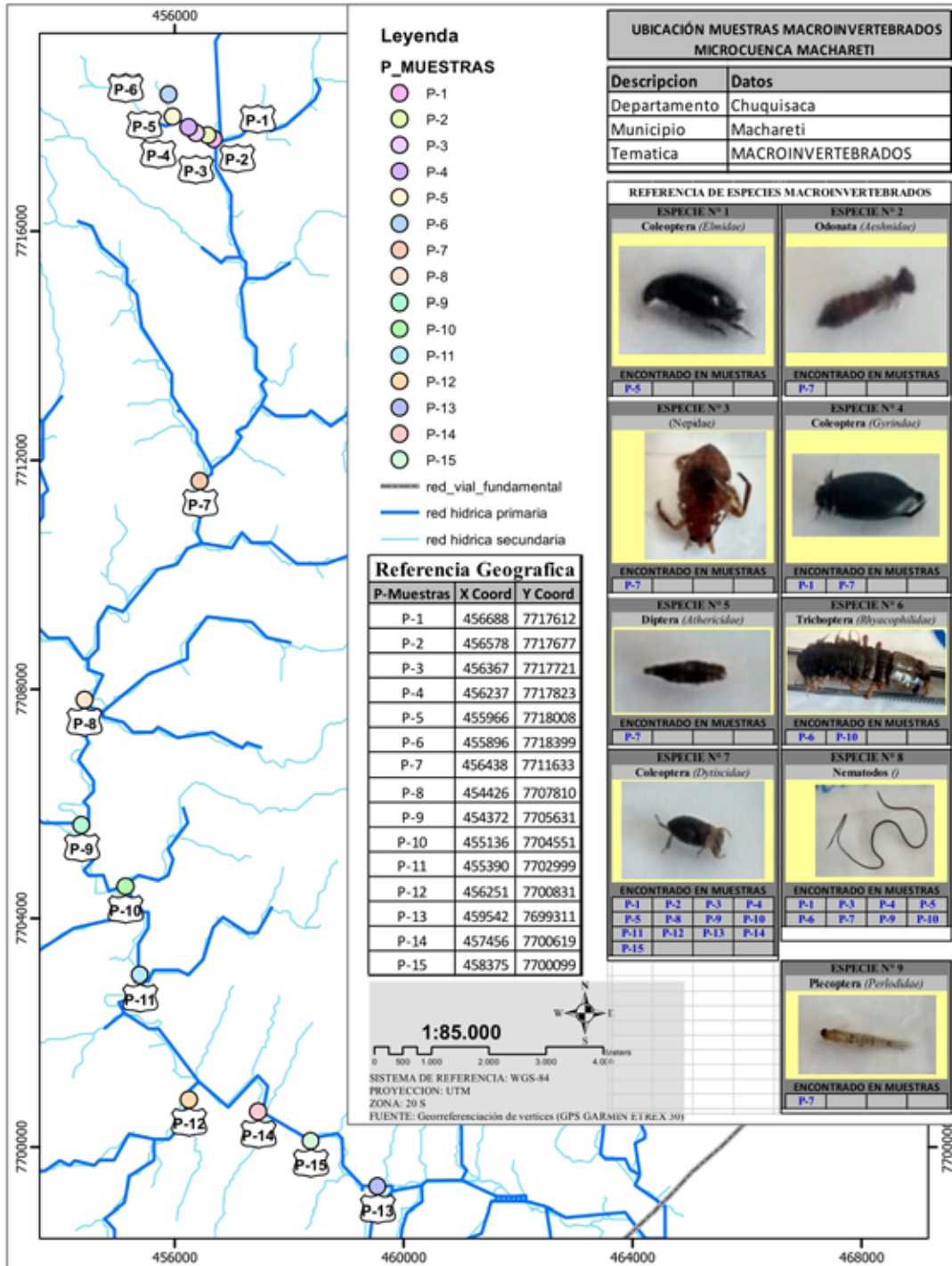
NEMATODE

Existen 2271 géneros de nematodos, de las cuales un tercio de estos géneros ocurren como parásitos de vertebrados, su presencia nos refleja la eutrofización del agua, compuestos orgánicos en estado de descomposición, heces fecales contaminadas en los cuerpos de agua (Narcís Prat, Blanca Ríos, Raúl Acosta, Maria Rieradevall, 2009).

PLECOPTERA

Llamadas normalmente moscas de la piedra, son un grupo de insectos cuyos adultos se localizan cerca de los ambientes acuáticos donde se desarrollan las ninfas. Los adultos son relativamente grandes y poseen grandes antenas en la cabeza y grandes cercos en el abdomen a pesar de tener 4 alas membranosas que en reposos se pliegan sobre el abdomen, son torpes voladores. Las ninfas se caracterizan por tener los cercos al final del abdomen y su desarrollo al estado adulto puede tardar en algunas especies varios años. Son predatoras de otros artrópodos acuáticos y detritívoros. Se considera a los plecópteros como organismos intolerantes a la contaminación y su presencia en el agua se asocia con estados de calidad de agua de buenas a excelente (Narcís Prat, Blanca Ríos, Raúl Acosta, Maria Rieradevall, 2009), tal como con se los puede considerar así en el muestreo realizado en el punto 7.

MAPA 22. MACRO INVERTEBRADOS COMO INDICADORES BIOLÓGICOS



5.5.5. FAUNA ÍCTICA

El presente trabajo es un estudio preliminar de las especies ícticas de la microcuenca Macharetí y sus afluentes en el departamento de Chuquisaca, y se enmarca dentro de los trabajos de campo que realizó un Equipo de Investigadores de la UNIBOL Guaraní y Pueblos de Tierras Bajas “Apiagüaiki Tüpa” durante el año en curso, más concretamente en Macharetí. Además del estudio de la calidad de agua y del caudal que lleva dicha microcuenca.

Este trabajo pretende reflejar los primeros resultados obtenidos con las capturas de una campaña a fin de mostrar una visión general de la diversidad de las especies existentes en los puntos determinados (ver mapa 23).

La microcuenca Macharetí nace en el afluente denominado la Higuera en la comunidad de Yapi y termina a 4km del Puente de Macharetí; en esta época del año, aunque existen reportes que cuando el caudal se encuentra bastante alto, este llega hasta Macharetí Estación.

5.5.6. CAMPAÑA DE RECOLECCIÓN

La campaña de recolección de ejemplares de peces se llevó a cabo durante los meses de Fines de Abril y mediados de mayo del 2018. En la microcuenca Macharetí y sus afluentes distribuidos a lo largo del Aguaragüe del Chaco Chuquisaqueño, con un total de 18 pescas. De estas 25 pescas 12 fueron realizadas en el río Macharetí y 6 en sus afluentes.

IMAGEN 5. CAMPAÑAS DE CAPTURA DE PECES EN LA MICROCUENCA MACHARETÍ

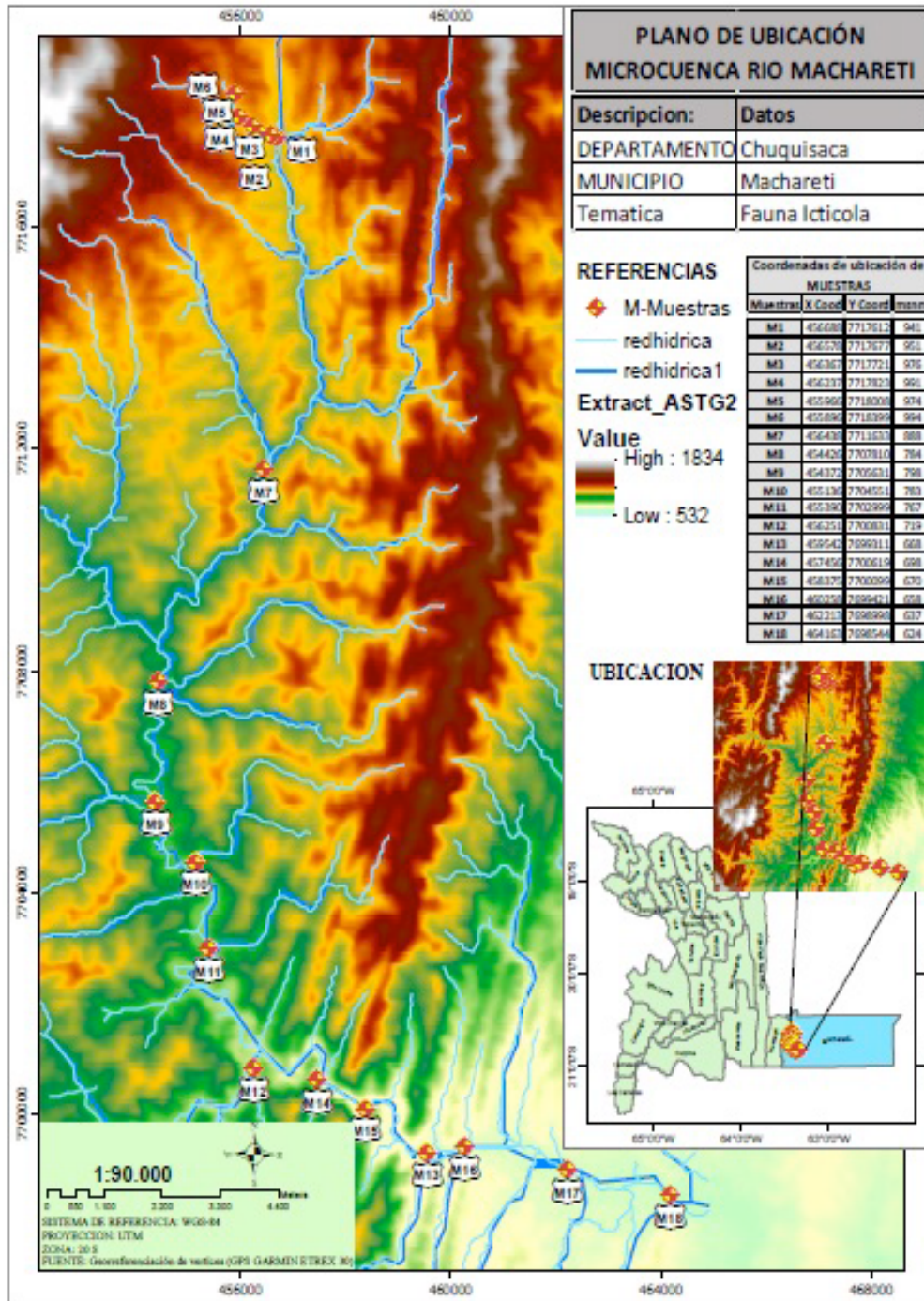


Fuente: Elaboración propia, 2018

Las pescas se realizaron con red alevinera, básicamente con paños de 5mm diámetros, con lineadas para sardinas y sacapetas. La red alevinera es de 1cm de diámetro y nos ayudó a capturar sardinas al colocarlos extendido sobre los torrentes de agua, el paño de 5mm de diámetro fue colocado como trampa mientras se removían los sedimentos del torrente de agua. Mientras se colocaba el paño, también nos ayudábamos con lineadas para capturar sardinas.

Los ejemplares recolectados eran medidos, pesados, se realizaba biometría y clasificados preliminarmente sobre el terreno. Se seleccionó una submuestra de los ejemplares recogidos para su conservación, que fueron fijados en formol al 10%, en recipientes de plástico hermético, con una identificación escrita con marcador permanente para evitar que estos se borren.

MAPA 23. PUNTOS DE MUESTREOS DE LA FAUNA ÍCTICA



Fuente: Elaboración propia, 2018

Si el ejemplar era de tamaño grande se consideraba que el contenido del tracto digestivo podía ser de interés, posteriormente se le inyectaba formol al 10% en la cavidad abdominal para evitar que la descomposición antes de que el formol pudiera fijarlo.

Los ejemplares que fueron fijados con formol al 10% fueron transportados a la Sala de Investigación y posterior a ello al Museo de Ictiología. Para garantizar su conservación a largo plazo, los ejemplares fueron cambiados a recipientes herméticos de cristal y se renovó el formol al 10%, alcohol al 70% y 20% de agua.

La determinación taxonómica de los ejemplares se efectuó siguiendo las claves de clasificación propuestas por Lauzanne y Loubens en Peces del río Mamoré (1985), (Jimnez- Segura L.F., J. Alvarez, L.E. Ochoa, A. Loaiza, J.P. Londoño, D. Restrepo, K. Aguirre, A. Hernandez, J.d. Correa y U., 2014) por la claridad con la que se determinan siempre las familias y en muchos casos, los géneros y las especies. Este diagnóstico, además de ser de muy fácil uso, tiene el mérito añadido de que es uno de los pocos trabajos de taxonomía ictiológica realizados sobre la zona de la microcuenca Macharetí.

TABLA 8. ESPECIES ENCONTRADAS EN LA MICROCUENCA MACHARETÍ

Nº	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre vulgar	Nº de Ejemplares
1	Siluriformes* (Fernandez & Osinaga, 2006)	Trichomycteridae	<i>Trichomicterus</i>	<i>Trichomicterus aguarague</i>	Chori	578
2	Characiformes (Valenciennes, 1850)	Parodontidae	<i>Parodon</i>	<i>Parodon magdalenensis</i>	Sardina Rayada	30
3	Characiformes (Valenciennes, 1850)	Parodontidae	<i>Parodon</i>	<i>Parodon sp.</i>	Boguita	77
4	Characiformes (Géry, Planquette & Le Bail, 1991)	Characidae	<i>Astyanax</i>	<i>Astyanax validus</i>	Sardina dorada	5
5	Characiformes (Fowler, 1940)	Characidae	<i>Oligosarcus</i>	<i>Oligosarcus bolivianus</i>	Doradito	4

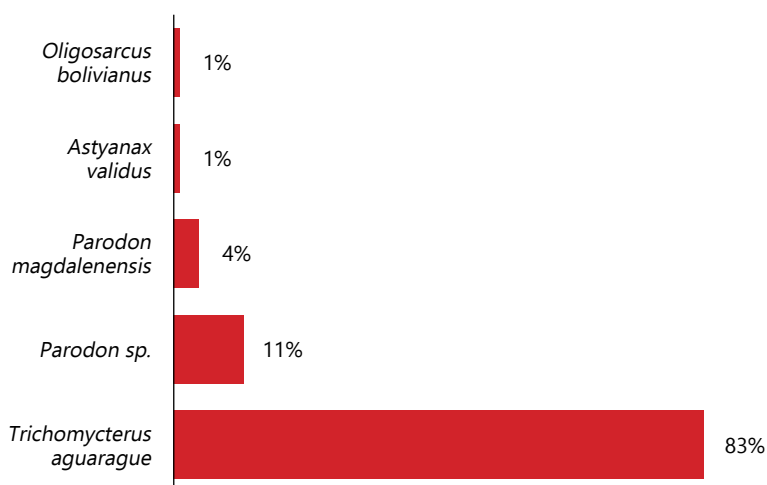
* Se ha constatado que existen ejemplares de este orden, en toda la microcuenca del río Macharetí.

Fuente: Elaboración propia, 2018

TABLA 9. ESPECIES ENCONTRADAS EN LOS AFLUENTES DE LA MICROCUENCA MACHARETÍ

Nº	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre vulgar
1	Siluriformes* (Fernandez & Osinaga, 2006)	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus</i>	<i>aguarague</i>	Chori
2	Characiformes (Valenciennes, 1850)	Parodontidae	<i>Parodon</i>	<i>magdalenensis</i>	Sardina Rayada

Fuente: Elaboración propia, 2018

GRÁFICO 1. DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES ÍCTICAS IDENTIFICADAS

Fuente: Elaboración propia, 2018

Se han realizado 18 muestreos a lo largo de la microcuenca, esto utilizando métodos de capturas artesanales (lineadas, malla alevinera y saca petas), con transectos de 500m, 1km y 2km, según como se hubiesen encontrado los nidales.

Como se puede observar fácilmente, existe la presencia de 2 ordenes, 3 familias, 4 géneros y

5 especies diferentes, en las cuales la especie (*T. aguarague*) está con (83%) seguida de la (*P. sp*) con un (11%), estas son las que más abundan en el Aguarañe, seguida por el (*P. magdalenensis*) con un (4%).

MAPA 24. DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES ÍCTICAS ENCONTRADAS EN LA MICROCUENCA

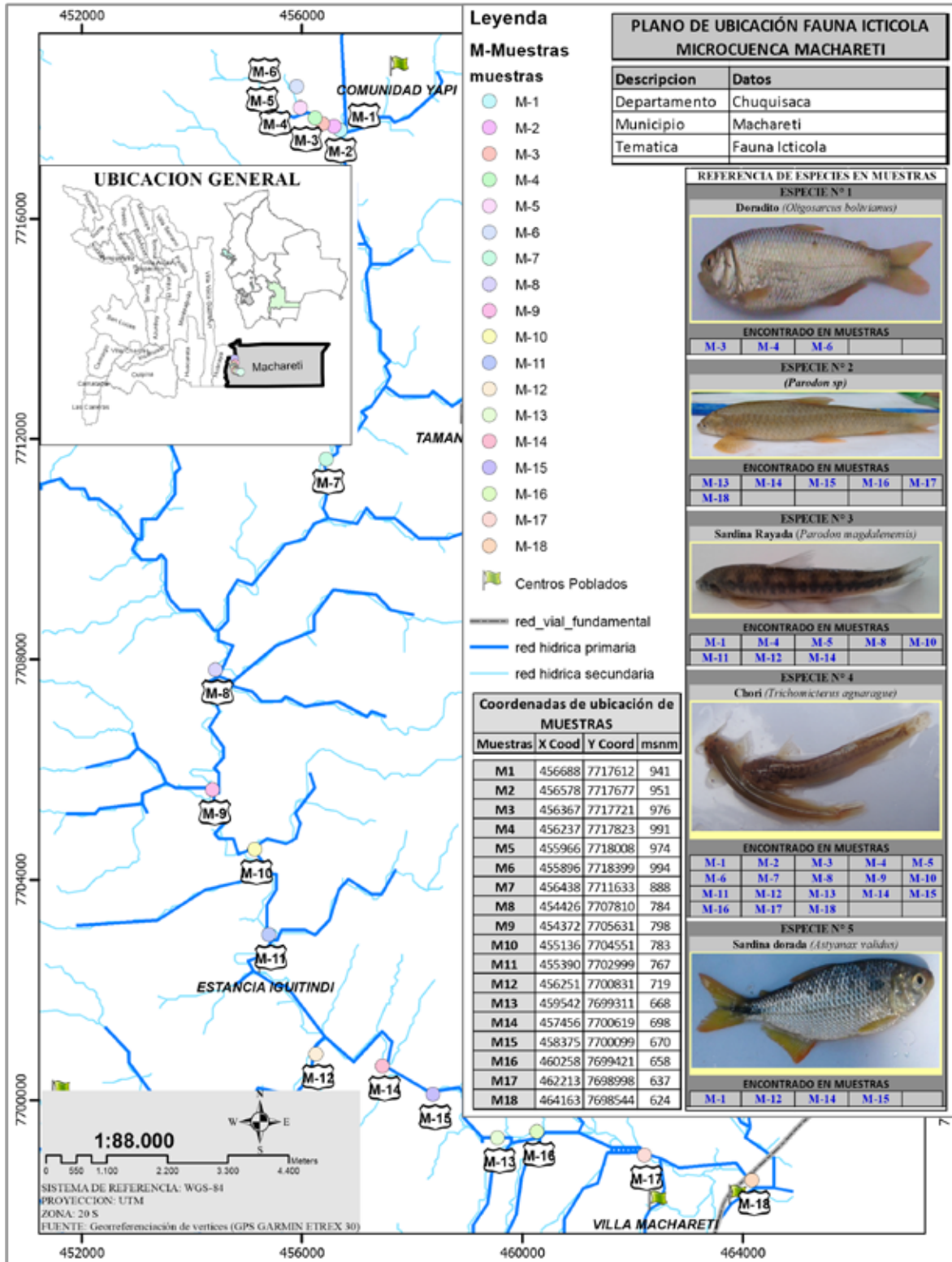


IMAGEN 6. PUNTOS DE AFORO



5.6. CARACTERIZACION DE LA FLORA

5.6.1. CONSIDERACIONES LEGALES

“El artículo 22º parágrafo I, inciso b) de la Ley Forestal, faculta a la Superintendencia Forestal para otorgar concesiones, autorizaciones y permisos forestales, prorrogarlos, renovarlos, aprobar planes de manejo, supervisar el cabal cumplimiento de las condiciones legales, reglamentarias contractuales, así como aplicar y efectivizar las sanciones correspondientes”.

El artículo 27 de la Ley Forestal dispone que el Plan de Manejo Forestal, es un requisito esencial para todo tipo de utilización forestal y forma parte de la resolución de concesión y su cumplimiento es obligatorio.

El artículo 32 parágrafo 1 de la referida Ley, prescribe que la autorización de utilización forestal, en tierras de propiedad privada, se otorga a requerimiento de su propietario con su consentimiento expreso y está sujeto a las mismas características de la concesión.

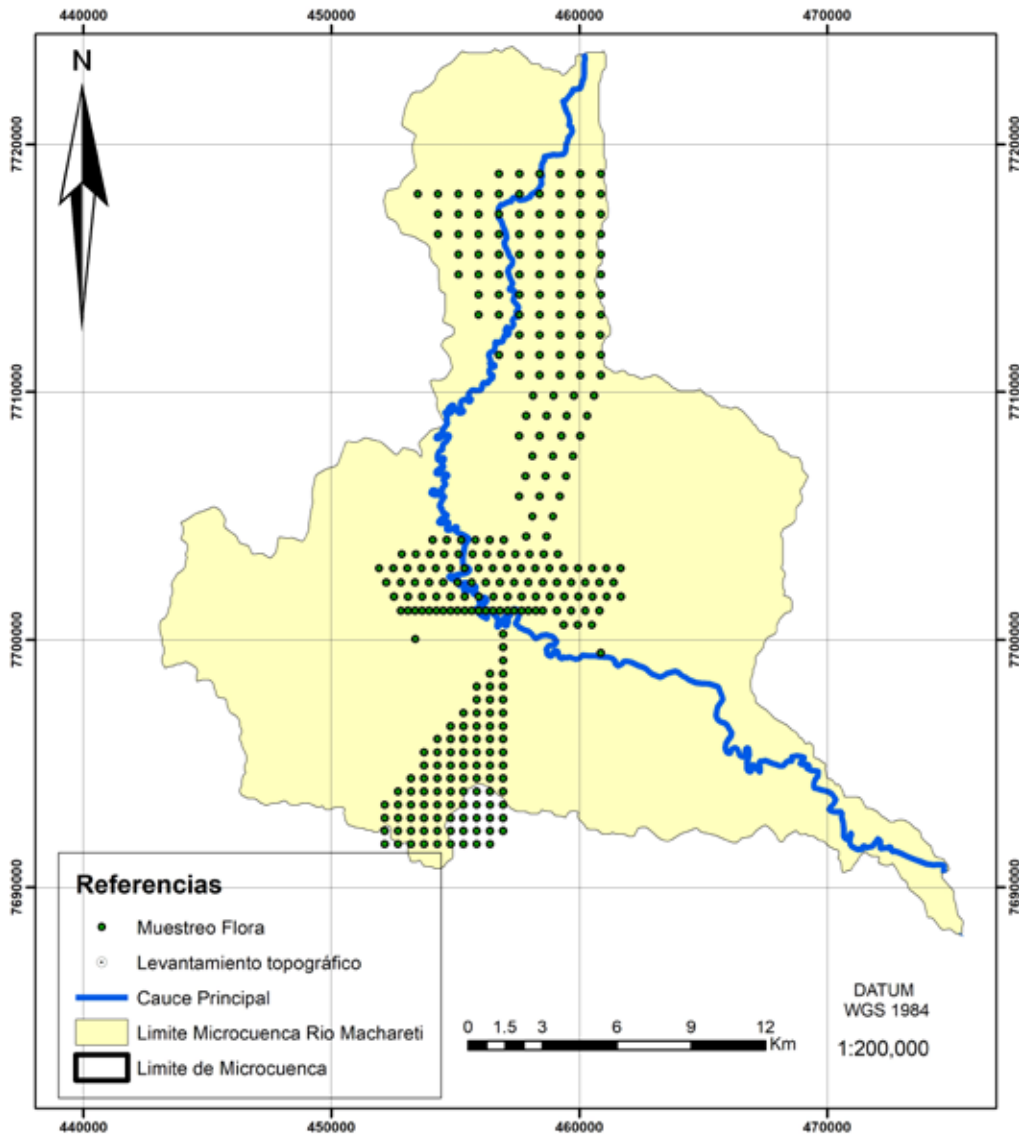
Los artículos 64º, 65º y 66º de la Ley N° 1715–INRA prescriben que: el saneamiento es el procedimiento Técnico – Jurídico transitorio destinado a regularizar y perfeccionar el derecho de propiedad agraria y se ejecuta de oficio o a pedido de parte; el INRA es la entidad responsable de su ejecución; la finalidad de saneamiento es la titulación, la conciliación de conflictos relacionados con la posesión y

propiedad agraria; la titulación de los procesos agrarios en trámite; la anulación de títulos afectados de vicios de nulidad relativa, siempre y cuando la tierra cumpla con la función económico-social, entre otras.

El artículo 30º de la Ley Forestal prescribe que el control de las tierras de protección corresponde a la Superintendencia Forestal, bajo la función normativa del Ministerio, salvo que se encuentren en áreas protegidas declaradas o que en el futuro se declaren como tales, en cuyo caso su control corresponde a la autoridad de áreas protegidas. La Superintendencia Forestal coordinará y solicitará apoyo a las municipalidades, agrupaciones sociales del lugar o en su caso propietarios y o concesionarios. En tal sentido, conforme a lo establecido en el artículo 9 de la Ley Forestal que dice que los usuarios, permisionarios, concesionarios y propietarios a cualquier título para el uso y aprovechamiento de recursos naturales en APs declaradas, se hallan sujetos a las limitaciones inherentes a su categoría, zonificación, planes de manejo y reglamentos de uso y las emergentes de su título.

El área de la unidad de manejo del componente Flora se encuentra ubicada en la Provincia Luis Calvo, en el Municipios de Macharetí, cuya comunidad más cercana es la de Tati, delimitada por la poligonal que se muestra más abajo la misma esta georeferenciada al sistema de proyección UTM con datum WGS-84, tal como establece la norma técnica.

MAPA 25. DISEÑO DE LAS PARCELAS DEL INVENTARIO



SUPERFICIE DE LA UNIDAD DE MANEJO

La superficie total de la unidad de manejo es coordenada UTM según SIG es de 48340 ha.

COBERTURA VEGETAL

El área de estudio no tiene un impacto notorio de intervención, por lo que se encuentra en su mayoría cubierta por bosques, en cierta manera la cuenca ha sufrido la afectación de la extracción de sus recursos maderables por agentes ilegales denominados comúnmente piratas de madera, en algunas partes de la superficie, sin embargo, aún se conserva tierras poco intervenidas.

SITUACIÓN Y EXTENSIÓN

La provincia biogeográfica del chaco boreal, se extiende desde el sur del Departamento de Santa Cruz en Bolivia, y una pequeña parte del suroeste de Brasil en la zona de Porto Murtinho en la Argentina, incluyéndolo este del Paraguay hasta la latitud de Santiago del Estero en la Argentina, incluyendo el oeste del Paraguay y una pequeña parte del suroeste. (Navarro, 2005)

5.6.2. ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL BOSQUE

El inventario forestal se constituye en la base para la planificación del sistema de manejo. El inventario permite tener un panorama del estado del bosque en función de los árboles, existencia de recursos maderables, abundancia de árboles por especie, calidad de los troncos (fustes) en relación a su rectitud y estado fitosanitario, por otra parte, el inventario nos permite ver la regeneración natural que existe, así como corroborar, ratificar o rectificar supuestos que se salen del análisis de las imágenes satelitales en la etapa de la planificación del inventario forestal.

El objetivo principal de realizar un inventario forestal es obtener información primaria de ciertos parámetros forestales, como número de árboles por hectárea, área basal por hectárea, y volumen por hectárea. (Erhard, 1999) El inventario forestal es en realidad un muestreo de una parte o muestra del bosque (universo) en base a cuyos resultados se realizará estimaciones inductivas es decir de lo particular a lo general con una confiabilidad estadística del 95% (Malraux 1982)

En la fase de gabinete se observó que el área de estudio presentaba elevaciones topográficas en forma de colinas con pendientes escarpadas en la mayor parte y se visualizaba las numerosas quebradas que presentan la superficie de investigación.

El método de muestreo aplicado fue el sistemático sobre líneas paralelas.

El tamaño de la muestra fue de 137 parcelas levantadas sobre 23 líneas, la metodología básicamente consistió en distribuir 137 unidades de muestreo (UM) de 20m x500 m. (1 ha) sobre 23 líneas orientadas de este a oeste en toda el área de estudio, con un distanciamiento de 814 m, entre línea y línea y un espaciado de 820 m entre centro y centro de parcelas, según la superficie del área de estudio se estableció una intensidad de 0,36 % y una intensidad efectiva de 0,28 % con lo cual se logra estar cómodamente dentro de los parámetros establecidos por la norma técnica 248/98.

TABLA 10. INTENSIDAD DE MUESTREO EN EL BOSQUE DE LA MICROCUENCA DE MACHARETÍ

Superficie (ha)		Intensidad de muestreo %	Nº Parcelas efectivas	Tamaño Parcela (ha)	Cantidad de árboles	
Total (ha)	Muestra (ha)				Maderables	No maderables
48340	137	0,28	98	1	3043	50

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la tabla 2 se presentan las distancias utilizadas entre las parcelas y la distancia entre líneas de inventario.

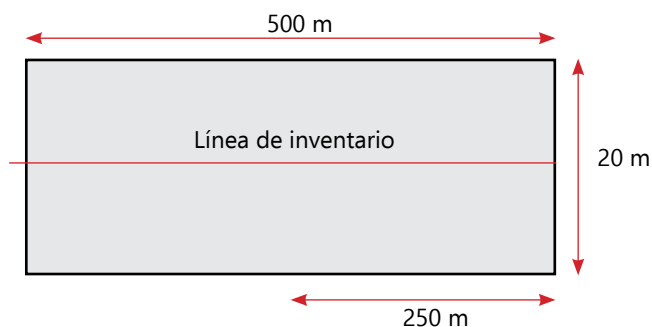
En la figura 1 se muestra la forma de la parcela de inventario forestal. En anexos se presentan las coordenadas de los centros de las parcelas de inventario forestal en el sistema UTM WGS 84.

TABLA 11. DISTANCIA ENTRE LÍNEAS Y ENTRE PARCELAS DE INVENTARIO

Distancia Entre líneas de Inventario	Distancia Entre Centro de parcelas	Largo de parcela	Ancho De parcela	Sub-parcela A	Sub-parcela B
814 m	820 m	500 m	20 m	20m x 250m	25m x 20m

Fuente: Elaboración propia, 2018

- 58 -

GRÁFICO 2. FORMA DE PARCELAS

Fuente: Elaboración propia, 2018

La parcela principal se dividió en dos mitades y una de ellas se denominó Sub parcela A cuya dimensión es de 20 x 250 m (0,5 ha). En la esquina inferior derecha, se delimito la sub parcela B cuya dimensión es de 25m x20m (0,05 ha).

Todos los árboles con DAP (diámetro a la altura del pecho, 1,30 m) $DAP \geq 40$ cm de diámetro, fueron registrados en toda el área de la parcela principal. Árboles con $20 \text{ cm} \leq DAP < 40 \text{ cm}$, fueron registrados en la sub parcela A o lo que es lo mismo y más preciso en toda la parcela principal, arboles con $10\text{cm} \leq DAP < 20\text{cm}$ (categoría fustal) fueron registrados en la sub parcela B equivalente al 5% de la parcela principal.

Los estadísticos calculados fueron la abundancia (N), el área Basal (AB) y el volumen de madera del árbol en pie (V).

$$N = \frac{N^{\circ} \text{ árboles de la especie } i}{\text{hectárea}}$$

$$AB = \frac{\pi}{4} DAP^2$$

Dónde: AB = Área basal
 $\pi=3,1416$
 DAP = Diámetro a la altura del pecho (1,30 m)

$$V=AB * Hc * Ff$$

Dónde: V= volumen en m³
 Hc = altura comercial (desde el suelo hasta donde se podría obtener trozas comerciales)
 Ff = Factor de forma, 0,65 adimensional

El error absoluto del área Basal y el error absoluto del volumen se determinaron a partir de los errores absolutos de los parámetros primarios, DAP y Hc, aplicando las derivadas parciales con las siguientes expresiones.

Error absoluto del área basal:

$$E_{AB}^2 = \left(\frac{\partial AB}{\partial D} d_D \right)^2$$

Error absoluto del volumen:

$$E_V^2 = \left(\frac{\partial V}{\partial D} d_D \right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial Hc} dh_c \right)^2$$

Error absoluto del diámetro:

$$d_D = Z \frac{s}{\sqrt{n}}$$

TABLA 12. PARÁMETROS ESTADÍSTICOS DEL INVENTARIO

Parámetro	DAP (m)	Hc (m)	Narb /ha	AB(m ² /ha)	Volumen (m ³ /ha)
MEDIA	0,331177	4,967313	31,010	2,673405395	8,62867329
DESVEST	0,103971	2,148166	23,6826	1,678761722	6,58975106
ERROR DESVEST	0,001885	0,038942	0,4293	0,030435194	0,1194784
ERROR ABS 95%	0,003694	0,076326	0,84	0,05967258	0,23417767
LIM INF	0,327483	4,890987	30,1686	2,6137478	8,39449562
LIM SUP	0,334871	5,043639	31,8518	2,73306296	8,86285095
CV	31,38024	43,2461	76,37	62,7665145	76,37037

Fuente: Elaboración propia, 2018

Según se aprecia en el cuadro anterior, el error absoluto para: la abundancia es de 0,84%, el área basal es de 0,0596 y el volumen por hectárea es de 0,23m³/ha, con un intervalo de 95% de confianza, lo que indica un error aceptable, el coeficiente de variación es de 31,9% a 43,25% lo que significa que el bosque no es muy heterogéneo en términos de dimensión de los árboles.

Así mismo, los datos indican que existe una probabilidad del 95% de que el volumen total de madera de árboles con diámetro igual o mayor a 20 cm, es de 8,63 m³/ha Los datos recogidos en el presente inventario forestal permiten ver el potencial maderable del área. Sin embargo, debido al carácter del inventario, los valores de abundancia son referenciales, por lo que

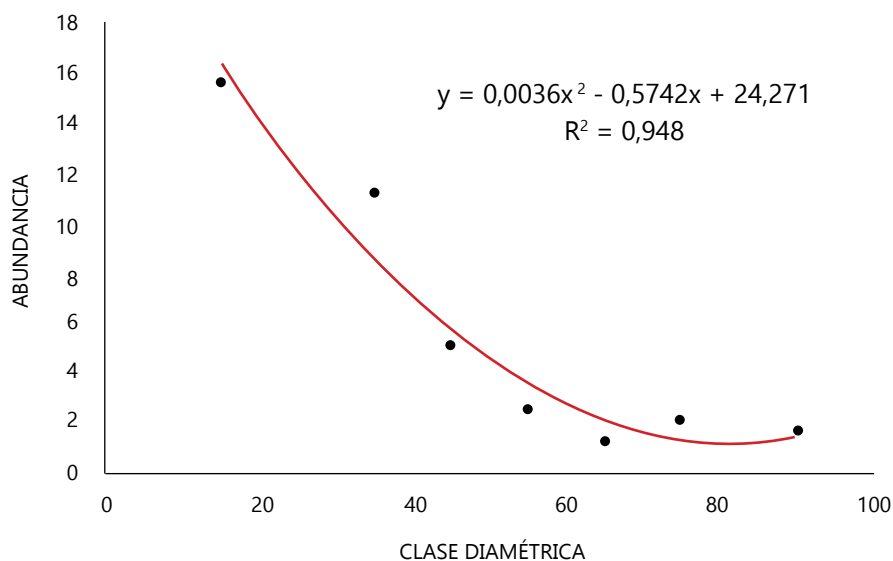
los valores reales y más precisos pueden ser obtenidos mediante censos forestales a realizarse a futuro.

TABLA 13. DISTRIBUCIÓN POR CLASE DIAMÉTRICA Y ABUNDANCIA

CLASE DIAMÉTRICA (cm)	ABUNDANCIA (arb/ha)
20-30	15,63
30- 40	11,05
40-50	5,027
50-60	2,44
60-70	1,076
70-80	2
80-100	1,6

Fuente: Elaboración propia, 2018

GRÁFICO 3. DISTRIBUCIÓN DE LA ABUNDANCIA DE TODAS LAS ESPECIES EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO



Fuente: Elaboración propia, 2018

5.6.3. REGENERACIÓN NATURAL

La regeneración natural ha sido evaluada dentro de las parcelas de muestreo, es decir en sub parcelas de 2 x 2 m para brinzales y de 5 x 5m para latizales a partir de los datos de los fustales ($10\text{cm} \leq \text{DAP} < 20\text{cm}$) y para latizales el 5% de la dimensión de las parcelas de muestreo.

La regeneración natural en la categoría de brinzales ($0 \text{ cm} < \text{DAP} < 5 \text{ cm}$, árboles de 0,30m a 1,30m de altura) y la categoría latizal $5\text{cm} \leq \text{DAP} < 10\text{cm}$. De las 79 especies encontradas en el inventario, 10 fueron seleccionadas a criterio de los vivientes de la zona, como las más importantes comercialmente.

Se seleccionaron todas aquellas especies comprendidas entre las categorías muy valiosas y valiosas, cuya abundancia sea mayor a 0,25 árboles por hectárea, además de una especie sin valor comercial.

Aquellas especies con una abundancia menor a 0,25 árboles por hectárea son consideradas especies claves. En el tabla 14 se encuentran seleccionadas las especies por su importancia.

TABLA 14. CANASTA DE ESPECIES COMERCIALES

Nombre común	Nombre científico	Nombre vulgar	N° de Ejemplares
Morado	<i>Machaerium scleroxylum</i>	Muy valiosa	1,6
Roble	<i>Amburaba cearensis</i>	Muy valiosa	2,93
Soto	<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Muy valiosa	0,91
Tajibo	<i>Tabebuia sp</i>	Muy valiosa	1,86
Curupau	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Valiosa	0,83
Cuchi	<i>Astronium urundeuva</i>	Valiosa	1,17
Cuta	<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	Valiosa	6,33
Momoqui	<i>Caesalpinea pluviosa</i>	Valiosa	2,2
Sirari	<i>Copaifera chodatiana</i>	Valiosa	2,83
Verdolago	<i>Calycophyllum multiforum</i>	Valiosa	2
Toborochoi	<i>Choritzia insignia</i>	Sin valor comercial	0,9

Fuente: Elaboración propia, 2018

No existe ninguna especie en general de las encontradas en el inventario que sea una especie clave, es decir que sea menor a 0,25 árboles/ha.

TABLA 15. ESPECIES POTENCIALES VALIOSAS

Especies	Volumen potencial (m ³ /ha)			Total
	Calidad			
	1	2	3	
Morado	0,47	0,2	0,2	0,87
Roble	0,35	0,29	0,41	1,05
Soto	0,73	0,65	0,38	1,76
Tajibo	0,22	0,16	0,29	0,58
Curupau	0,45	0,48	0,47	1,4
Cuchi	0,99	0,71	0,24	1,94
Momoqui	0,37	0,29	0,31	0,97
Sirari	0,31	0,13	0,28	0,72
Verdolago	0	0,82	0	0,82
Total	3,89	3,73	2,58	10,11

Fuente: Elaboración propia, 2018

TABLA 16. VOLUMEN ACTUAL POR ESPECIES MÁS COMERCIALES

Especies	Volumen potencial (m ³ /ha)			Total
	Calidad			
	1	2	3	
Morado	0,47	0,2	0,2	0,87
Roble	0,35	0,29	0,41	1,05
Soto	0,73	0,65	0,38	1,76
Tajibo	0,22	0,16	0,29	0,58
Curupau	0,45	0,48	0,47	1,4
Cuchi	0,99	0,71	0,24	1,94
Total	3,21	2,49	1,99	7,6

Fuente: Elaboración propia, 2018

TABLA 17. VOLUMEN POTENCIAL POR CALIDADES

Especies	Volumen potencial (m ³ /ha)			Total
	Calidad			
	1	2	3	
Todas las maderables	1,94	2,90	1,04	5,88

Fuente: Elaboración propia, 2018

TABLA 18. VOLUMEN ACTUAL POR CALIDADES

Especies	Volumen potencial (m ³ /ha)			Total
	Calidad			
	1	2	3	
Todas las maderables	3,23	1,93	1,11	6,27

Fuente: Elaboración propia, 2018

TABLA 19. DENSIDAD DE REGENERACIÓN NATURAL, CATEGORÍA LATIZAL BRINZAL

Brinzal N/ha	Latizal N/ha
311	87

Fuente: Elaboración propia, 2018

TABLA 20. ABUNDANCIA ÁREA BASAL Y VOLUMEN DE FUSTA

Especie	Abundancia N/ha	Área Basal (m ² /ha)	Volumen (m ³ /ha)
Soto	0,22	0,34	1,01
Tajibo	0,37	0,30	0,89
Curupau	0,28	0,36	0,10
Cuchi	1,23	0,37	1,03
Cuta	0,05	0,15	0,45
Momoqui	0,09	0,13	0,40
Sirari	0,17	0,18	0,54
Roble	0,12	0,17	0,51
Roble morado	0,19	0,20	0,60

Fuente: Elaboración propia, 2018

5.7. CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA

El área de la cuenca según (Ibisch, 2003) pertenece a la eco región de Chaco Serrano e influenciada al norte oeste por el bosque tucumano boliviano y al este fuertemente influenciado bioma del Gran Chaco que coincide

con la cuenca baja. Los sitios de muestreo se distribuyeron a lo largo del río Machareti y sus alrededores como ser quebradas, afluentes, vegetación circundante, para abarcar los niveles de la cuenca y las formaciones vegetales.

MAPA 26. PARCELAS DE MUESTREO PARA FAUNA



Fuente: Elaboración propia, 2018

Con el esfuerzo y tiempo de 16 días y con 3 puntos de muestreo, correspondientes a la cuenca alta, cuenca media transición a baja, como está representado en el mapa 16.

Los muestreos se realizaron entre los meses abril a mayo, empleados en la zona y con puntos de muestreo en la cuenca alta y media-baja, obtuvimos los siguientes resultados para cada grupo de vertebrados como se detalla a continuación.

5.7.1. REPTILES Y ANFIBIOS

El relevamiento de datos para este grupo de vertebrados debido a sus hábitos, sus bajas densidades y la utilización de refugios. El muestreo se realizó a lo largo de transectos, buscando avistamientos y en búsqueda activa mediante remoción de hojarasca, y en sitios donde a los reptiles les gustaría forrajear, como los bañados y cuerpos de agua.

IMAGEN 7. REGISTRO DE REPTILES Y ANFIBIOS



Captura de lagartijas



Registro fotográfico de reptiles



Como evitar accidentes con serpientes

Fuente: Elaboración propia, 2018

Se logró registrar un total de 18 especies, de los cuales 7 son anfibios pertenecientes a 6 familias y 11 especies de reptiles en 4 familias como se observan en la tabla 21.

TABLA 21. LISTADO DE ANFIBIOS Y REPTILES PRESENTES EN LA MICROCUENCA

Lista de anfibios y reptiles			Estado de Conservación	
Orden	Familia	Género	IUCN	CITES
ANURA	BUFONIDAE	<i>Rhinella arenarum</i>		
		<i>Rhinella schneideri</i>		
	CYCLORAMPHIDAE	<i>Odontophrynus americanus</i>		
	HYLIDAE	<i>Hypsiboas riojanus</i>		
		<i>Hypsiboas marianitae</i>		
		<i>Phyllomedusa sauvagii</i>		
		<i>Scinax fuscovarius</i>		
	LEIUPERIDAE	<i>Physalaemus albonotatus</i>		
		<i>Physalaemus biligonigerus</i>		
		<i>Pleurodema cinereum</i>		
	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus bufonius</i>		
		<i>Leptodactylus chaquensis</i>		
STRABOMANTIDAE	<i>Oreobates cf discoidalis</i>	NT		
TESTUDINE	KINOSTERNIDAE	<i>Kinosternon scorpioides</i>		
	TESTUDINIDAE	<i>Chelonoidis carbonaria</i>		
SAURIA	GYMNOPHTALMIDAE	<i>Vanzosauria rubricauda</i>		
	GEKKONIDAE	<i>Lygodactylus wetzeli</i>		
		<i>Homonota fasciata</i>		
	TROPIDURIDAE	<i>Stenocercus caducus</i>		
		<i>Stenocercus marmoratus</i>		
		<i>Tropidurus cf etheridgei</i>		
		<i>Tropidurus melanopleurus</i>		
	SCINCIDAE	<i>Mabuya cf frenata</i>		
	TEIIDAE	<i>Teius teyou</i>		
		<i>Tupinambis rufescens</i>		
OPHIDIA	BOIDAE	<i>Boa constrictor</i>		
	COLUBRIDAE	<i>Erythrolamprus jaegeri</i>		
		<i>Philodryas olfersii</i>		
		<i>Tantilla melanocephala</i>		
		<i>Leptodeira annulata</i>		
		<i>Waglerophis merremi</i>		
	LEPTOTYPHLOPIDAE	<i>Leptotyphlops sp</i>		
	ELAPIDAE	<i>Micrurus sp</i>		
	VIPERIDAE	<i>Bothrops mattogrossensis</i>		
<i>Crotalus durissus</i>		LC	III	

TIPO DE REGISTRO: V=visto; B=bibliografía

Fuente: Elaboración propia, 2018

Los anfibios registrados para el área de la cuenca media alta son característicos de estos ecosistemas Chaco Serrano, Bosque Tucumano Boliviano y relacionados en su mayoría a quebradas, ríos y bosques húmedos con excepción de las especies de *P. biligonigerus* y *L. chaquensis* que son de áreas más bajas e influenciadas por la ecoregión del Gran Chaco.

Entre los anfibios importantes se encuentran a *R. veraguensis*, *H. riojanus*, *H. marianitae* y *O. discoidalis*, que son especies característicos de serranías y cuencas de las ecoregiones mencionadas, principalmente para monitoreo de estas poblaciones en cuanto a ser considerados como bioindicadores biológicos.

IMAGEN 8. ESPECIES DE ANFIBIOS ENCONTRADOS EN LA MICROCUENCA



Rhinella arenarum



-67-

Fuente: Elaboración propia, 2018

Los reptiles registrados presentan una mayor representatividad de las ecoregiones del Gran Chaco, Bosques Secos Interandinos, Chaco Serrano y en menor proporción del Bosque Tucumano Boliviano, asociadas principalmente a áreas secas, farallones rocosos, vegetación ribereña así también a sitios intervenidos (antrópicos).

IMAGEN 9. REPTILES EN LA MICROCUENCA



Botahrops matogrossensis, o Yarara reptil venenoso.



Leptodeira annulata (juvenil), falsa yarará, no es venenosa pero comúnmente confundida por venenosa.

Fuente: Elaboración propia, 2018

Las especies que nos indican que hay un buen estado de los bosques son las poblaciones de lagartijas de *T. etheridgei*, *T. melanopleurus*, (BIOTA-YPFB-CHACO, 2016) otros grupos importantes de especies esta la serpiente *A. multicinta* endémica de Bolivia y muy probable encontrarla en el área, también está el grupo

complejo taxonómico de la lagartija del genero *Cnemidophorus* que bajo este género podrían estar incluidas otras especies, otros grupos que por su rareza y pocos registros como los del genero *Epictia*, *Leptotyphlops*, las serpientes de coral *Micrurus* y *B. diporus*.

IMAGEN 10. REPTILES ENCONTRADOS EN LA MICROCUENCA



Lagartija *Tropidurus melanopleurus* (macho)



Tropidurus melanopleurus (hembra)

Fuente: Elaboración propia, 2018

En base a inventarios ya realizados cercanos a la zona (BIOTA-YPFB-CHACO, 2016) que cuenta con similar formación boscosa, en nuestro estudio los anfibios están representados con un 25% de especies encontradas con relación al 75% de especies esperadas, los reptiles no muestran mucha diferencia con un 24% de

especies encontradas a un 76% de especies esperadas, para ambos grupos esta diferencia de especies encontradas y las esperadas, este resultado puede estar relacionado al esfuerzo de muestreo, biología de las especies y el inicio de la época de invierno.

5.7.2. Aves

Para observar y registrar la avifauna se establecieron transectos, que se recorrían en primeras horas de la mañana y al atardecer, utilizando binoculares, redes de niebla, grabación de cantos y playback.

IMAGEN 11. REGISTRO DE AVES EN LA MICROCUENCA



Montaje de redes de niebla



Observación con binoculares



Registro fotográfico

Fuente: Elaboración propia, 2018

IMAGEN 12. AVES REGISTRADAS EN LA MICROCUENCA



Vultur gryphus



Ramphastus toco



Egretta thula

El grupo de aves es el más representativo del grupo faunístico, solo con dar un paseo matutino a lo largo del río, se puede observar parvadas de loros, bandadas de pajaritos, que brindan un nivel de satisfacción y armonía.

Resultado de los inventarios se registraron en total para la cuenca 139 especies de todos los niveles tróficos, carnívoros, carroñeros, frugívoros, insectívoros y polinizadores, esto hace que este grupo se convierta de vital importancia para estudios y monitoreo futuro sobre la ecología de las poblaciones y la dinámica del bosque a nivel corológico.

Una de las especies de importancia ecológica es el registro de un águila coronada *Spizaetus isidori*, con categoría de vulnerable según la IUCN, rapaz de considerable tamaño 64-78cm, especie bastante rara y pobremente conocida en Bolivia a lo largo de todo su rango de distribución, su tamaño poblacional a nivel global está estimada en no más de 1000 individuos, desconociéndose el tamaño poblacional en nuestro país, habita grandes extensiones de bosque húmedos relativamente inalterados, suele alimentarse de pavas, chanchos de monte, ardillas, raposa. Para anidar necesita bosques de dosel alto 22m aproximadamente (Ministerio de Medio Ambiente, 2009).

Fue registrada en la cuenca alta en un bosque Tucumano Boliviano, con poca perturbación e ideal para su desarrollo, no presentar gran perturbación, ni aprovechamiento forestal, la cuenca alta se convierte en prioridad para esta especie.

El cóndor andino *Vultur gryphus*, es otro registro de importancia, se registraron 4 individuos sobrevolando en corrientes de aire, cerca de la comunidad Tati, en cuenca media, esta especie también es considerada vulnerable para la IUCN, una de las rapaces más grande del neotrópico mide 1,20 m de alto alcanzando una envergadura de 3 m. está ampliamente distribuido en Bolivia,

presente en los ecosistemas andino, valles, subandino, hasta en el chaco, la disminución de su población se debe a la expansión de la frontera agrícola, la desaparición de mamíferos grandes que al morir se convierten en su alimento y la persecución directa por considerarse una falsa amenaza para el ganado doméstico y por ultimo cazado para ritos folclóricos utilizando sus plumas (Ministerio de medio ambiente, 2009). Esta especie necesita estudios poblacionales y estudiar el verdadero impacto sobre la ganadería y el diálogo con los productores para trabajar de manera continua con ganadería ya que reportan ataques a sus vacas gestantes, terneros.

Sin ser un experto en aves, al recorrer los bosques de la cuenca se observa que el bosque de encontrarse silencio de pronto se empieza a escuchar variedad de cantos y muchos individuos que se mueven de manera rápida y en grupo de un árbol a otro árbol, a esto grupo se les llama bandadas mixtas, muy comunes en lo largo de nuestro recorrido cuando se tomaban datos.

“Las bandadas mixtas son agrupaciones heteroespecíficas de individuos, parejas o grupos de dos o más especies conectadas por comportamientos sociales comunes, principalmente para desplazarse y alimentarse en conjunto. Las bandadas tienden a ser más grandes, con un mayor número de especies en áreas que poseen mayor cobertura y diversidad vegetal” (E.Fanjul, 2015).

“Existen numerosas hipótesis sobre los motivos que propician la generación de las bandadas, las más aceptadas son dos. En primer lugar, el agrupamiento de diferentes especies permitiría mejorar la eficiencia de forrajeo cuando el alimento es escaso o difícil de encontrar y en segundo lugar, cuantos más individuos haya, se generaría más distracción para un potencial depredador, disminuyendo la probabilidad de ser depredado; dado que mientras algunos se encargan de vigilar, otros buscan el alimento.

Principalmente las bandadas se conforman con especies insectívoras y en segunda medida entre especies granívoras, frugívoras y omnívoras” (Morse, 1970).

En las bandadas mixtas encontradas en los bosques de la cuenca del río Machareti predominaron las especies como; *Coryphospingus cuculatus* (granívoro) *Euphonia*

clorótica (frugívoro), *picunus Herpsilochmus atricapillus* (insectívoro) *Xenops rutilans* (insectívoro) *Picumnus cirratus* (insectívoro), la presencia de estas especies en los bosques de la cuenca indica que hay una cobertura boscosa que les provee alimento por tanto en buen estado de conservación.

TABLA 22. LISTADO DE AVES REGISTRADAS EN LA MICROCUENCA

Lista de aves presentes en la microcuenca del río Machareti					Estado de Conservación	
ID	Orden	Familia	Especie	Nombre común	IUCN	CITES
1			<i>Cryptorellus tataupa</i>	Perdiz		
2			<i>Nothoprocta ornata</i>	Guayco		
3			<i>Cariama Cristata</i>	Chuña pata roja		
4			<i>Chunga Burmesteri</i>	Chuña pata negra		
5			<i>Amazoneta brasiliensis</i>	Pato de monte		
6			<i>Penelope obscura</i>	Pava		
7			<i>ortalis guttata</i>	Charata		
8			<i>Podilymbus podiceps</i>	Pato		
9			<i>Tigrisoma lineatum</i>	Cuajo		
10			<i>Egretta thula</i>			
11			<i>Ardea Alba</i>			
12			<i>theristicus caudatus</i>	Totachi		
13			<i>Cathartes aura</i>			
14			<i>Catartes burrovianus</i>			
15			<i>Coragyps atratus</i>			
16			<i>Sarcoramphus papa</i>	Condor de llanos		
17			<i>Spizaetus isidori</i>			
18			<i>Geranospiza caerulescens</i>			
19			<i>Buteogallus meridionalis</i>			
20			<i>Buteogallus coronatus</i>			
21			<i>Rupornis magnirostris</i>	Chuuvi		
22			<i>Aramides cajanea</i>	Taracoe		
23			<i>Jacana jacana</i>	Gallareta		
24			<i>Vanellus Chilensis</i>	Tero tero		
25			<i>Falaropus tricolor</i>	Playero		
26			<i>Columbina talpacoti</i>	Chai		
27			<i>Columbina picui</i>	Chai		
28			<i>Patagioenas picazuro</i>	Torcaza		

29		<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica		
30		<i>Leptotila megalura</i>	Cuquiza		
31		<i>Piaya cayana</i>	Gallo		
32		<i>Tapera naevia</i>			
33		<i>Coccyzus melacoryphus</i>			
34		<i>Crotophaga ani</i>	Mauri		
35		<i>Guira Guira</i>	Serere		
36		<i>Glaucidium bolivianum</i>			
37		<i>Athene Cunicularia</i>	Chiñi		
38		<i>Nyctidromus albicollis</i>	Cuyabo		
39		<i>Amazilia cianogaster</i>	Picaflor		
40		<i>Thalunaria furcata</i>	Picaflor		
41		<i>Hyloclaris crysura</i>	Picaflor		
42		<i>Momotus momota</i>	Burgo		
43		<i>Nystalus Chacuru</i>			
44		<i>Ramphastos toco</i>	Tucan		
45		<i>Pteroglossus castanotis</i>			
46		<i>Picumnus cirratus</i>			
47		<i>Colaptes melanoclorus</i>			
48		<i>Melanerpes candidus</i>			
49		<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero cabeza roja		
50		<i>Herpetoteres cachinan</i>	Halcon		
51		<i>Caracara Plancus</i>	Carancho		
52		<i>Milvago chimachima</i>			
53		<i>Falco sparverius</i>	Aguilucho		
54		<i>Brotogeris chiriri</i>	Cotorrita		
55		<i>Pionus menstruus</i>	Loro Chuto		
56		<i>Amazona aestiva</i>	Loro hablador		
57		<i>Pyrrhura molinae</i>	Chiriri		
58		<i>Ara militaris</i>	Maracana		
59		<i>Primolius auricolis</i>	Parabachi		
60		<i>Eupsittula aurea</i>	Loro frente dorada		
61		<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Loro choclero		
62		<i>Psittacara mitratus</i>	Loro choclero		
63		<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Loro choclero		
64		<i>Batara cinérea</i>			
65		<i>Thamnophilus doliatus</i>	Chonchito		
66		<i>Thamnophilus caerulescens</i>			
67		<i>Herpsilochmus atricapillus</i>			
68		<i>Myrmorchilus strigilatus</i>			
69		<i>Formicivora rufa</i>			
70		<i>Piriglena leuconota</i>			
71		<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepapalo		
72		<i>Xiphocolaptes major</i>	Trepapalo		
73		<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Trepapalo		

74			<i>Furnarius rufus</i>	Hornero		
75			<i>Furnarius cristatus</i>	Tiluchi espino		
76			<i>Asthenes baeri</i>			
77			<i>Xenops rutilans</i>			
78			<i>Coryphistera alaudina</i>			
79			<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>			
80			<i>Synallaxis frontalis</i>			
81			<i>Synallaxis azarae</i>			
82			<i>Myiopagis viridicata</i>			
83			<i>Elaenia parvirostris</i>			
84			<i>Elaenia spectabilis</i>			
85			<i>Phaemyias murina</i>			
86			<i>Compstostoma obsoletum</i>			
87			<i>Inezia ornata</i>			
88			<i>Suiriri suiriri</i>			
89			<i>Anairetes flavirostris</i>			
90			<i>Myophobus fasciatus</i>			
91			<i>Euscarthmus meloryphus</i>			
92			<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>			
93			<i>Myiophobus inornatus</i>			
94			<i>Lathroticcus euleri</i>			
95			<i>Contopus cinereus</i>			
96			<i>knipolegus hudsoni</i>			
97			<i>knipolegus aterrimus</i>			
98			<i>Sayornis nigricans</i>			
99			<i>Xolmis irupero</i>			
100			<i>Pintangus sulphuratus</i>			
101			<i>Tyrannus melancholicus</i>			
102			<i>Empidonomus aurantioatrocristatus</i>			
103			<i>Empidonomus varius</i>			
104			<i>Machetornis rixosa</i>			
105			<i>Myodinastes maculatus</i>			
106			<i>Myarchus tyrannulus</i>			
107			<i>Phytotoma rutila</i>			
108			<i>Cyclarhis guajanensis</i>			
109			<i>Cyanocorax chrysops</i>			
110			<i>Cyanocorax cyanomelas</i>			
111			<i>Troglodytes aedon</i>			
112			<i>Cantorchilus guarayanus</i>			
113			<i>Polioptila dumicula</i>			
114			<i>Turdus rufiventris</i>			
115			<i>Turdus amaurochalinus</i>			
116			<i>Mimus saturninus</i>			
117			<i>Paroaria coronata</i>			
118			<i>Nemosia pileata</i>			

119			<i>Traupis sayaca</i>		
120			<i>Anisognathus somptuosus</i>		
121			<i>thlypopsis sórdida</i>		
122			<i>Lophospingus griseocristatus</i>		
123			<i>Emberizoides herbicola</i>		
124			<i>Sicalis flaveola</i>		
125			<i>Coryphospingus cucullatus</i>		
126			<i>Volatinia jacarina</i>		
127			<i>Sporophila caerulescens</i>		
128			<i>Saltator aurantiirostris</i>		
129			<i>Saltator coerulescens</i>		
130			<i>Zonotrichia capensis</i>		
131			<i>Cyanocompsa brissonii</i>		
132			<i>Setophaga pitaiayumi</i>		
133			<i>Myiothlypis bivittata</i>		
134			<i>Basileuterus culicivorus</i>		
135			<i>Geothlypis aequinoctialis</i>		
136			<i>Psarocolius decumanus</i>		
137			<i>Sturnella supercilialis</i>		
138			<i>Euphonia cyanocephala</i>		
139			<i>Euphonia chlorotica</i>		

Fuente: Elaboración propia, 2018

5.7.3. MAMÍFEROS

Para el grupo de mamíferos empleamos parcela de huellas, búsqueda intensiva, indicios indirectos como madrigueras, cuevas, heces.

Se registraron 18 especies de mamíferos entre ellos, carnívoros, frugívoros, herbívoros, se

encontró mayor avistamiento de mamíferos en cuenca media, por no existir presión de caza ni comunidades cercanas, en cuenca alta los pobladores reportan que hay muchas especies de mamíferos que son plaga para sus actividades económicas principales, no viendo otra medida que cazarlos.

TABLA 23. LISTADO DE MAMÍFEROS REGISTRADOS EN LA CUENCA

Lista de mamíferos presente en la microcuenca del río Machareti					Estado de Conservación	
ID	Orden	Familia	Especie	Nombre común	IUCN	CITES
1	DIDELPMHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Thylamis sp</i>	Comadreja		
2	XENARTHRA	Dasypodidae	<i>Dasypus novencitus</i>	Tatu		
3			<i>Euphractus sexcintus</i>	Hualacatu		
4			<i>Chaetophractus vellerosus</i>	Quirquincho		
5		Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Oso hormiguero		
6	CHIROPTERA		<i>Glossophaga soricina</i>	Murcielago polinizador		
7	PRIMATES		<i>Sapajus libidinosus</i>	Mono		
8	CARNIVORA	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro pata negra		
9		Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma/leon		
10		Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i>	Zorrillo		
11		Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Tejón, solitario		
12			<i>Procyon cancrivorus</i>	Zorrino		
13		Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso jucumari		
14	ARTIODACTYLA	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Chancho tropero		
15			<i>Pecari Tajacu</i>	Chancho solitario		
16		Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	Corzuela		
17	RODENTIA	Sciuridae	<i>Sciurus ignitus</i>	Masi		
18	LAGOMORPHA		<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti		

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la cuenca media hubo un registro visual de *T. ornatus*, los pobladores reportan presencia y afectación a sus actividades agropecuarias y para esto toman medidas como la caza con trampas y armas para evitar daños.

El oso jucumari *T. ornatus* es uno de los mamíferos más grandes que habita América del

Sur, ya que puede llegar a medir hasta 2 m de altura y pesar hasta 200 kg. En nuestro país se encuentra presente en todas nuestras cordilleras.

“Tornatus presenta una dieta omnívora, en la que aprovecha todos los recursos disponibles de su medio, por lo que se alimenta tanto de materia animal como vegetal. Como parte de su

comportamiento alimenticio oportunista, se le ha señalado como perjudicial debido al consumo de cultivos y especies animales domésticas. Sin embargo, muestra preferencia por los frutos, de los cuales se alimenta intensivamente cuando están maduros. Cuando estos ya no están disponibles, el oso andino se mantiene básicamente de brotes de bromelias, debido a esta tendencia frugívora, se le ha señalado como un dispersor legítimo de algunas especies que consume, al comer grandes cantidades de su fruto en el bosque seco y desplazarse por amplias áreas (machos: hasta 150 km² y hembras: 34 km²; esto representaría un dispersor importante para su desarrollo". (Figueroa, 2013)

5.8. CARACTERIZACION DE LOS SUELOS

En Bolivia el mayor problema ambiental es la degradación del suelo, que es creciente y amenazadora y se expresa fundamentalmente en un agudo proceso de erosión que trae consigo la pérdida de la capacidad agrícola y forestal del suelo, así, la destrucción de la base productiva del país y el agravamiento de la pobreza.

El uso actual de los suelos productivos, por parte de los comunarios asentados a lo largo del cauce del río Macharetí se basa en función a factores como la productividad del cultivo, clima y el aprovechamiento para cubrir demandas propias a nivel familiar y comunal; en caso de una súper producción cubrir mercados aledaños. Por tanto, es necesario saber las condiciones del suelo y para ello en la presente investigación se realizó análisis superficial del suelo, para la determinación del uso, aptitud y actividades agropecuarias del suelo.

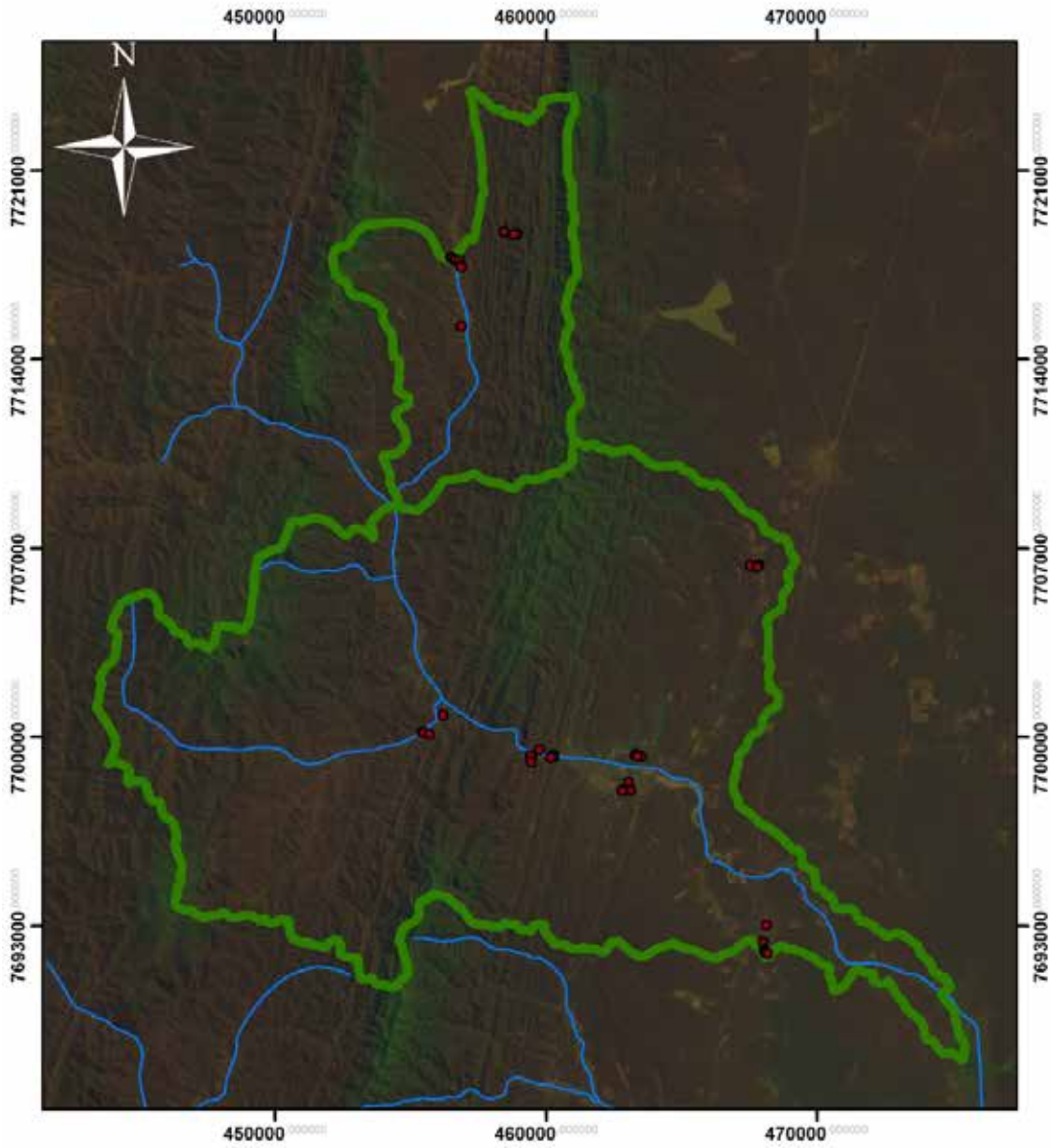
El principal propósito del levantamiento de suelos en comunidades colindantes al cauce del río Macharetí es posibilitar la realización de predicciones más precisas, numerosos y útiles sobre usos específicos del suelo y su

potencialidad, los cuales podrán brindar información valiosa para la planificación de los diferentes recursos naturales. Es en este sentido que se hizo la identificación y evaluación de las características físicas de suelos productivos y en desuso, en las comunidades de estudio del municipio de Macharetí; para así desarrollar inquietud sobre la fertilidad del suelo, dando lugar a propuestas sobre un estudio integrado en las diferentes comunidades que componen el municipio, la cual será un apoyo importante para realizar proyectos a nivel municipal.

Para el levantamiento y muestreo de suelos del presente estudio se establecieron puntos estratégicos en los tres niveles de estratos de la microcuenca en distintos terrenos productivos y en desuso de las diferentes comunidades colindantes; se utilizó la metodología Zonisig, basada en el procedimiento de la USDA, identificación de paisaje según la FAO y clasificación de suelos según las *Cartas de color Munsell*.

Para realizar la clasificación y descripción de los tipos de suelos clasificamos a la microcuenca en tres estratos altitudinales: Zona alta, media y baja. Posterior a ello se realizó el muestreo en terrenos productivos y en desuso en puntos representativos a lo largo de la microcuenca como se muestra en el siguiente mapa:

MAPA 27. PUNTOS DE MUESTREO SUELOS



Fuente: Elaboración propia, 2018

5.8.1. ZONA ALTA

La parte alta se encuentra en el norte de la microcuenca comprendida por la comunidad Yapi en la que se observan los siguientes paisajes:

- Serranías
- Colinas
- Valles
- Pie de monte

En esta zona de la microcuenca se procedió a tomar muestras de suelos en la serranía media y en la llanura de piedemonte; muestras que fueron analizadas para clasificar e identificar los tipos de suelos como se muestra en la tabla 24.

IMAGEN 13. ZONA ALTA COMUNIDAD YAPI



Fuente: Elaboración propia, 2018

TABLA 24. IDENTIFICACIÓN DE SUELOS EN LA ZONA ALTA

Nº	Muestra	Código Munsell	Color	Clasificación FAO	pH	Humedad (%)	Materia orgánica (%)
1	Yapi piedemonte	7.5YR 3-4		Luvisol Haplico	6.8	14	1.3
2	Yapi colina media	5YR 6-6		Luvisol cálcico	7.0	3	0.7

Fuente: Elaboración propia, 2018

La muestra 1 fue tomada en terrenos de uso agrícola (sembradío de maíz) ubicados en piedemonte de la comunidad Yapi a una altura de 973 metros sobre el nivel del mar la cual denota una textura de suelo franco arenosa de grano fino a medio, blando, no adhesivo, no plástico, no cohesivo y débil actividad biológica. Muestra una humedad muy baja, un pH neutro a levemente ácido y poca materia orgánica; eso significa que si se mejora las condiciones de humedad este suelo ofrecería condiciones ideales para el desarrollo de micro y macro nutrientes logrando un incremento significativo en la actividad biológica del mismo.

La muestra 2 fue tomada en serranía media de la parte alta de la Cuenca a 1001 metros sobre el nivel del mar y está compuesta por suelo arcilloso con apariciones de trazos calcáreos

de color blanco estructura de grano de fino a medio, ligeramente duro, friable, ligeramente adhesivo y de actividad biológica moderada.

5.8.2. ZONA MEDIA

Esta zona comprende la parte media de la microcuenca no se identifica alguna comunidad o núcleo poblacional representativo por la condición geográfica de la misma existen asentamientos en pequeñas llanuras de piedemonte y valles existentes en la zona sobre todo ya donde comienza la zona baja de la cuenca en la comunidad Tati. En esta zona se observan los paisajes: serranía media, colinas, valles y llanuras de pie de monte.

IMAGEN 14.- ZONA MEDIA RÍO MACHARETÍ



Fuente: Elaboración propia, 2018

En la zona media se realizó el muestreo en tres puntos: el primero en el interior de la zona más propiamente en el piedemonte colindante a la intersección de las corrientes de agua provenientes de Yapi y Yuki Caipipendi, la segunda muestra en terreno en desuso en

la comunidad Tati y la tercera en terreno productivo en la misma comunidad. Muestras que luego de ser analizadas se logró clasificar e identificar los tipos de suelos que se muestran en la siguiente tabla:

TABLA 25. IDENTIFICACIÓN DE SUELOS EN LA ZONA MEDIA

Nº	Muestra	Código Munsell	Color	Clasificación FAO	pH	Humedad (%)	Materia orgánica (%)
1	Yuki	5YR 4-4		Cambisol eutrico	7.0	3.22	1.76
2	Tati (Terreno en desuso)	5YR 4-6		Luvisol Haplico	7.0	3.17	1.14
3	Tati (terreno en uso agrícola)	7.5YR 4-4		Luvisol Haplico	7.0	1.41	0.76
4	Timboycito	7.5YR 3-4		Luvisol calcico	6.4	2.14	4.00
5	Macharetí Pueblo	5YR 3-4		Cambisol rodico	7.2	2.73	5.54

Fuente: Elaboración propia, 2018

La zona media de la microcuenca muestra dos tipos de suelos el primero muestra una textura franco-arcillo-arenoso; estructura mediana y fina de moderada a fuertemente desarrollada, baja plasticidad, poco adhesivo, friable, ligeramente adherente en mojado y con pequeños trazos de gravilla fina y moderada actividad biológica. Muestra un pH neutro, muy baja humedad y poca materia orgánica.

El segundo tipo de suelo tomado en un terreno con actividad agrícola denota una textura franco arenoso de grano fino a medio, blando, no adhesivo, no plástico, no adhesivo y débil actividad biológica. Muestra un pH neutro muy baja humedad y muy poca materia orgánica.

En el caso de Timboycito la muestra denota que el Suelo es de tipo franco arcilloso con trazos notorios de arena y presencia mínima de raíces, de grano fino a medio, blando, no adhesivo, no plástico, no cohesivo y débil actividad

biológica. Un pH levemente ácido que afecta en mínima escala a la generación de micro y macro nutrientes.

La muestra tomada en terrenos productivos en colindancia con Macharetí Pueblo el tipo de Suelo es de textura areno francoso con mínimas apariciones de arcilla; ligeramente plástico y ligeramente adhesivo en mojado, con abundantes raíces muy finas y moderada actividad biológica. Con un pH neutro con poca cantidad de materia orgánica y baja humedad.

5.8.3. ZONA BAJA

Esta zona comprende la parte baja de la microcuenca del río Macharetí y tiene como colindante a las comunidades: Macharetí Estación e Irenda, En esta zona se apreciaron los siguientes paisajes: llanuras y pie de monte.

IMAGEN 15. IMAGEN ZONA BAJA LLANURAS Y PIEDEMONTE

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la zona baja de la microcuenca del río Macharetí se realizó el muestreo representativo en terrenos productivo en la comunidad

Macharetí Estación. Muestras que luego de ser analizadas se logró clasificar e identificar el tipo de suelo que se muestran en la siguiente tabla:

TABLA 26. IDENTIFICACIÓN DE SUELOS EN LA ZONA BAJA

Nº	Muestra	Código Munsell	Color	Clasificación FAO	pH	Humedad (%)	Materia orgánica (%)
1	Macharetí Estación	7.5YR 4-6		Luvisol Haplico	6.8	1.92	2.21

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la muestra tomada en Macharetí Estación se logra identificar que el suelo es de tipo franco-arcillo-arenoso estructura fina débilmente desarrollada, no plástico, no adhesivo, friable en húmedo, no calizo, pocas raíces finas y

débil actividad biológica, con un pH neutro a levemente ácido, muy poca humedad y bajo porcentaje de materia orgánica.

5.9. CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA

5.9.1. DEMOGRAFÍA

“El municipio de Macharetí cuenta con una población total de 7.418 habitantes, de los cuales 4.041 son varones que representa un 54,7% del total y 3.377 mujeres que representa un 45,5% del total”. (PTDI 2016-2020)

El municipio de Macharetí, está constituido por 39 comunidades entre indígenas, campesinas y mixtas, por otro lado, existen dos organizaciones indígenas guaraníes denominadas Capitanía Zona Macharetí que engloba a 15 comunidades y la Capitanía Zona Ivo a 8 comunidades, que

forman parte del Consejo de Capitanes de Chuquisaca C.C.CH. a nivel departamental y la Asamblea del Pueblo Guaraní – APG a nivel Nacional, “con una representación poblacional Guaraní del municipio que constituye el 79,8%, el quechua 8.8% y el campesino el 4,7%”. (PTDI 2016-2020)

La población total en la zona de influencia de la microcuenca Macharetí se muestra por comunidades, especificando que la comunidad de Yapi pertenece al Distrito de Ivo o Capitanía Zona Ivo, por encontrarse en la parte alta de la microcuenca, como se muestra en la tabla siguiente:

TABLA 27. POBLACIÓN POR COMUNIDAD, SEXO, NÚMERO DE VIVIENDAS Y TIPO DE ORGANIZACIÓN

COMUNIDAD	MUJER	HOMBRE	TOTAL	NÚMERO DE VIVIENDAS	TIPO DE ORGANIZACION
DISTRITO MACHARETI (Zona Baja de la microcuenca)					
Macharetí	867	983	1850	451	Mixta
Tati	54	69	123	31	Indígena
Macharetí Estación	76	94	170	72	Indígena
Irenda	15	22	37	-	Mixta
Timboicito	46	70	116	33	Mixta
DISTRITO IVO (Zona Alta de la microcuenca)					
Yapi	22	42	64	20	Indígena
TOTAL	1.080	1.280	2.360	607	

Fuente: PTDI Macharetí, 2016 – 2020. INFO SPIE, <http://si-spie.planificacion.gob.bo>

5.9.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS FAMILIAS

De acuerdo al trabajo de campo socioeconómico realizado por la UNIBOL Guaraní, existe una relación aproximada de igualdad en el número de habitantes entre varones que representan el

51% y las mujeres que representan un 49%. Sin embargo, en la población de Macharetí, que es la capital municipal, se puede apreciar que existe muchas más mujeres con un 55% y el resto son varones con el 45%.

TABLA 28. POBLACIÓN POR COMUNIDAD Y SEXO

COMUNIDAD	MUJER	HOMBRE	TOTAL	TIPO DE ORGANIZACION
Macharetí Estación	53	51%	50	49%
Irenda	18	69%	8	31%
Yapi	8	53%	7	47%
Timboicito	33	65%	18	35%
Tati	14	52%	13	48%
Macharetí Pueblo:				
Barrio San José	93	46%	109	54%
Barrio Virgen del Carmen	51	45%	63	55%
Barrio Central	44	44%	57	56%
TOTAL	314	49%	325	51%

Fuente: Elaboración propia, 2018

- 85 -

5.9.3. POBLACIÓN POR GRUPOS ETARIOS

La población etaria en la zona de influencia de la microcuenca está constituida, según datos obtenidos a través de las encuestas,

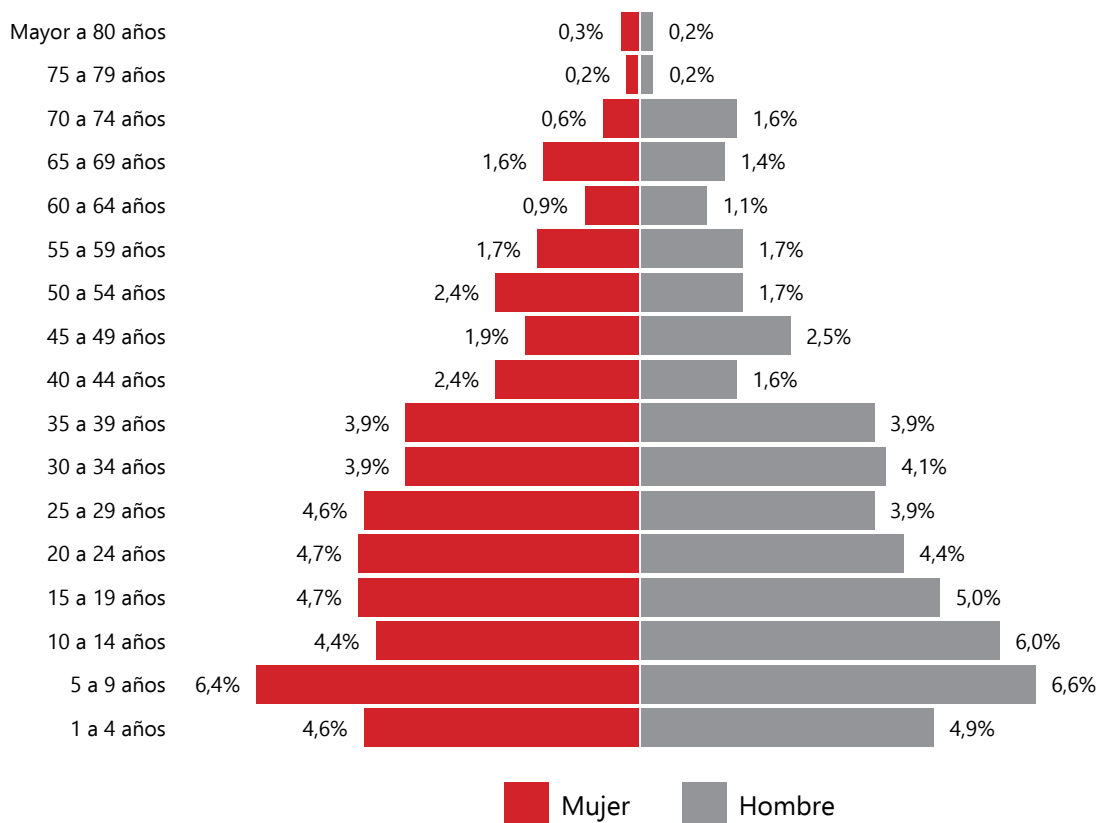
como nos muestra en el gráfico 4, por una población mayoritaria más caracterizada por la niñez, juventud y adulta, de una manera más equilibrada entre ambos sexos.

IMAGEN 16. GRUPOS ETARIOS



Fuente: Elaboración propia, 2018

GRÁFICO 4. PIRÁMIDE POBLACIONAL POR SEXO Y GRUPOS ETARIOS



Fuente: Elaboración propia, 2018

5.9.4. BASE CULTURAL DE LA POBLACIÓN

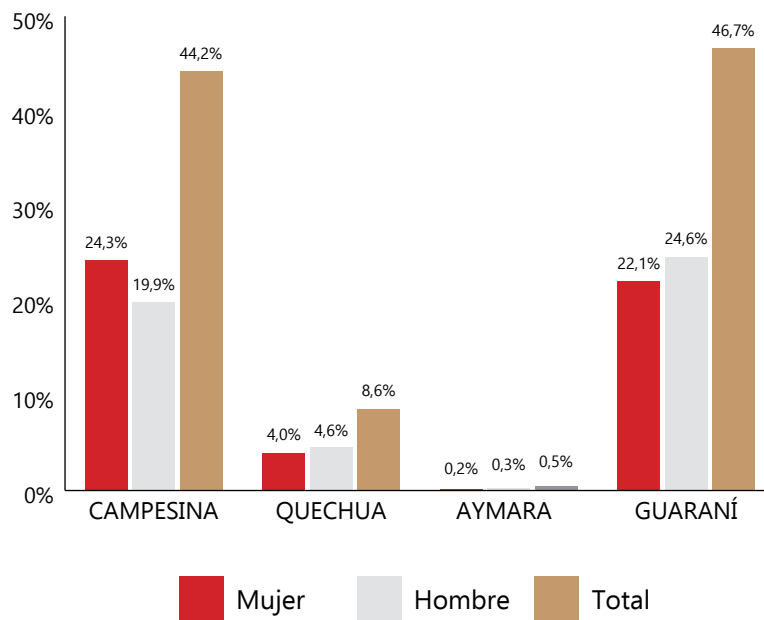
ORIGEN CULTURAL

“Culturalmente la población proviene de 2 fuentes principales, una parte de la población tiene sus orígenes en el pueblo Guaraní, quienes aún se concentran en comunidades originarias (Ivo; Yapi, Timboycito, Ñancaroinza hacienda Macharetí estación, Tentamí, Tamaniguati, Tatí, Yuqui Caipipendi,), existiendo además grupos en Ñancaroinza estación, Campo León, Las Lomas, Ipati de Ivo, Ipauso, Tigüipa Pueblo, Tigüipa estación, Carandaytí a los que se suman aquellos que se mezclaron con los mestizos. Otro grupo importante tiene sus orígenes en los colonizadores

mestizos que llegaron al Chaco (Chuquisaqueños, Tarijeños, Cochabambinos), desde finales de la década del 60 del siglo XIX; finalmente un pequeño porcentaje tiene sus orígenes en los campesinos quechuas de Potosí y provincias de Chuquisaca que llegaron en 1984”. (PDM, 2016)

La composición cultural en la zona de influencia de la microcuenca, mayormente existe la concentración de comunidades guaraníes como Yapi (cuenca alta) más al sureste están Tati, Macharetí Estación, Irenda, Timboycito y en el pueblo de Macharetí existe una población concentrada totalmente mixta donde conviven guaraníes, campesinos (mestizos), quechuas y aymaras, como se muestra en el gráfico siguiente.

GRÁFICO 5. CONGREGACIÓN SEGÚN ORIGEN CULTURAL Y SEXO



Fuente: Elaboración propia, 2018

5.9.5. CALENDARIO FESTIVO PRODUCTIVO

Casi en su totalidad la gente que habita el área de intervención de la microcuenca es de creencia religiosa católica con la presencia de otras como la evangélica.

La mayoría de las comunidades tienen sus fiestas patronales, que son festejadas de acuerdo

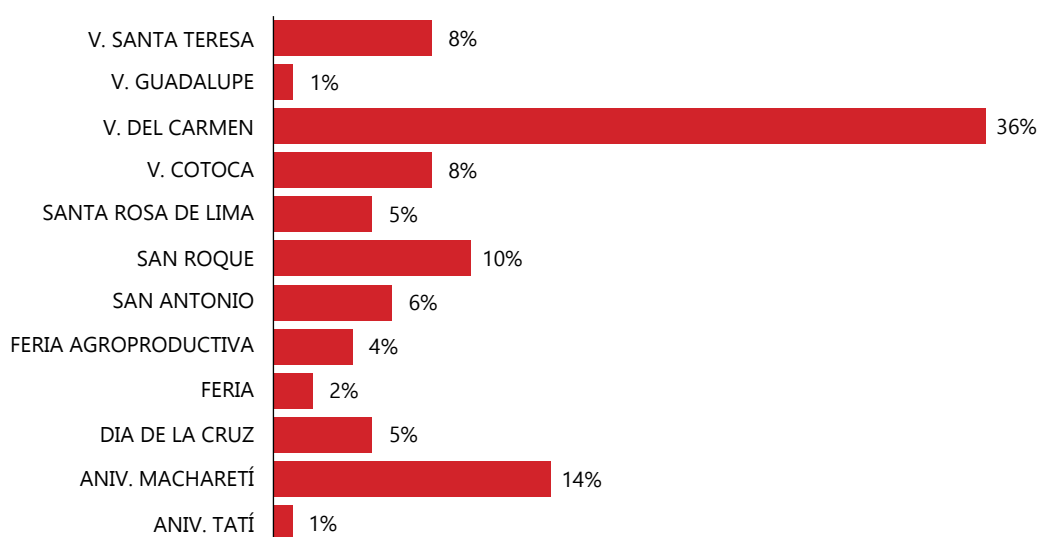
a sus usos y costumbres, generalmente son de alcance comunal y de acontecimiento festivo-religioso, productivo y cultural y la existencia de otras fiestas que son de carácter nacional, como año nuevo, carnaval, navidad y pascua. La fiesta patronal religiosa más concurrida es la celebración de la Virgen del Carmen en fecha 16 de julio de la población de Macharetí.

TABLA 29. CALENDARIO FESTIVO

COMUNIDAD	MES	ANIVERSARIO/FIESTA
Yapi	-	No festejan
Tati	30 de agosto	Santa Rosa
Macharetí Pueblo	02 de julio 16 de julio	Virgen de la Misericordia Virgen del Carmen
Macharetí Estación	19 de marzo	San José
Irenda		
Timboicito		

Fuente: Elaboración propia, 2018

GRÁFICO 6. FIESTAS PATRONALES MÁS REPRESENTATIVAS



Fuente: Elaboración propia, 2018

5.9.6. MIGRACIÓN

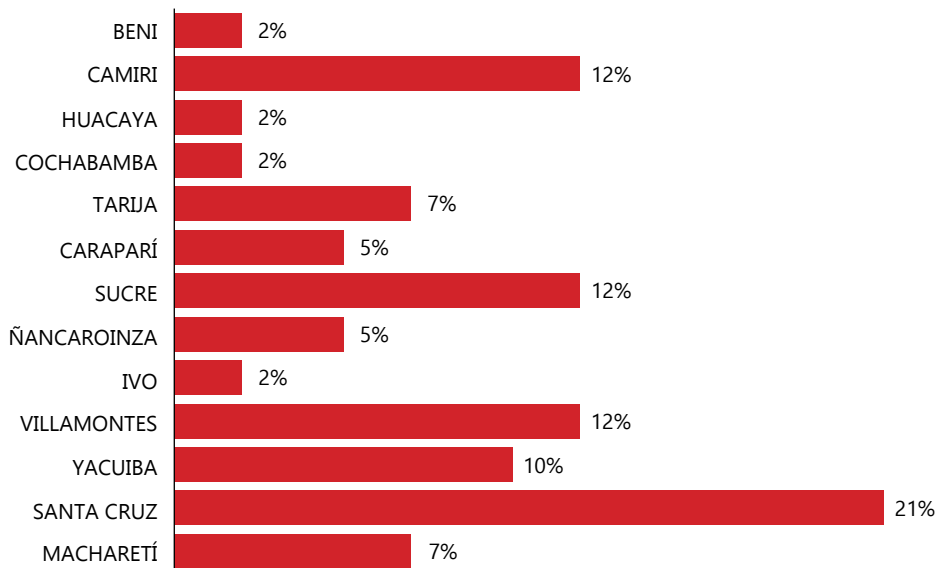
La tasa de migración es de 11,4 correspondiente a la diferencia entre el número de personas que entran y salen del Municipio durante el año por cada 1.000 habitantes, de los cuales 2.489 son *Inmigrantes* y 1.729 son *Emigrantes*, dejando un *Saldo Migratorio* positivo de 760. (PTDI 2016-2020)

El proceso migratorio es resultado de las bajas condiciones económicas y la escasa fuente de trabajo, que afectan a las familias, por lo que tienen que salir del municipio a buscar otras fuentes de ingresos para sobrevivir. Por otro lado, existe una migración de muchos jóvenes con el objeto de continuar con los estudios superiores de profesionalización, hacia Camiri, Santa Cruz, Sucre, Villamontes y Tarija. (PDM, 2016)

5.9.7. EMIGRACIÓN

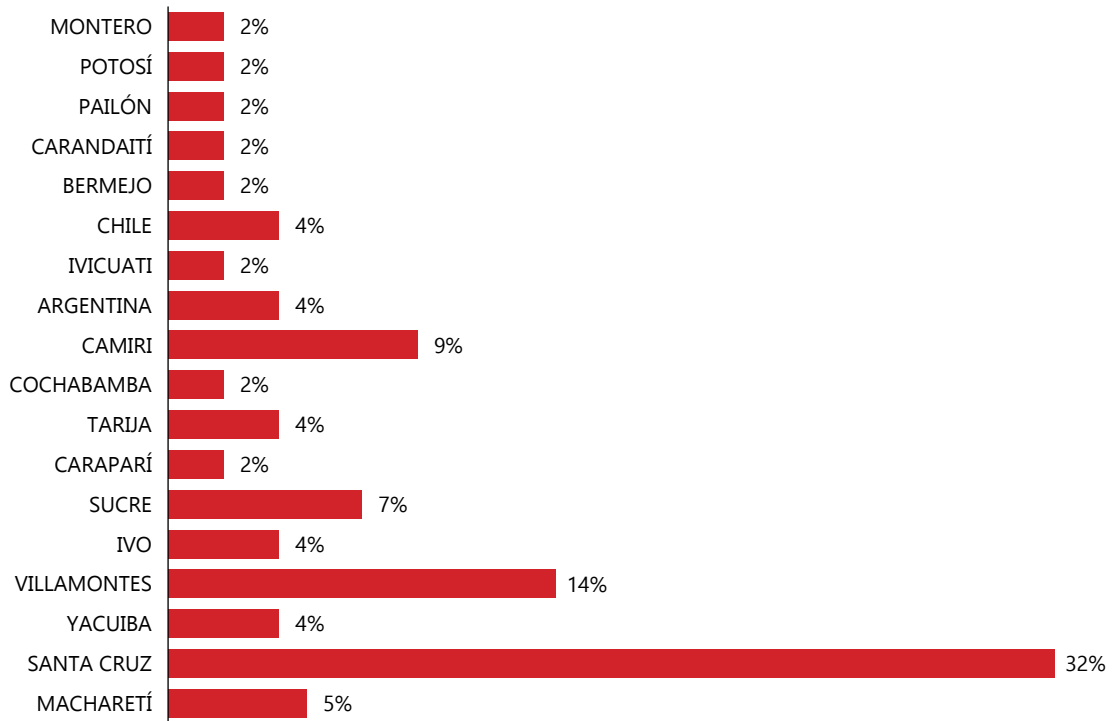
Los lugares donde más emigran las personas, es la existencia de mejores posibilidades de generar ingresos adicionales, estabilidad laboral, continuar con sus estudios superiores en el caso de la juventud, esta emigración puede ser temporal por motivo de trabajo y estudio o definitiva primordialmente por el trabajo. Los lugares más preferidos en orden de importancia según sexo son: Las mujeres eligen los lugares como Santa Cruz, Sucre, Camiri, Villa Montes, Yacuiba, Tarija, y el resto a otros municipios y al interior del mismo municipio de Macharetí. Por otro lado los varones, eligen lugares como Santa Cruz, Villa Montes, Camiri, una reducida proporción a Tarija, Yacuiba y al exterior del país Chile.

GRÁFICO 7. INCIDENCIA DE EMIGRACIÓN EN MUJERES



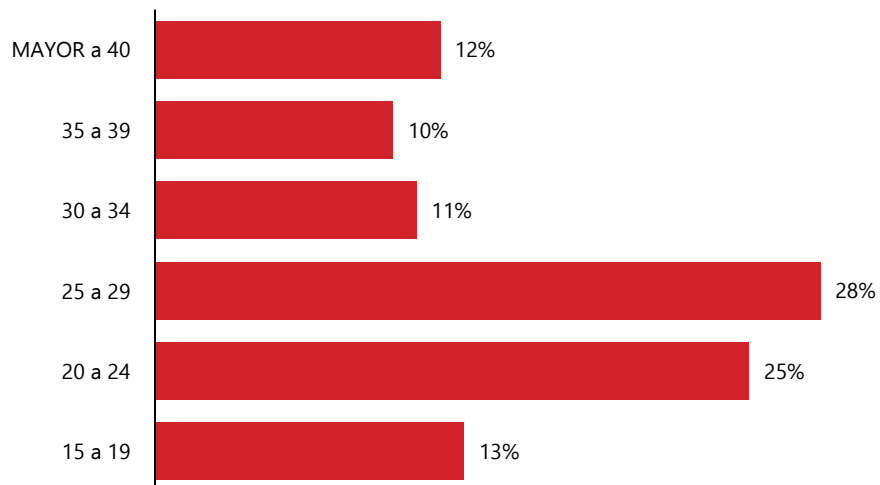
Fuente: Elaboración propia, 2018

GRÁFICO 8. INCIDENCIA DE EMIGRACIÓN DE VARONES



Fuente: Elaboración propia, 2018

GRÁFICO 9. INCIDENCIA DE EMIGRACIÓN POR EDADES



Fuente: Elaboración propia, 2018

5.9.8. INMIGRACIÓN

La inmigración en el área de intervención de la cuenca no tiene mucha relevancia, porque está concentrada más que todo en la población de Macharetí, muchas veces de manera temporal por personas de ambos sexos o familias que llegan por motivo de trabajo, prestación de servicios profesionales en las instituciones públicas (Salud, educación, Gobierno Municipal, Juzgados) y privadas (ONG's, Petroleras, etc.) y aspectos sociales. Otra forma de inmigración se da de manera definitiva esto por motivos de nupcias en ambos sexos, actividades agropecuarias principalmente varones y la mayor parte por familias comerciantes que se establecieron en la población de Macharetí.

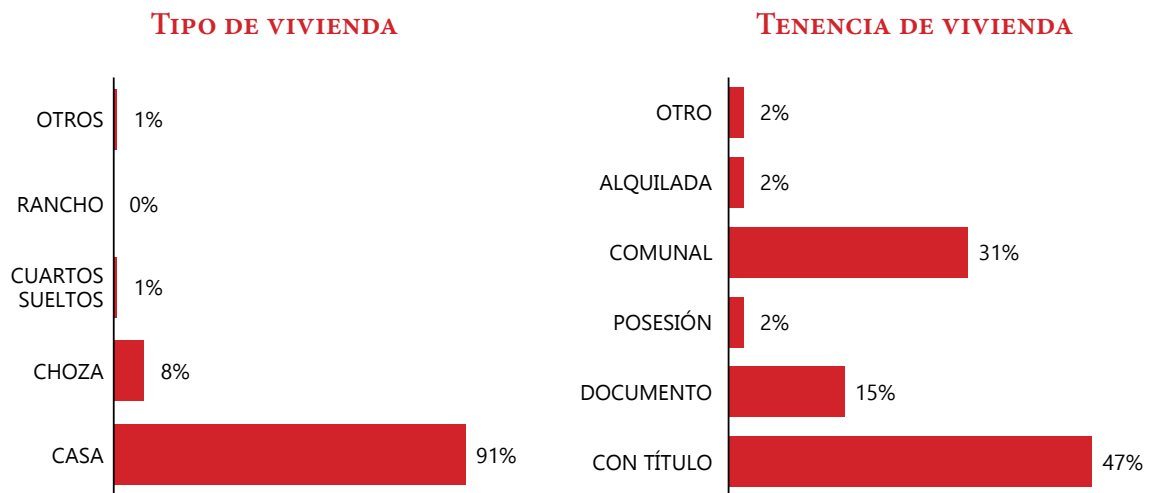
5.9.9. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA Y ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS

TIPO Y TENENCIA DE LA VIVIENDA

En su generalidad, todas las familias en la cuenca Macharetí, cuentan con vivienda, esto se da más en poblaciones concentradas, como es el caso de Macharetí Pueblo, sin embargo, no todas las familias cuentan con vivienda, estas viven en chozas, algunas muy precarias, en ambos casos algunas viviendas y chozas que cuentan con uno o dos ambientes donde viven dos o tres familias provocan hacinamiento.

La mayoría de las familias que tienen viviendas en la población de Macharetí, poseen títulos, algunos están en trámites ante Derechos Reales, el resto de las viviendas y chozas que se encuentran en las otras comunidades, son comunales porque están asentadas en tierras comunales (TCO's y Sociedad de pequeños productores agrícolas y pecuarios) y en menor cantidad las viviendas son alquiladas o están en posesión (propietarios sin título).

GRÁFICO 10. TIPO Y TENENCIA DE VIVIENDAS



5.9.10. VIVIENDAS

Las condiciones de las viviendas están caracterizadas como buenas con el 64%, regulares con el 32% y malas con el 4%, las construcciones en su mayoría son de material, es decir, techo de calamina o teja, paredes de ladrillo o adobe, piso de mosaico o cemento, algunas viviendas gozan de alcantarilla o tanque séptico, principalmente en la población de Macharetí, en el resto de las comunidades las viviendas son más precarias

hechos de tabique, pisos de tierra, techos de paja, teja o calamina.

Por otra parte, cabe aclarar que la población de Macharetí es la única que tiene alcantarilla, para desechar sus aguas servidas hacia una poza de tratamiento de aguas residuales; las demás viviendas, utilizan pozos sépticos, letrinas, terrenos baldíos o al monte, como se muestra la siguiente tabla:

TABLA 30. CONDICIONES DE LAS VIVIENDAS

TECHO	Calamina	Teja	Duralit	Loza de H°.A°.	Paja/Palma	Otros
	80%	11%	8%	2%	0%	0%
PAREDES	Ladrillo	Adobe	Tabique	Madera	Otros	
	68%	26%	7%	0%	0%	
PISO	Mosaico/cerámica	Cemento	Tierra	Ladrillo	Otros	
	36%	34%	25%	5%	0%	
SANITARIO	Alcantarilla	Tanque séptico	Letrina	Terreno/ Monte	Quebradas, ríos	Otros
	49%	19%	26%	4%	1%	2%

Condiciones	Porcentaje
Bueno	64%
Malo	4%
Regular	32%

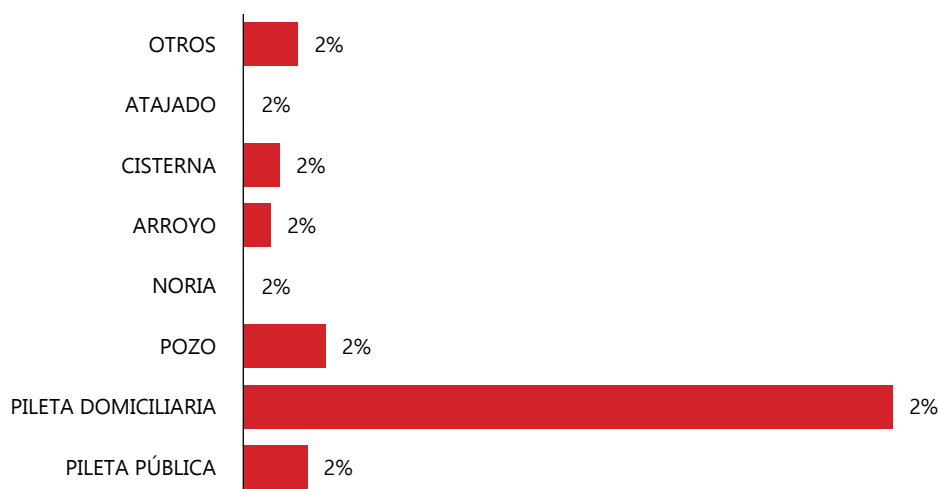
Fuente: Elaboración propia, 2018

5.9.11. AGUA PARA CONSUMO HUMANO

El agua es una necesidad, es un elemento fundamental para la vida humana, es un recurso escaso y limitado en la zona, que en tiempo de sequía escasea considerablemente, su uso es directo no existe un tratamiento o purificación para el consumo humano. La población de Macharetí y Tati, si bien cuentan con una red de distribución de agua por gravedad captada de una vertiente, la misma no abastece a las dos poblaciones, se distribuye por barrios durante dos horas pasando un día, la comunidad de Macharetí Estación cuenta con un pozo perforado que lo distribuye a través de una red a

los domicilios, es más permanente la distribución siempre y cuando no se arruine los equipos, la comunidad de Irenda cuenta con un pequeño aljibe donde almacenan el agua comprada y acarreada por un cisterna, la comunidad de Timboicito, cuenta con una red de distribución de agua por gravedad es la que se beneficia más permanentemente de este servicio, finalmente la comunidad de Yapi, si bien cuentan algunas familias con una red de distribución por gravedad, desde el año 2017 dejó de funcionar por la afectación de las intensas lluvias, por lo que tienen que abastecerse de agua de las quebradas recorriendo distancias considerables para el acarreo de agua.

GRÁFICO 11. CONSUMO DE AGUA



Fuente: Elaboración propia, 2018

- 93 -

TABLA 31. CANTIDAD Y CALIDAD EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

	CANTIDAD	CALIDAD	ABASTECIMIENTO	
BUENA	13%	42%	PERMANENTE	9%
REGULAR	45%	36%	TEMPORAL	48%
MALA	42%	22%	IRREGULAR	43%

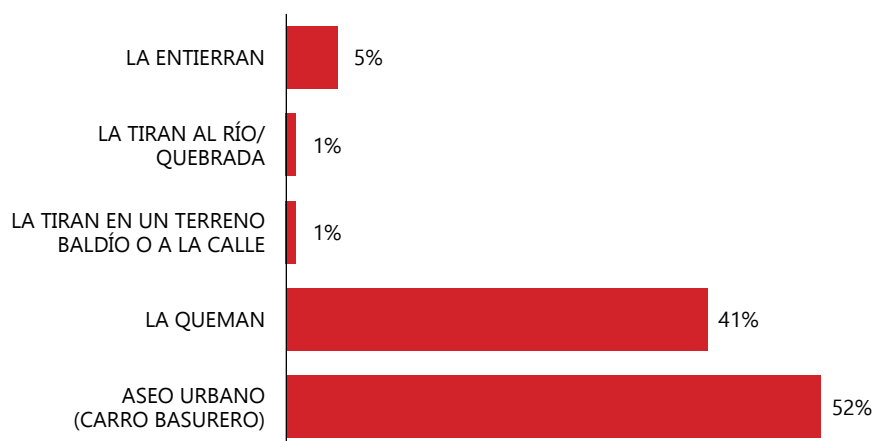
Fuente: Elaboración propia, 2018

5.9.12. RECOLECCIÓN DE BASURA

La población de Macharetí, por ser la capital municipal, las familias cuentan con los servicios de recolección de basura, realizado por sus dependencias del Gobierno Municipal una sola

vez por semana, en el resto de las comunidades la mayoría de las familias proceden a la quema de la basura, otras prefieren a enterrarla y finalmente a tirarlas en terrenos baldíos o quebradas, sin la selección correspondiente (plásticos, gomas, tarros de metal, botellas, etc.), otras.

GRÁFICO 12. DISPOSICIÓN FINAL DE LA BASURA

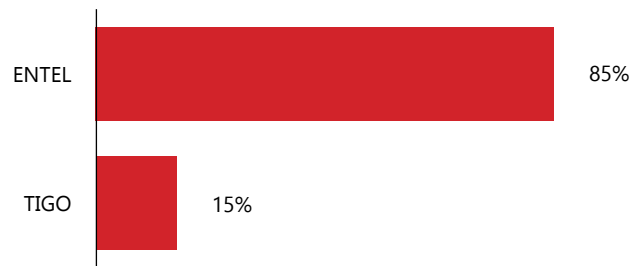


Fuente: Elaboración propia, 2018

5.9.13. COMUNICACIÓN

Sin duda alguna, en los últimos años ha revolucionado la comunicación, especialmente la telefonía móvil o telefonía celular, que es un medio de comunicación inalámbrica, a través de un teléfono móvil o celular. La población de Macharetí cuenta con los servicios telefónicos de Entel y Tigo, con una buena y permanente señal, abarcando hacia las comunidades de Macharetí Estación e Irenda, que se encuentran a una distancia de 8Km. y la comunidad de Tati que se

encuentra a 1Km. de distancia de Macharetí. La comunidad de Timboicito recientemente cuenta con los servicios de telefonía de Entel. Sin embargo, la única comunidad que se encuentra situada en la parte alta de la microcuenca Yapi, no cuenta con estos servicios de telefonía, por lo que las familias tienen que recorrer horas de caminata hasta unos lugares específicos en las montañas donde reciben la señal de Entel para poder comunicarse.

GRÁFICO 13. COBERTURA DE LA TELEFONÍA MÓVIL

Fuente: Elaboración propia, 2018

TABLA 32. CALIDAD Y FRECUENCIA DEL SERVICIO DE TELEFONÍA

SERVICIOS DE TELEFONÍA	CALIDAD DE LA SEÑAL			FRECUENCIA	
	BUENA	REGULAR	MALA	PERMANENTE	IRREGULAR
TIGO	47%	37%	16%	40%	60%
ENTEL	42%	48%	10%	33%	67%

Fuente: Elaboración propia, 2018

5.9.14. ENERGÍA ELÉCTRICA

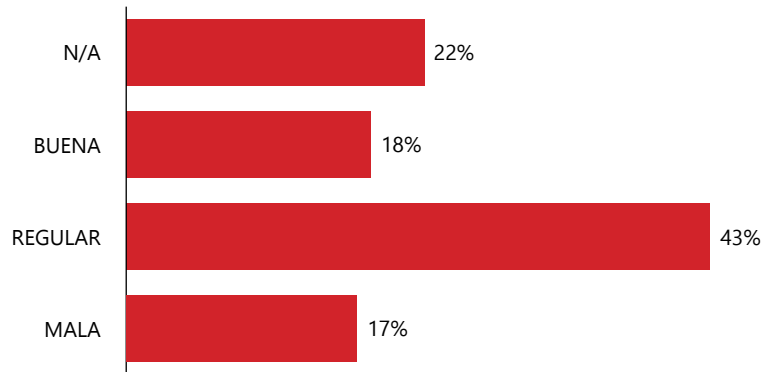
Las poblaciones que cuentan con energía eléctrica son Macharetí Pueblo, Tati y Timboicito. La proveedora de energía eléctrica “Servicios Eléctricos Tarija” (SETAR Ltda.) brinda un servicio energía trifásica desde la ciudad de Villa Montes.

Sin embargo, aún existen familias que no se benefician de este servicio; además, la distribución a través de la red eléctrica, específicamente en la población de Macharetí es antigua y precaria, no existe una buena instalación de la red eléctrica urbana, para contar mínimamente con los servicios de la línea

trifásica, por lo que se encuentra restringido su uso, en el alumbrado público, funcionamiento de electrodomésticos, sobre todo para uso en talleres de carpintería, mecánica, soldadura, gomerías, etc., a pesar de esas limitaciones para las familias existe una percepción de regular a buena.

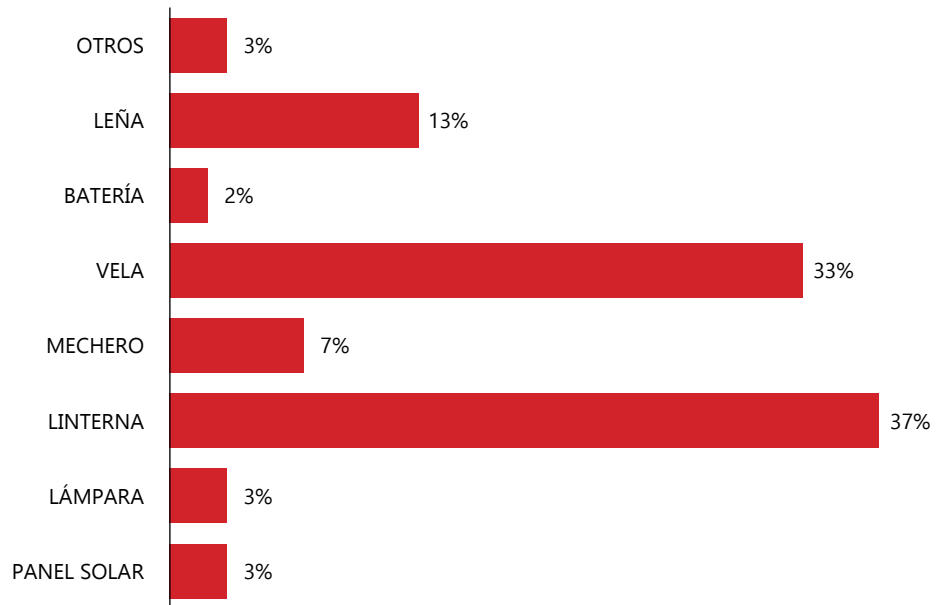
En las otras comunidades las familias utilizan otro tipo de energía en sus hogares para alumbrarse como ser linternas, velas, mecheros y en poca cantidad los paneles solares y para la cocción de sus alimentos la leña y en mínima cantidad el gas licuado. Una parte de la población de Macharetí, cuenta con los servicios de gas domiciliario.

GRÁFICO 14. PERCEPCIÓN SOBRE EL SERVICIO DE ENERGÍA



Fuente: Elaboración propia, 2018

GRÁFICO 15. USO DE OTROS TIPOS DE ENERGÍAS



Fuente: Elaboración propia, 2018

5.9.15. TRANSPORTE

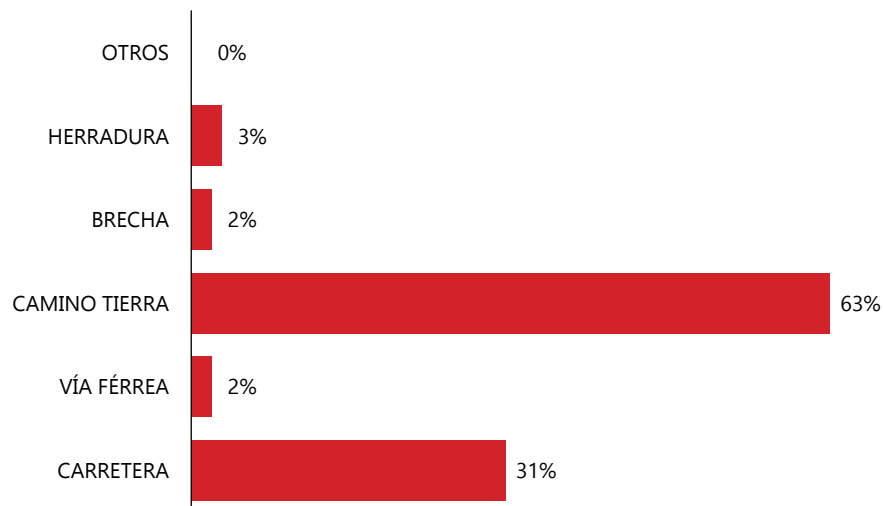
El estado de estos caminos por lo general es de malo a regular. Son transitables con normalidad a partir del mes de abril hasta noviembre y en época de lluvia estos caminos se vuelven peligrosos e intransitables desde enero hasta marzo por el barro y la formación de charcos donde se enfangan los vehículos; casi todos carecen de cunetas y alcantarillas para desviar las aguas pluviales.

A pesar de todas estas dificultades estos caminos permiten la comunicación entre las diversas comunidades, el ingreso de personal de salud

para realizar sus tareas, el tránsito de escolares y el ingreso de vehículos de comerciantes que vienen a comprar ganado bovino, porcino, productos agrícolas y derivados agropecuarios. (PDM 2016)

La población de Macharetí, es la única que cuenta con acceso permanente a la carretera asfaltada internacional Santa Cruz–Yacuiba, las otras comunidades cuentan con caminos vecinales de tierra que son afectadas considerablemente en épocas de lluvia, la más afectada es la comunidad de Yapi, quedando totalmente inaccesible y alejada en tiempo de lluvia.

GRÁFICO 16. ACCESO VIAL



Fuente: Elaboración propia, 2018

5.9.16. EDUCACIÓN

Es la educación sistemática, normada, obligatoria y procesual que se brinda a todos los niños, adolescentes y jóvenes, desde la Educación Inicial en Familia Comunitaria hasta el bachillerato, permite su desarrollo integral, brindan la oportunidad de dar continuidad en la Educación Superior de Formación Profesional y su proyección en el ámbito productivo, tiene carácter intracultural, intercultural y

plurilingüe. Comprende los siguientes niveles de educación inicial en familia comunitaria, la educación primaria comunitaria vocacional y la educación secundaria comunitaria productiva. (PDTI Macharetí, 2016 – 2020)

Cobertura de los Servicios de Educación Regular, Especial y Alternativa, en el área de influencia de la microcuenca los Centros de Educación Especial y Alternativa funcionan en la población de Macharetí.

TABLA 33. OFERTA EDUCATIVA, ALUMNADO Y RRHH – CENTRO DE EDUCACIÓN REGULAR

UNIDAD EDUCATIVA	TOTAL ESTUDIANTES POR NIVEL			TOTAL C.E.	Nº DE MAESTROS	PERSONAL ADM. Y SERV.
	Inicial	Primaria	Secundaria			
MACHARETI ESTACIÓN	13	32	0	45	4	
TATI	6	16	0	22	2	
TIMBOICITO	6	17	0	23	2	
EDUARDO AVAROA	0	0	298	298	18	3
FRANZ TAMAYO	77	225	0	302	18	2
YAPI (SAN BUENA VENTURA DE IPATI DE IVO)	0	2	1	3	1	
Total	102	292	299	693	45	5

-98-

Fuente: Dirección Distrital de Educación Macharetí, 2016 (PDM 2016)

TABLA 34. OFERTA EDUCATIVA, ALUMNADO Y RRHH – CENTRO DE EDUCACIÓN ESPECIAL

UNIDAD EDUCATIVA	TOTAL ESTUDIANTES POR NIVEL			TOTAL C.E.	Nº DE MAESTROS	PERSONAL ADM. Y SERV.
	Inicial	Primaria	Secundaria			
CEE MACHARETI	10	29	9	46	4	0

Fuente: Dirección Distrital de Educación Macharetí, 2016 (PDM 2016)

TABLA 35. OFERTA EDUCATIVA, ALUMNADO Y RRHH – CENTRO DE EDUCACIÓN ALTERNATIVA

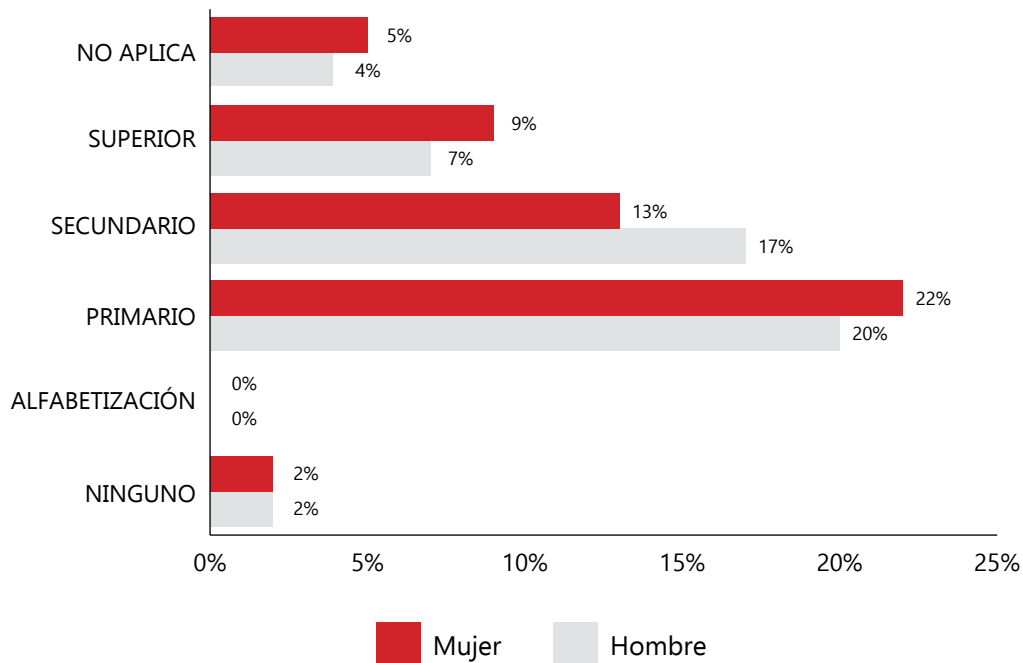
UNIDAD EDUCATIVA	TOTAL ESTUDIANTES POR NIVEL			TOTAL C.E.	Nº DE MAESTROS	PERSONAL ADM. Y SERV.
	EPA	ESA	ETA			
CEE MACHARETI	13	64	22	99	6	0

Fuente: Dirección Distrital de Educación Machareti, 2016 (PDM 2016)

La mayor cantidad de las personas que se encuentran en el lugar de intervención de la cuenca, solo concluyeron el nivel primario de los cuales el 22% son mujeres y el 20% son varones, mientras que otra cantidad de personas concluyeron el nivel secundario 13% de mujeres

y el 17% de varones y en una proporción reducida la educación superior con una representación del 9% de mujeres y el 7% de varones, esto se debe a que en años anteriores las familias no tenían oportunidades, ni las condiciones para poder continuar con los diferentes niveles educativos.

GRÁFICO 17. NIVEL EDUCATIVO



- 99 -

Fuente: Elaboración propia, 2018

5.9.17. SALUD

ESTRUCTURA INSTITUCIONAL DEL SERVICIO PÚBLICO DE SALUD

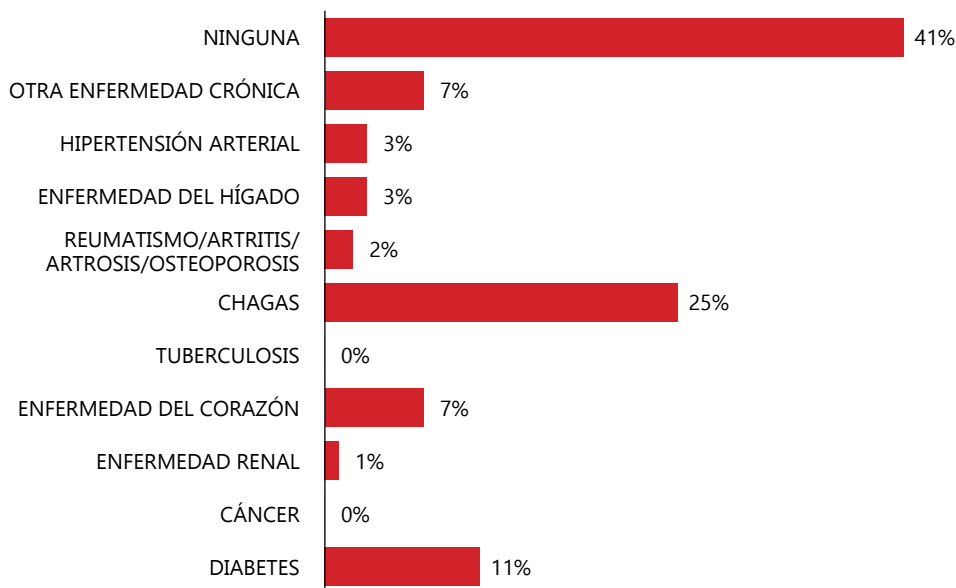
El servicio de Salud más equipado de la Red Municipal es el Centro de Salud de Macharetí, que cuenta con laboratorio básico, equipamiento necesario, funcionamiento del servicio de ecografía, y con atención de 24 horas. En el año 2005 se realizó la certificación a la red de salud. El centro de salud de Ivo e Ipati de Ivo no cuenta con infraestructura adecuada para la atención, necesitando una remodelación y ampliación para la atención de partos.

Los Servicios de Salud de 2do nivel, a donde son referidos los pacientes que requieren atención de las especialidades básicas, son el Hospital

de Villamontes y el Hospital Camiri, que son los más cercanos. El Hospital de 2do nivel designado, según territorialización de las Redes, en el Departamento, sería Monteagudo, pero que geográficamente no es factible por la lejanía. (PDM, 2016)

De acuerdo al estudio o levantamiento de información las enfermedades que más afectan a las personas principalmente mayores, es el Chagas, la diabetes y la enfermedad del corazón y otras en menor cantidad como se muestra en el siguiente gráfico, sin embargo, la mayor cantidad de personas no tienen enfermedades crónicas.

GRÁFICO 18. ENFERMEDADES CRÓNICAS DIAGNOSTICADAS

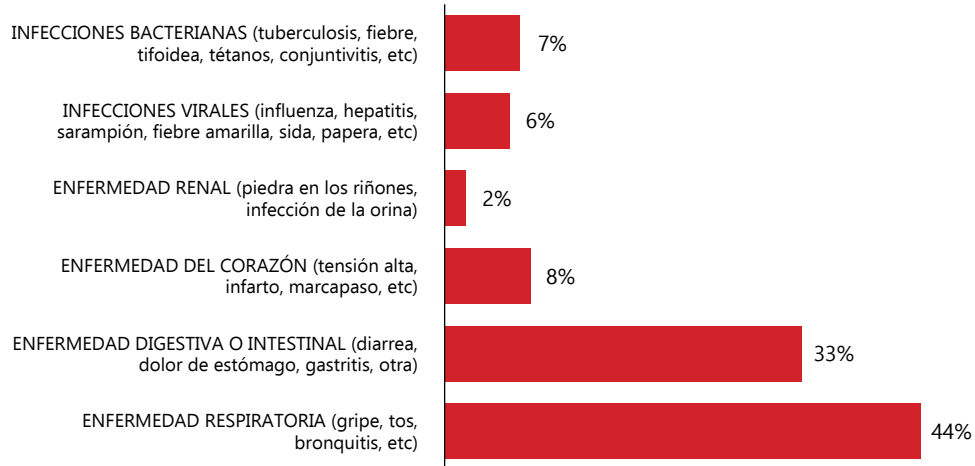


Fuente: Elaboración propia, 2018

Las enfermedades más comunes identificadas en la zona de influencia de la microcuenca son las respiratorias y las digestivas o intestinales,

que afectan a la población infantil y juvenil y en menor proporción otras enfermedades de acuerdo al siguiente gráfico:

GRÁFICO 19. ENFERMEDADES MÁS COMUNES EN LA POBLACIÓN

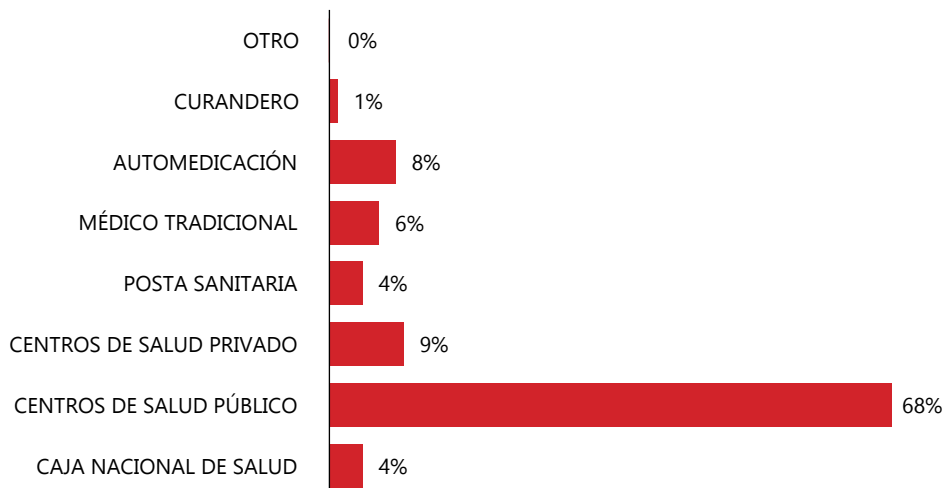


Fuente: Elaboración propia, 2018

Las familias en caso de enfermedad mayormente acuden para su atención a los centros de salud municipal en el caso de la comunidad de Yapi a la Posta Sanitaria de Ipati de Ivo o al Centro de Salud de Ivo, las comunidades de Timboicito, Macharetí Estación e Irenda distantes entre 7 a 8 Km, acuden al Centro de Salud Santa Isabel

de la población de Macharetí al igual que Tati. Una mínima cantidad de las familias recurren a centros de salud privada a Camiri o Villa Montes por ser las localidades más cercanas y otro sector que se auto medican utilizando principalmente remedios caseros y/o naturales.

GRÁFICO 20. USO FRECUENTE DE SERVICIOS DE SALUD

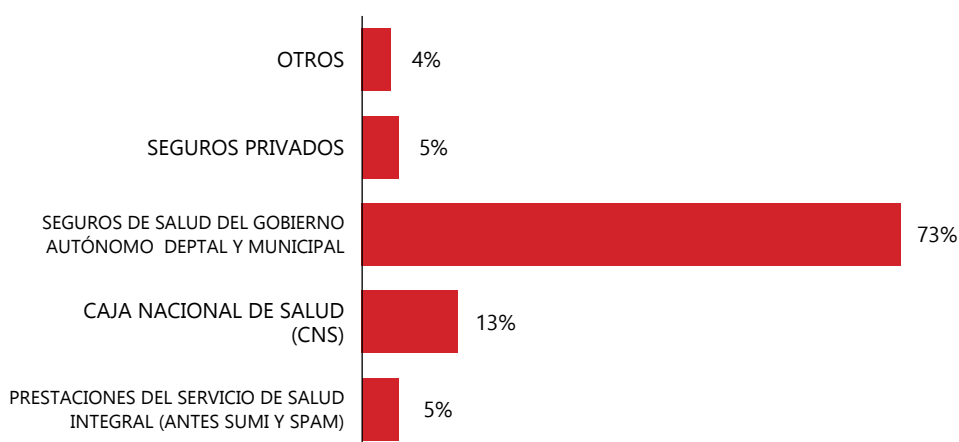


Fuente: Elaboración propia, 2018

Actualmente las familias para la atención en salud gratuita, acuden mucho más a los Seguros de Salud del Gobierno Autónomo Departamental y Municipal, donde la calidad de atención percibida por estas personas es regular

en un 76%, buena en un 16% y mala en un 8%, otra parte minoritaria cuenta con el seguro de la Caja Nacional de Salud y en menor proporción recurren a los sectores privados.

GRÁFICO 21. CAJAS DE SEGUROS DE SALUD



Fuente: Elaboración propia, 2018

TABLA 36. CALIDAD DE ATENCIÓN EN LOS DIFERENTES SEGUROS DE SALUD

Calidad de atención		
Mala	Regular	Buena
8%	76%	16%

Fuente: Dirección Distrital de Educación Macharetí, 2016 (PDM 2016)

5.9.18. TAMAÑO Y USO DE LOS SUELOS

La mayor superficie de tierra está cubierta por vegetación (ramoneo – forestal) y pastizales, que sirven para la cría de ganado Bovino y caprino. En los distritos de Macharetí e Ivo, el sistema productivo es combinado entre la ganadería y la agricultura, donde la proporción de suelos

cubiertos por vegetación ramoneo forestal y pastos, sigue siendo mayor respecto a las tierras destinadas a la agricultura; sin embargo, las superficies cultivadas son mayores, creando excedentes para la comercialización. (PDTI 2016-2020)

TABLA 37. USOS DE LA TIERRA POR COMUNIDAD

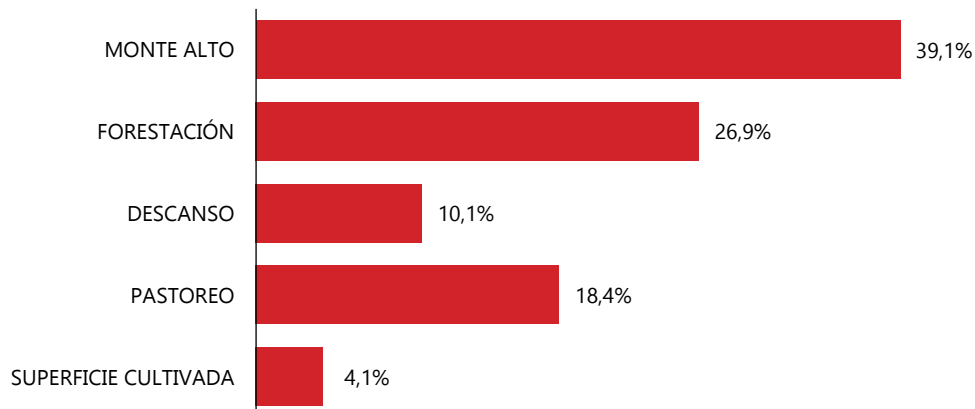
COMUNIDAD	PASTOREO	CULTIVABLE	CULTIVO B./ RIEGO	CULTIVO A/ SECANO	FORESTAL
Yapi	3.200	100	0	90	2600
Macharetí Estación	1.200	126	0	120	2490
Tati	2.200	110	0	80	3500
Timboicito	1.000	134	0	120	2300
Macharetí Pueblo	9.300	1.900	0	1.800	18.740

Fuente: (PTDI 2016 – 2020)

El uso de suelos en toda la intervención de la microcuenca Macharetí, está cubierta por vegetación, catalogado en monte alto con el 39,1% y forestación el 26,9%, por otro lado, el suelo está destinado al uso de pastoreo para la cría de sus animales con un 18,4% y para las

actividades agrícolas existe un área de suelos destinados al descanso del 10,1% y una superficie actualmente al cultivo del 4,1%, el tamaño de uso de suelo para el cultivo cada año varía dependiendo de las condiciones climatológicas para la siembra.

GRÁFICO 22. USO DE SUELOS EN LA MICROCUENCA MACHARETÍ



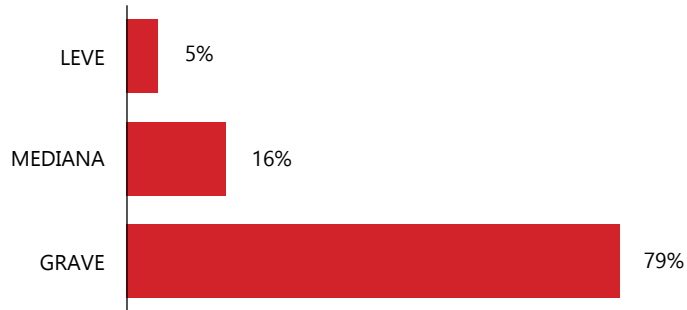
Fuente: Elaboración propia, 2018

GRADO DE EROSIÓN DE SUELOS

En la zona de intervención de la microcuenca, se determinó el grado de erosión de acuerdo a las siguientes categorías: se considera grave cuando existen cárcavas o pequeñas quebradas; mediana cuando existe una erosión digital de 10-5 cm de

profundidad y leve cuando existe una erosión laminar menor a 5 cm. Por tanto, se puede apreciar en el gráfico siguiente la predominancia de una erosión grave con un 79%, seguida de una erosión mediana del 16% en menor proporción.

GRÁFICO 23. PERCEPCIÓN DEL GRADO DE EROSIÓN DE LA MICROCUENCA

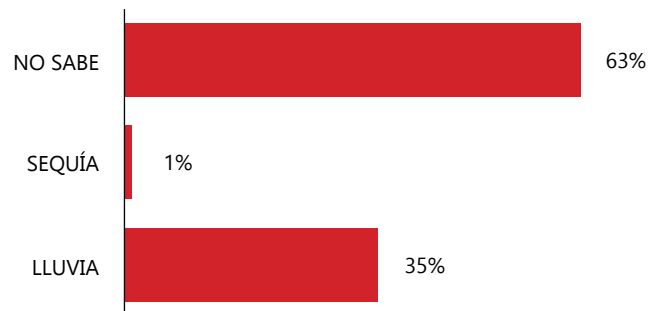


Fuente: Elaboración propia, 2018

La mayor cantidad de la población muestra un desconocimiento de las causas que originan una erosión, sin embargo, muchos argumentaron

que es a consecuencia de las intensas lluvias que se suscitaron, principalmente en los últimos años.

GRÁFICO 24. PERCEPCIÓN CAUSAS DE LA EROSIÓN



Fuente: Elaboración propia, 2018

La erosión por efecto de la acción de las corrientes de agua, está socavando y formando cárcavas en lugares, que estuvieron cubiertos por vegetación, complementan esta acción los fuertes vientos y la insolación, que están dejando grandes superficies erosionadas.

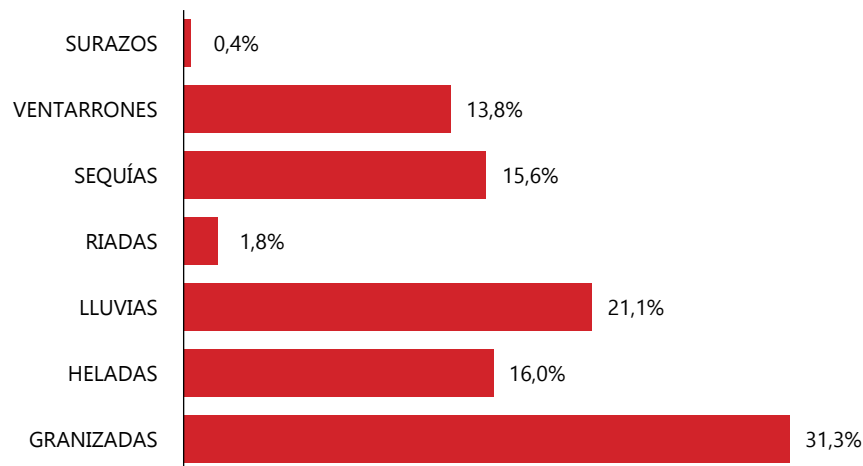
Otro factor que pone en riesgo la estabilidad de los suelos y la vegetación es la sobrecarga animal, que no permite la regeneración natural de las especies nativas forrajeras existentes, esta situación se visualizó con mayor incidencia en el sector de Ivo y comunidades adyacentes. (PDM 2016)

FACTORES CLIMÁTICOS

Los fenómenos climáticos que más afectan a las actividades productivas principales en la intervención de la microcuenca son las granizadas con fuertes ventarrones que directamente afecta a los cultivos y a los animales menores, como efecto del cambio climático en estos dos últimos años ocurrieron con una frecuencia de dos veces por año, luego las intensas lluvias que sucedieron entre los meses de febrero y marzo, provocaron inundaciones en algunas comunidades y otros sectores productivos perjudicando principalmente a

los cultivos y las riadas en las quebradas que se llevaba a sus animales, la época de lluvias se da generalmente entre los meses de noviembre hasta el mes de marzo y entre los meses de abril a julio ocurren los surazos, principalmente las heladas este fenómeno climático afecta negativamente a las plantas frutales, florales, pastizales y a los animales menores principalmente a las aves de corral, sin embargo, cuanto más frecuente sean las heladas se hace favorable porque elimina a los gusanos que perjudican a los cultivos y se dice que vendrá una buena época para la siembra. A continuación, se muestra en el gráfico según su intensidad.

GRÁFICO 25. FACTORES CLIMÁTICOS



Fuente: Elaboración propia, 2018

- 105 -

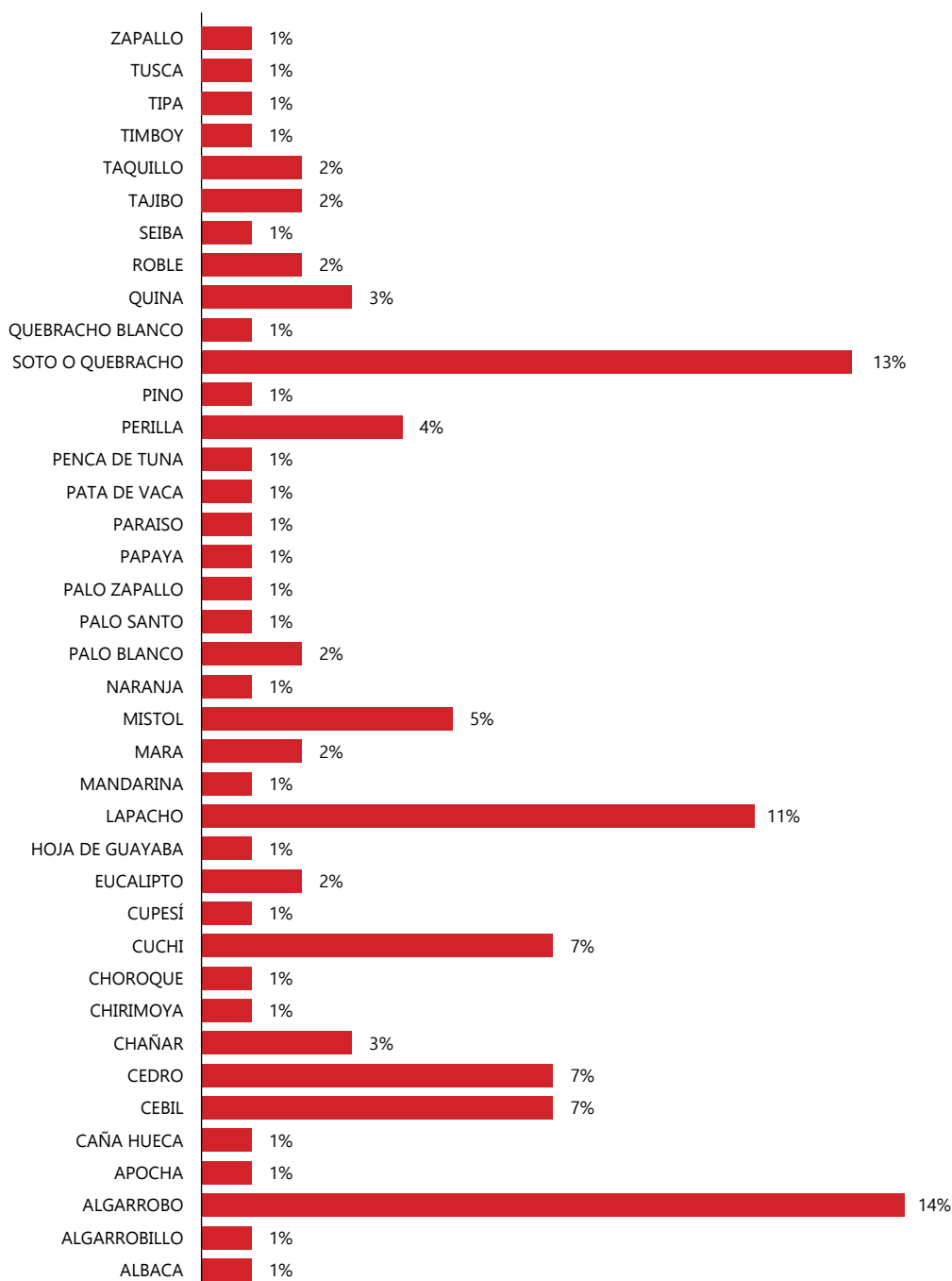
5.9.19. RECURSOS NATURALES

RECURSOS FORESTALES – PRINCIPALES ESPECIES

La microcuenca Macharetí cuenta con una variedad de especies vegetales nativas de

tipo herbácea, arbustiva y arbórea, que son explotados para la construcción de viviendas, posteada y cerrada de sus potreros, fabricación de muebles, para la cosecha de frutos para el consumo humano y animal. A continuación, según su importancia mostramos en el gráfico siguiente:

GRÁFICO 26. PERCEPCIÓN DE PLANTAS FORESTALES



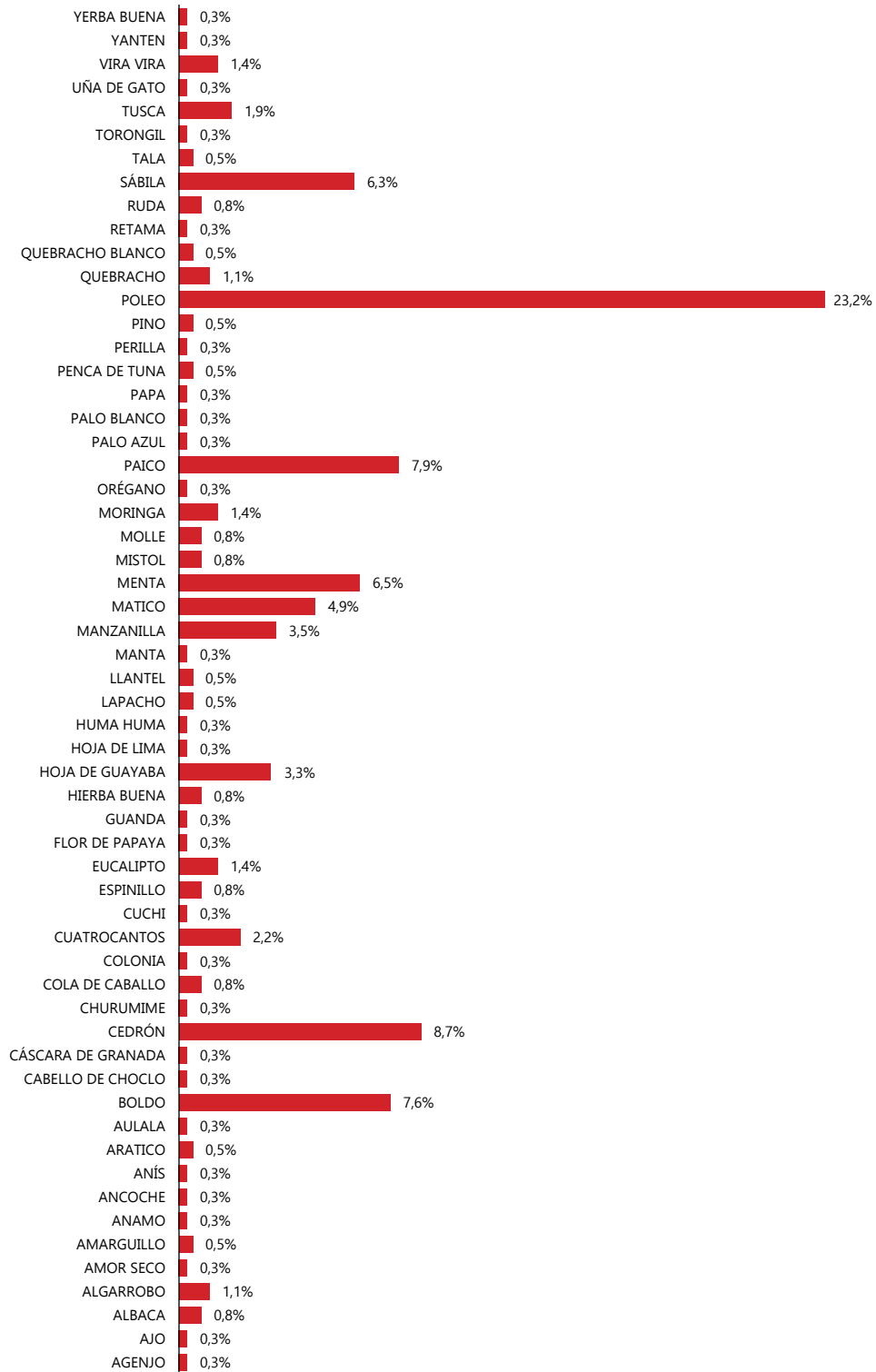
Fuente: Elaboración propia, 2018

5.9.20. PLANTAS MEDICINALES

Las plantas medicinales más utilizadas por las familias del lugar de intervención de la

microcuenca Macharetí, se muestran en el siguiente gráfico de acuerdo a su importancia y uso en la medicina tradicional.

GRÁFICO 27. PLANTAS MEDICINALES DE USO FRECUENTE



5.9.21. USO DE LAS PLANTAS COMO COMBUSTIBLE

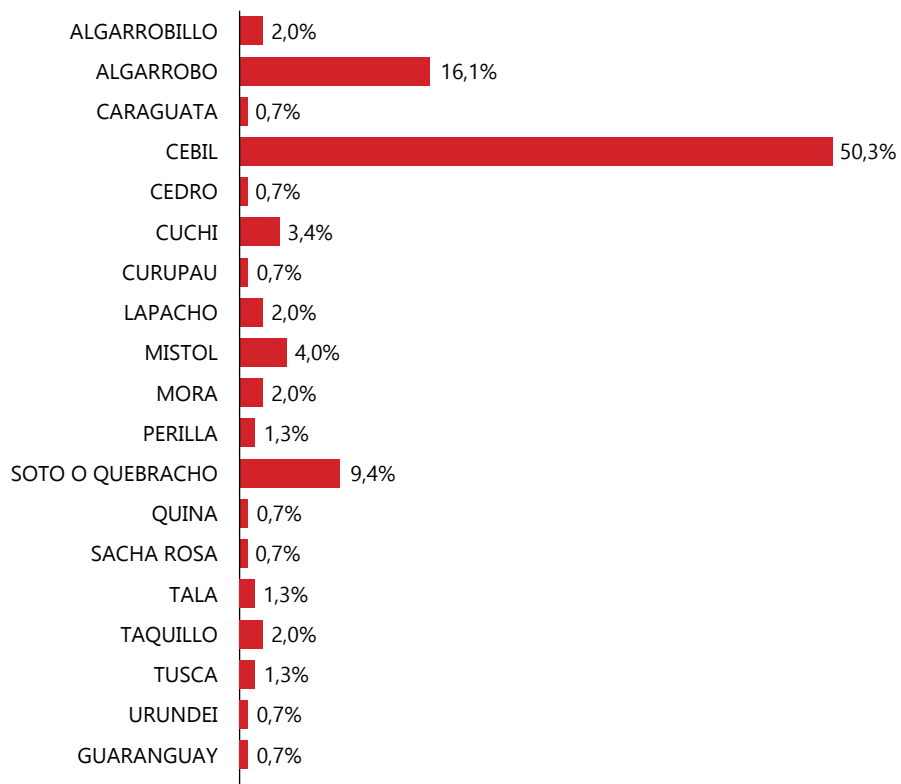
Las familias de las preferentemente comunidades que no tienen acceso a fuentes de energía como

electricidad, gas domiciliario o gas licuado, recurren al uso de algunas plantas para el uso como leña, para la cocción de sus alimentos y uso en los hornos familiares y quema de ladrillos.



Según su importancia se muestra en el siguiente gráfico:

GRÁFICO 28. USO DE PLANTAS COMO COMBUSTIBLE



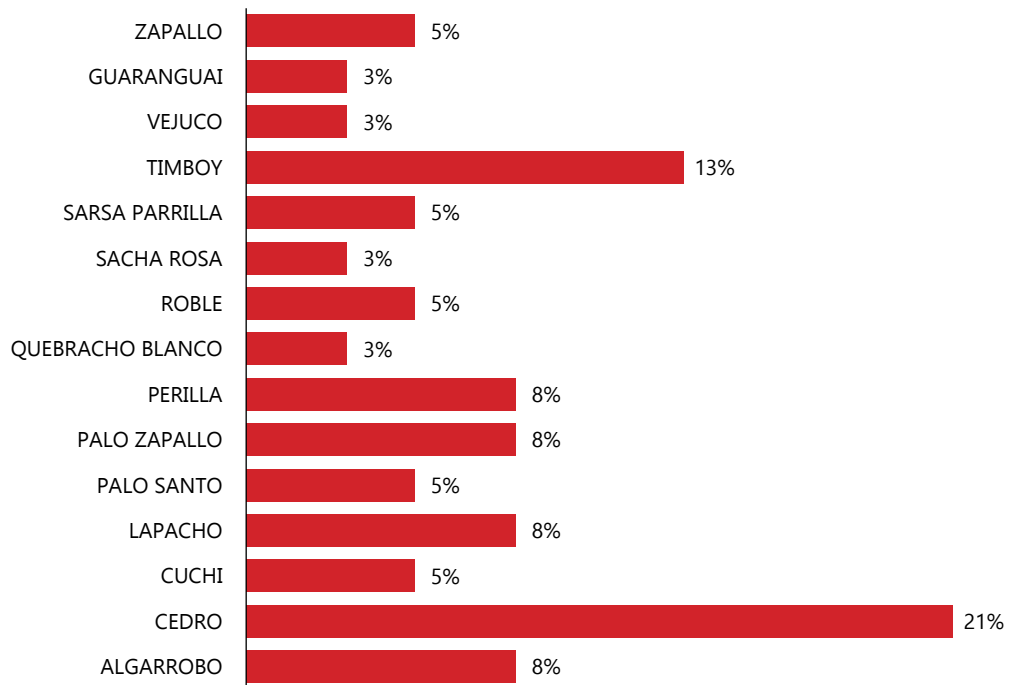
Fuente: Elaboración propia, 2018

5.9.22. USO DE PLANTAS PARA LA ARTESANÍA

Generalmente las familias, utilizan estas plantas para la fabricación de muebles rústicos, vajillas de cocina como platos, cucharones, bateas, vasos, poros (especie de vaso para la preparación de mates) y otro tipo de artesanías.

A continuación, se muestra en el gráfico siguiente de acuerdo a su importancia:

GRÁFICO 29. USO DE PLANTAS PARA LA ELABORACIÓN DE ARTESANÍAS

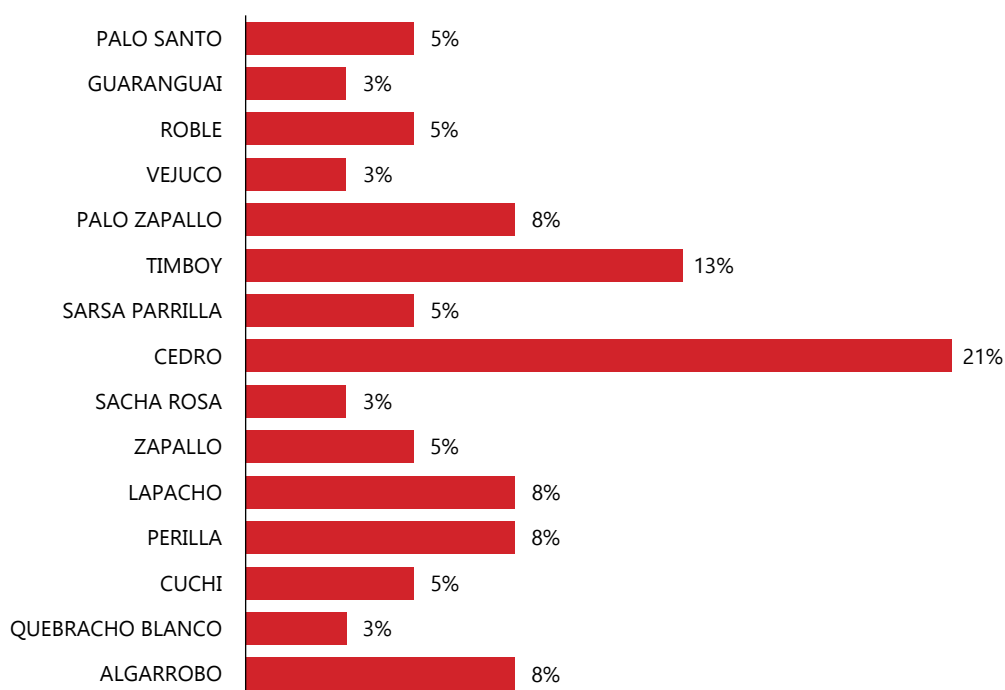


5.9.23. PLANTAS FORRAJERAS

Una de las actividades productivas principales de las familias, es la ganadería extensiva a campo abierto y este sector es la que aprovecha más este recurso, porque es utilizado en la alimentación y nutrición de su ganado.

Según su importancia y uso se muestra en el gráfico siguiente.

GRÁFICO 30. USO DE PLANTAS FORRAJERAS

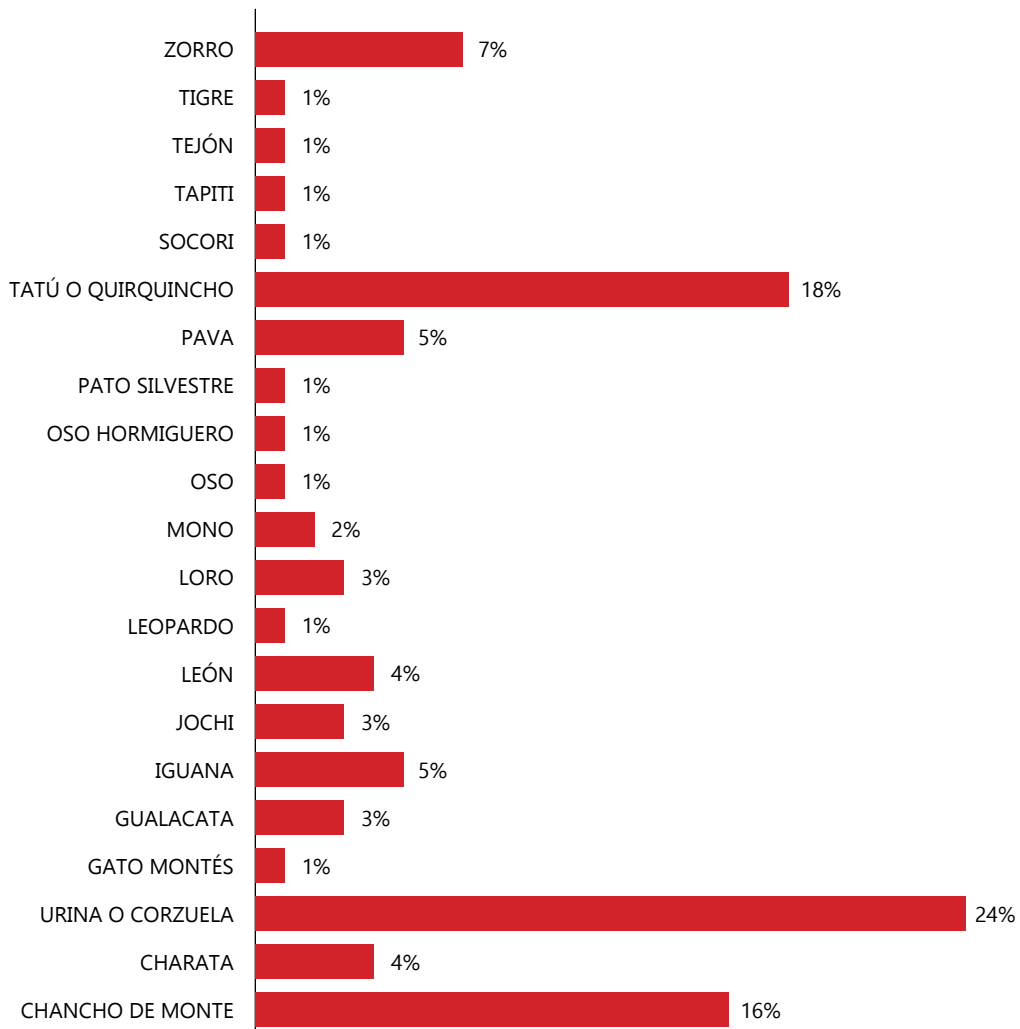


5.9.24. ANIMALES DEL MONTE

Las principales especies de la fauna silvestre identificadas dentro del área de intervención de la microcuenca se muestran en el gráfico siguiente, sin embargo, las familias del lugar ya no se dedican, ni permiten que se realice una

caza indiscriminada. Raras veces cazan animales como la urina, el quirquincho, patos silvestres para su consumo, la iguana para obtener su grasa y utilizarlo en la medicina tradicional y al loro para tenerlo como mascota. Esta actividad no la realizan para lucrar o comercializar.

GRÁFICO 31. FAUNA SILVESTRE IDENTIFICADA



Fuente: Elaboración propia, 2018

5.9.25. ESTRUCTURA ECONÓMICA PRODUCTIVA

Los principales medios de vida productivos son la ganadería y agricultura, seguido de otras actividades como apicultura y la venta de derivados del maíz. La tenencia de la tierra está distribuida en grandes y pequeñas propiedades privadas, y en propiedad comunal en Tierras Comunitarias de Origen (TCO) de Macharetí e Ivo (PDTI 2016-2020).

En el área de intervención de la microcuenca Macharetí, el sistema de producción principal de las familias es la actividad agrícola con cultivos como el maíz, maní, yuca, caña de azúcar y cítricos en áreas muy reducidas, muchas veces solo para el consumo familiar, otra actividad

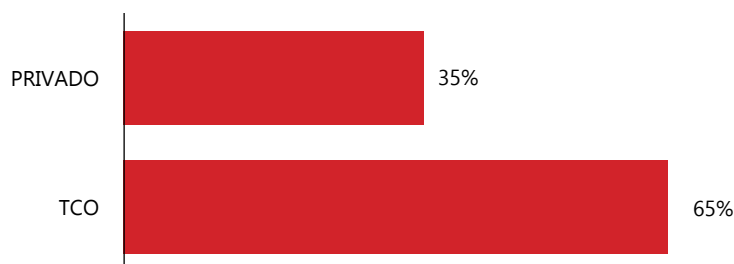
importante es la ganadería extensiva a campo abierto con la cría de bovinos criollos, caprinos, ovinos y aves de corral.

5.9.26. TENENCIA DE LA TIERRA

La tenencia de tierra en general es de propiedad individual privada, colectiva comunitarias y tierras comunitarias de origen, existe una desigualdad en la distribución

De acuerdo a los datos obtenidos en la intervención de la cuenca Macharetí, las Tierras Comunitarias de Origen (TCO) poseen mayor cantidad de tierras seguido de los privados, como se muestra en el gráfico.

GRÁFICO 32. TIPO DE SANEAMIENTO



Fuente: Elaboración propia, 2018

5.9.27. DISPONIBILIDAD DEL RECURSO AGUA PARA LA PRODUCCIÓN

Si bien existe agua en la microcuenca de Macharetí, esta solo se aprovecha para el uso doméstico, sin embargo, los pequeños ganaderos aprovechan directamente el agua del río para el consumo de sus animales, en esta microcuenca no

existe ninguna infraestructura de riego o micro riego que beneficie al sector agrícola, si bien este sector tiene sembradíos a la orilla del río, los mismos no aprovechan para regar sus cultivos, ni de manera rustica, porque no es posible llevar a través de surcos hechos manualmente ya que el suelo es totalmente arenoso y el agua no corre y se filtra completamente.



5.9.28. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

El maíz es el cultivo más generalizado; por la diversidad de usos que se da este producto: Alimentación de la familia en diversas formas, utilización de rastrojo para consumo del ganado

vacuno, comercialización de excedentes. Alimentación de animales menores (cerdos y aves), le siguen en importancia, pero en muy poca escala el maní, frijol y otros. (PDM 2016)



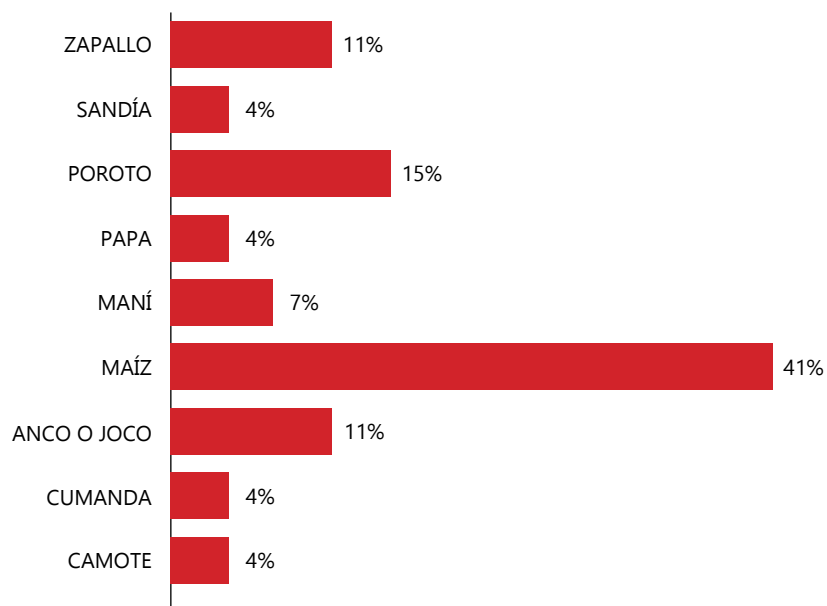
TABLA 38. SUPERFICIE DE CULTIVOS POR COMUNIDAD (HA)

COMUNIDAD	CULTIVOS					
	MAÍZ	MANÍ	FRIJOL	CÍTRICOS	CURCUBITA	OTROS*
Yapi	65.00	4.00	7.65	0.25	2.00	0.50
Macharetí Estación	80.00	5.00	6.00	0.50	3.00	5.00
Tati	55.00	3.00	5.00	0.50	3.00	6.00
Timboicito	95.00	7.00	4.00	0.75	3.00	6.00
Macharetí Pueblo	13.00	115.00	70.00	8.00	8.00	80.00

*Otros (Yuca, camote, pasto, arroz, caña de azúcar, papa)

Fuente: PDM 2016

El cultivo de maíz, algunas veces se asocia con la producción de otros productos como poroto, zapallo, joco.

GRÁFICO 33. VARIEDADES DE CULTIVOS

Fuente: Elaboración propia, 2018

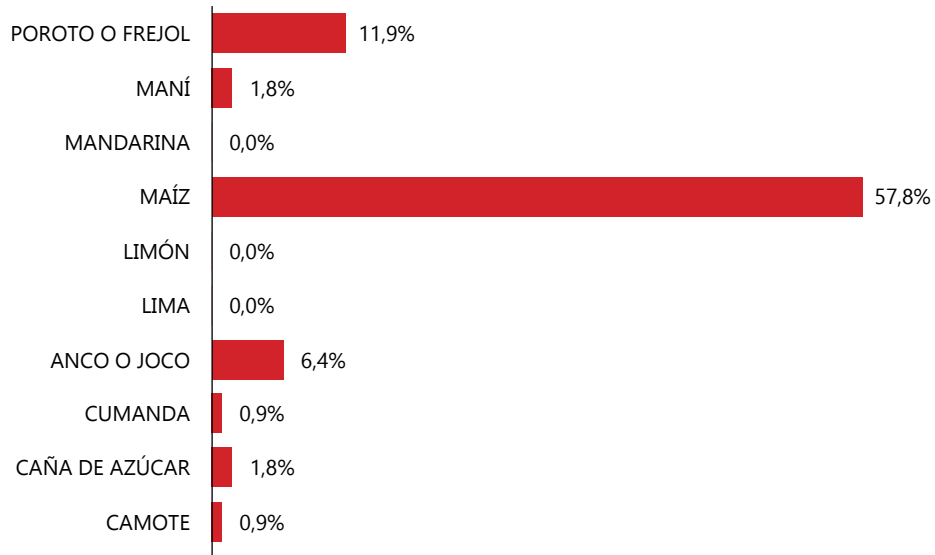
5.9.29. RENDIMIENTOS Y DESTINO DE LA PRODUCCIÓN

Los rendimientos de la producción de los cultivos son generalmente bajos; por estar en su integridad a secano están sujetos en primer lugar a la disponibilidad de agua, cuando existe suficiente precipitación pluvial, los rendimientos de maíz son medianamente regulares (200 a 250 @/ ha) pero en condiciones normales está en el orden de las 80 a 100 @/ ha ; en segundo lugar al uso de tecnología, en el primer caso se utiliza

algo de tecnología sobre todo para el preparado del terreno y además se siembra con semilla mejorada. En el caso de cultivos sin tecnología se utiliza la mano de obra en todo el proceso. (PDM, 2016)

En la zona de influencia de la microcuenca Macharetí, la producción de maíz es la que muestra un mejor rendimiento, seguido del poroto y anco como se muestra en el siguiente gráfico:

GRÁFICO 34. POTENCIAL PRODUCTIVO



Fuente: Elaboración propia, 2018

5.9.30. PRODUCCIÓN PECUARIA

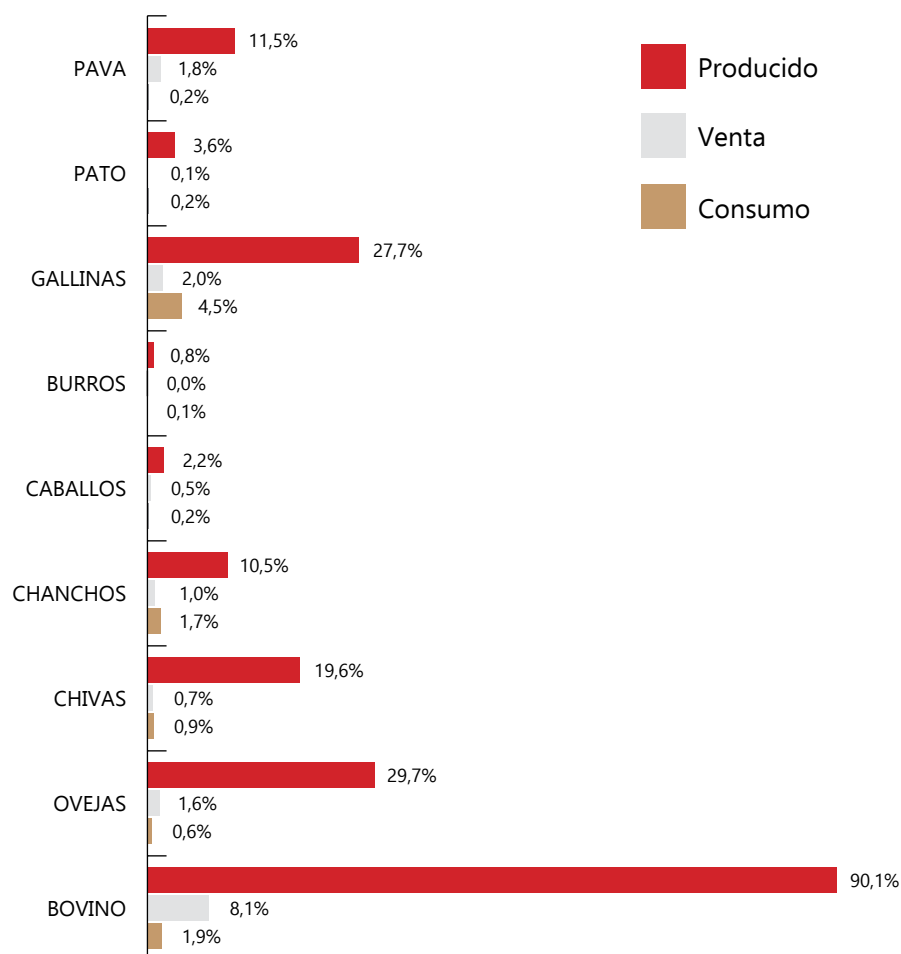
Las diferentes especies pecuarias proveen como producto principal carne, leche, cuero y lana de los cuales se obtienen subproductos como el queso, artesanías de cuero y textiles con destino a la comercialización y el uso en el hogar. (PDM, 2016)

TABLA 39. PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS PECUARIOS

ESPECIE	PRODUCTO	SUBPRODUCTO
Bovino	Carne	-
	Leche	Queso, yogur. Dulce de leche
	Cuero	Monturas, lazos, delantales, alforjas
Porcino	Carne	-
	Manteca	-
Caprino	Leche	Queso, quesillo
	Carne	-
	Cuero	-
Ovino	Carne	-
	Cuero	-

Fuente: PDM 2016

GRÁFICO 35. PRODUCCIÓN PECUARIA



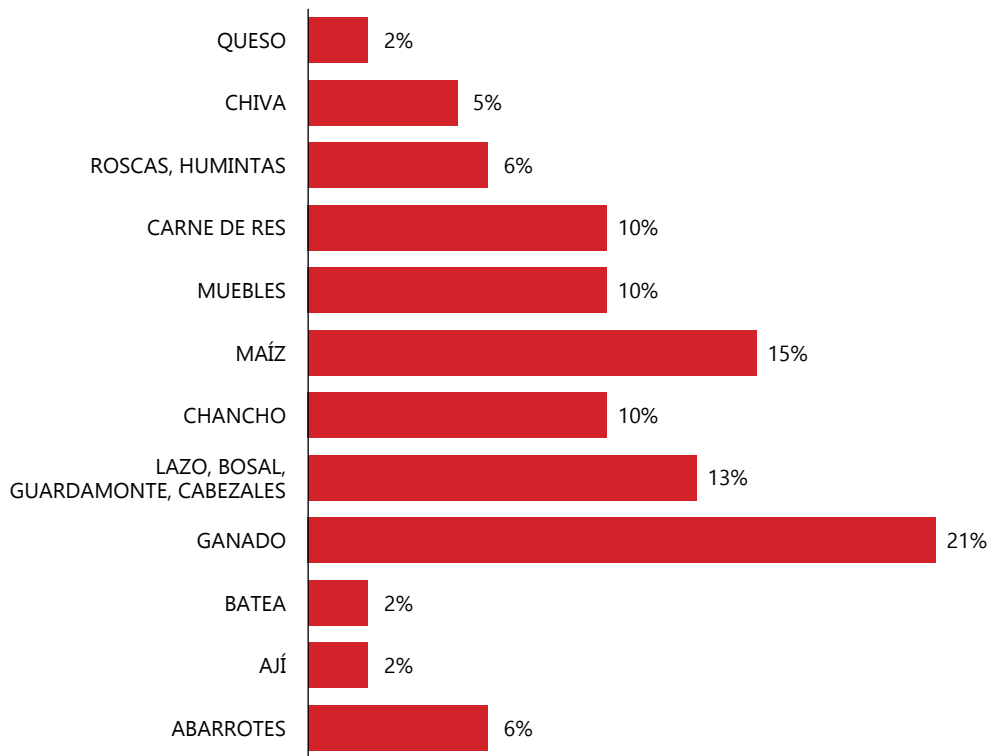
Fuente: Elaboración propia, 2018

5.9.31. COMERCIALIZACIÓN Y PROVISIÓN DE INSUMOS

La comercialización de productos se realiza, principalmente en los mercados aledaños a los lugares de producción, los mercados más importantes de comercialización y

aprovisionamiento de insumos son Camiri, Villa Montes y Yacuiba, algunas veces los intermediarios van hasta el lugar de producción, es decir hacia las comunidades, los productos más comerciales se pueden apreciar en la gráfica siguiente.

GRÁFICO 36. OFERTA DE PRODUCTOS



Fuente: Elaboración propia, 2018

-117-

La frecuencia de las relaciones comerciales, dependen de las distancias y accesibilidad de un lugar hacia otro, en el caso de Macharetí Pueblo y la comunidad de Tati tiene una accesibilidad comercial permanente, porque cuentan con los servicios de transporte público, Macharetí Estación, Irenda y Timboicito, no es muy frecuente su accesibilidad por lo que

acceden a los mercados semanal, mensual o trimestralmente, en el caso de Yapi es mucho más complicado, su acceso vial es más accidentado por lo que programan su acceso a los mercados mensualmente, como se muestra en el cuadro siguiente:

TABLA 40. SISTEMAS DE COMERCIO

¿Dónde venden?	Localidad	Frecuencia	Transporte
CAMIRI	Macharetí Pueblo	Diario	A pie
MACHARETI	Macharetí Estación	Semanal	Camión
VILLAMONTES	Yapi	Mensual	Carretilla
	Tati	Trimestral	Expreso
	Irenda	Semestral	
	Timboicito	Anual	

Fuente: Elaboración propia, 2018



Trabajo de campo diagnóstico de la microcuenca del río Macharetí

Fuente: Elaboración propia, 2018

6. Conclusiones

El presente estudio establece que el área de influencia de la microcuenca del Río Macharetí es de 48.340,72 hectáreas. Esta delimitación está basada a partir de la observación y el análisis coberturas digitales oficiales proporcionadas por el Vice Ministerio de Recursos Hídricos y Riego; dentro del Plan Nacional de Cuencas, corroboradas *in situ*.

En el análisis, se observa que en el documento PDTI Macharetí muestra una delimitación del río Macharetí como cuenca menor de 69.440,00 hectáreas esta referencia toma en cuenta microcuencas colindantes que no aportan sus aguas al cauce principal del río Macharetí.

Esta microcuenca está dividida en tres partes; *Alta, Media y Baja*; la parte alta tiene pendientes superiores a 10% lo que significa que son muy escarpadas inaccesibles por ende en las cimas se encuentran una mayor cobertura vegetal, lo que evita la erosión de cualquier tipo, el tipo de suelo rocoso evita el deslizamiento de las cuenca, estos lugares son un aporte sustancial a la microcuenca en cuanto la alimentación del volumen de agua, puesto que son el origen de los “ojos de agua” es decir manantiales que se encuentran en toda la serranía y algunas colinas de la cuenca.

La inaccesibilidad en esta zona es fundamental para la conservación de la fauna, ya que impide el libre acceso al hombre para desarrollar actividades de caza.

En la parte media de la cuenca las pendientes son mayores al 5% y menores al 10% existen 2 comunidades, que son como un reflejo la una de la otra por sus características fisiográficas, sin embargo, las estrategias de vida de una y la otra interfieren

con el equilibrio y armonía de manera positiva y negativa, mientras en una su forma de vida es de subsistencia no genera impacto en la comunidad, mientras que en la otra comunidad el impacto por el monocultivo del maíz y los pastizales incrementan la incidencia y aperturas de cárcavas, lo que ocasiona una pérdida considerable de capa arable que debido a la pendiente incorpora sedimentos al recurso hídrico, ocasionando una turbidez en el cauce y eleva los niveles de la película de agua ocasionando desbordes. En la parte media de la cuenca algunas comunidades tienen normativas que evitan el contacto directo con los animales prohibiendo la caza o captura de los mismos, que ayuda a mejorar la cobertura boscosa por ser la fauna una fuente de dispersión de semilla de varias especies de flora, esto también ayuda a retener el agua y permite disminuir la evapotranspiración que genera una temporada de sequía en la región de manera natural.

En contraste con la parte baja de la microcuenca, que en los años 50s tenía una importante actividad económica por el paso del tren en la comunidad Estación Macharetí, sin embargo el río que por su naturaleza con su red de drenaje amplia reduce su fuerza, pero durante la época de lluvia la energía con la que se dinamiza el volumen de agua para la cuenca genera desbordes que inunda la parte baja, pero en la época de estiaje el agua que escurre se infiltra dejando bancos de arenas y zonas pantanosas que mantienen la humedad en pequeños espacios aislados.

Una de las características de la microcuenca es precisamente sus altas pendientes que por su sistema hidrológico generan grandes volúmenes de descarga de agua dificultando la construcción de obras hidráulicas debido a que no se puede hacer una predicción que permita anticiparse a estos eventos ya que el Municipio de Macharetí no cuenta con una estación meteorológica ni hidrométrica que permita tener un registro de precipitación, temperatura, radiación solar,

caudales, que posibiliten la generación de modelos hidrológicos para el diseño de obras hidráulicas como presas, taludes, gaviones, sedimentadores y tomas de agua.

El caudal promedia los 2 metros cúbicos por segundo, el cual es muy bajo, en diferentes secciones de la cuenca durante la época de otoño-invierno, este valor aumenta la infiltración por su corto recorrido debido a su morfometría, ocasionando en las riberas un fuerte impacto por los vientos que aumenta la erosión eólica; finalmente en las secciones transversales tomadas aleatoriamente, se puede evidenciar que en la parte media y baja son los lugares ideales por donde puede escurrir y almacenar una gran cantidad de volumen de agua siendo necesario la recuperación del suelo con prácticas mecánicas, físicas, químicas y biológicas que eviten el deterioro de cualquier obra hidráulica que se desee realizar en la cuenca.

Las explotaciones petroleras de años atrás junto con la cría de chivos, cabras, ovejas, dejaron varias zonas con bastante erosión de suelos en la parte media de los cerros, de forma inexplicable a orillas del río Macharetí (cerros de arena y arcilla) se desmorona (sísmicas), acompañado de las siembras de gramíneas que tienen en la zona alta de la cuenca (Yapi).

El estudio de los parámetros físico químicos del agua, nos indica que los niveles de nitritos y nitratos son nulos, lo cual tiene mucha significancia por la hora del día que fueron tomados, y la temperatura del agua que son templadas entre los cerros, no siendo de la misma forma a campo abierto, cuando la temperatura del agua puede aumentar hasta los 30°C.

Por otro lado, los niveles de pH, nos indican que el agua de las faldas del Aguara-güe son ligeramente alcalinas, puede deberse a la composición química propia de sus rocas, al tipo de suelo por el cual transita el agua o factores de

sustancias que emergen de los subsuelos; en todo caso no llega a ser nocivo por esta causa para las personas. Sin embargo, a juzgar los resultados se recomendaría realizar otros tipos de estudios de agua, principalmente con un tinte geológico, de gases y aceites por el contexto productivo que tiene el Aguaraquí como zona petrolera. Los niveles aceptables para su consumo están entre 6,5-9, aunque por presencia de otros compuestos presentes, deja de ser un gran riesgo desde la cuenca alta a la cuenca media.

En cuanto a *Kh*, dureza carbonatada o dureza temporal o que es lo mismo decir la capacidad de buffer del agua, es eliminado fácilmente, con un simple hervor del agua, se soluciona el problema sobre todo para el consumo humano, no eliminándose la totalidad de las bacterias presentes en el agua sobre todo las termo resistentes.

El *Gh*, nos da a conocer la cantidad de sales de magnesio y cal que están disueltas en el agua. Una baja dureza en el agua de consumo, es siempre lo ideal. Siendo la cantidad máxima recomendada de 140mg/l = 14°f a mayor dureza = menor pureza.

A juzgar por los resultados fisicoquímicos del agua del río Machareti, son aguas ligeramente duras, mineralizada por estar en un rango entre 14 a 24 °f, que es lo mismo decir entre 140 a 240ppm.

En la zona media de la microcuenca existe un afluente a 8km de la Escuela de Yapi, que sus aguas son realmente turbias (20cm disco secchi), lo cual nos indica que aguas arriba está bastante erosionado. Por tanto, al realizar la lectura de nuestras muestras, nos damos cuenta que las aguas están contaminadas en los puntos M1, M2, M4 y menos contaminada en el punto M3 (Afluente Tabarecua).

Por otro lado la *E. Coli*, es una entero bacteria, son aerobios facultativos y bacilos GRAM

negativos, las hay saprófitas y patógenas que de manera normal forman parte activa de nuestra flora bacteriana, y cuando esta sobrepasa su población es cuando se convierte en patógena, principalmente cuando ingresan de forma accidental en el alimento consumido y dependiendo del patotipos de la *E. Coli* (Salud Pública). En todas nuestras muestras dan resultado positivo a la presencia heces fecales, motivo por el cual existe una contaminación de mediana a alta, no siendo apta para el consumo humano.

Coliformes totales, son también llamados Coliformes tolerantes, se multiplican entre 44 y 45°C, incluye una gran variedad de bacilos aerobios y anaerobios facultativos GRAM negativos y no esporulantes, entre ellas algunas tipos de bacterias de los géneros *Citrobacter*, *Klebsiella* y *Enterobacter* estos pueden sobrevivir y proliferar en el agua, la presencia de ellos en el agua indica la contaminación del fluido con materia fecal y/o contaminantes de naturaleza orgánica, mismos que pueden ocasionarnos cuadros clínicos agudos o crónicos, cualquiera de las dos formas es nocivo para la Salud Pública.

Sin embargo, el ser humano puede generar resistencia a estas bacterias, sobre todo cuando se las ingiere desde temprana edad sin presentar cuadros clínicos. (OMS, 2004).

Habiendo observado la presencia de bioindicadores como macroinvertebrados, algas y macrófitas, estas comunidades biológicas nos reflejan las condiciones del sistema (físico-químicas y biológicas), se ha tomado en cuenta la época del año (otoño a invierno), en el cual se identificaron 9 orden, además se pudo apreciar renacuajos en cada toma, principalmente en la zona alta.

A lo largo de la microcuenca, no se observó gran cantidad de algas, siendo estas, grandes depuradoras del medio ambiente, ya que a través del proceso de fotosíntesis incorpora

oxígeno al medio acuático que pueden ser utilizados por otros organismos que componen la biodiversidad en él. Se apreciaron en aguas retenidas encima de las rocas, esto puede deberse a la presencia de biosidas o de metales pesados, también se ven microfítas (plantas acuáticas) en los ojos de agua que emergen de las rocas a un lado del cauce del río principalmente en las venas de la cuenca media, no encontrándose en las aguas que cursan el río.

En cuanto a cantidad de bioindicadores no se han podido apreciar gran población y esto puede deberse a la mala calidad del agua, a la degradación del hábitat o a la combinación de estos dos factores, encontramos *coleópteras*, *odonatas* el cual nos refleja que existe la presencia de materia orgánica que depuran el agua, *Nepidae* (*Nepa cinérea*) las cuales toleran ligero grado de contaminación, *Diptera* generalmente pasan por todas las condiciones intermedias de corriente, el requerimiento ambiental de las especies son muy variados, van desde muy exigentes hasta muy resistentes a la contaminación acuática; *Trichoptera* sus larvas habitan en todo tipo de agua dulce, presentan en general cierto tipo de exigencia, sobre todo presencia de bastante materia orgánica es decir que pueden vivir en aguas contaminadas; Nematodos están generalmente presentes en aguas contaminadas; *Plecoptera* son torpes voladores, su presencia en el agua se asocia con estados de calidad de agua buenas a excelente, tales como se lo puede considerar en el Punto 7 (Zona media de la microcuenca río Macharetí).

Podemos decir que a partir de la toma de muestra M3, las aguas cristalinas de pronto son interrumpidas por manchas negras oleosas, con un aroma a alquitrán o sulfuros, empañando al aroma del bosque. Afectando esta no solo la salud de los pobladores cuando consumen el agua, sino también existe una contaminación odorífera leve.

Los peces tienen una gran movilidad dentro del ambiente acuático y pueden escapar de la contaminación y volver cuando las condiciones hayan mejorado, situación que no sucede con la mayoría de los macro invertebrados por ser estos de naturaleza sedentaria. Sin embargo su instinto les lleva a veces a cometer los peores errores en esta zona del Aguara Güe, la cual es nadar río arriba porque en el lapso de una estación a otra (otoño-invierno), existen tramos que por el relieve físico del suelo se van quedando aguas retenidas, mientras en los otros tramos ya no hay presencia de agua, quedando de esta manera cardúmenes retenidos que al no encontrarse alimento disponible y mermar el agua, más las condiciones de temperatura y la evaporización del agua, tienden a enfermarse y morir principalmente de punto blanco (enfermedad producida por parásito), saprolegnia (enfermedad producida por hongo), disminuyendo de esta manera la población de los mismos.

Existen alrededor de 60 especies ícticas que son endémicas de las cuencas de los ríos que bañan los Andes, pero en la microcuenca el Aguara Güe específicamente, existe la presencia de cinco (*Oligosarcus bolivianus*, *Parodon sp.*, *Parodon magdalenensis*, *Astyanax validus*), en etapa entre alevín y juvenil denotándose que la más relevante en cuanto a población es el pez Chori (*T. Aguara Güe*) en la microcuenca Macharetí, lo cual nos refleja que existe contaminación del agua por muchos factores (productos químicos), en la cuenca media por situación adversa de cambios climáticos, que hace que de a poco se vea afectada la población de los peces y la sobrevivencia y subsistencia de las mismas, además de la presencia de depredadores (garzas) y el desconocimiento de la existencia de la variedad de peces por parte de los comunarios incrementa el riesgo de disminución de las poblaciones de la fauna íctica.

Por otro lado la fauna terrestre registrada en la microcuenca, son apreciadas por su valor estético o por su uso consuntivo para las poblaciones asentadas a lo largo de la cuenca, pero también cumplen un rol ecológico o servicios eco sistémicos que ayudan al equilibrio de los bosques y que esto permite que el Municipio de Macharetí goce de recurso hídrico, para que este recurso sea sostenible y duradero en el tiempo se deben reconocer las funciones ecológicas de la fauna, preservarlas y considerarlas al momento de hacer un plan de manejo de la cuenca.

Por tanto, para cada grupo de vertebrados se han identificado los nichos ecológicos:

Los *anfibios* son muy sensibles a los cambios que sufre el bosque ya sea por fragmentación o cambio de uso de suelo, la presencia de estos nos brinda una noción de la calidad del ecosistema. En la cuenca se encontraron especies significativas y representativas del bosque chaqueño y Tucumano Boliviano, que se convierten en indicadores de la buena calidad de los ecosistemas, debiendo continuar su estudio en la época veraniega para lograr una documentación más completa. El principal rol ecológico es el control poblacional de insectos que se podrían convertir en perjuicio para el hombre como ser mosquitos, moscas y polillas.

El grupo de los *reptiles* que es considerado un peligro para el ser humano, cumple un rol biológico importante en la regulación de población de micro mamíferos de rápida reproducción como son los roedores, sin la presencia de los reptiles, estos abundarían y se convertirían vectores de muchas enfermedades para los habitantes de la Cuenca. Se debe realizar programas de educación ambiental para informar cómo evitar accidentes por mordeduras de reptiles, pues debido a la anatomía de los reptiles, hay poca probabilidad de ser picado si se las aborda de manera adecuada. En nuestros muestreos también aprovechamos para capacitar a los guías comunales sobre como diferenciar

especies venenosas y qué hacer si se encuentra una serpiente, tomando como última opción la eliminación.

El grupo de las *aves* al ser el más numeroso y abundante, tienen un alto valor ecológico, la cuenca alberga especies frugívoras como las maracanas (*A. militaris*) y loros (*B. chiriri*), cumplen un papel importante en la dispersión de semilla de las especies arbóreas, dando inicio a la regeneración de nuevos individuos.

En lo alto del cielo las vemos revolotear en círculos y al compás de las masas de viento a las especies carroñeras, cóndor andino (*V. gryphus*) y gallinazos (*Coragyps atratus*) que tienen la función sanitaria de limpiar los desechos orgánicos para devolverlos más rápidamente a la tierra y así cuidando de la salud ambiental.

Se identificaron 5 especies de picaflores (*Trochilidae*), estas especies pertenecen a un nivel trófico que se debe estudiar en la cuenca, ya que son los encargados de polinización de muchas especies de plantas entre ellas las medicinales, forestales, este es uno de los principales servicios ecosistémicos para que el ser humano se provea de alimentos.

La cantidad de *ungulados* (corzuelas y chanchos de monte), roedores (ratones, tapiti) que viven la microcuenca aseguran la sostenibilidad alimentaria de los grupos carnívoros (puma, zorros), los murciélagos insectívoros y frugívoros ayudan directa o indirectamente en los cambios de la vegetación al ayudar a la polinización y dispersión de las semillas, ayudando a la configuración a la regeneración de la flora.

La presencia del oso jucumari contribuye a la dispersión de semillas, regeneración del bosque, por su amplio desplazamiento diario y al circular por el bosque derriba arbustos permitiendo el ingreso de luz formando claros que permiten el desarrollo de la regeneración.

AMENAZAS SOBRE LA FAUNA

A lo largo de los tres niveles de la cuenca se han encontrado un buen número de especies de los niveles faunísticos, al tener una vegetación transicional entre chaco serrano, chaco xerofítico y tucumano boliviano, con los registros pertenecientes a cada ecosistema con una riqueza significativa. En la cuenca del Río Machareti se observa en general buen estado de poblaciones silvestre de todos los estratos de la cadena alimenticia, debido a que la actividad agrícola se desarrolla a pequeña escala y la explotación forestal es solo para abastecerse de leña y construcción.

Pero a pesar del buen estado de conservación se identificaron amenazas que deben ser transmitidas a los lugareños y de manera conjunta buscar soluciones para no poner en riesgo las poblaciones de fauna nativa.

Erosión del suelo por acción hídrica y ganadería, sobretodo en la cuenca alta, comunidad Yapi, se observa erosión por la actividad ganadera a campo abierto, en pie de montes y las colinas, también por lluvias afectando a la cobertura boscosa, esto afecta a micro mamíferos y a las aves, ya que se disminuye la disponibilidad de alimento y las áreas de refugio.

En la cuenca alta existe mayor área de cultivos agrícola, cerca de las fuentes de agua, esto requiere mayor atención y cuidado a la hora de aplicar pesticidas y fertilizantes sintéticos. En la comunidad Yapi se registró un caso de albinismo de una Urraca (*Cyanocorax cyanomelas*), las causas del albinismo en aves se atribuyen a varias razones, una de ellas es el uso agroquímico sin control, es posible que este caso de albinismo nos esté indicando el uso excesivo de agroquímicos.

En cuenca media, se observaron dos puntos de migración natural de petróleo, y alrededor se encontraron restos de lagartijas, insectos, no es una amenaza, pero como se explica en párrafos anteriores las especies desarrollaron cierto grado de adaptación al medio.

-124-

Caza en respuesta a los ataques a la agricultura y ganadería, sobre todo en cuenca alta la densidad de los mamíferos es baja cerca a las comunidades porque la mayoría de las especies afectan a sus actividades económicas, sobre todo el puma, el oso andino para la ganadería, los quirquinchos y monos para la agricultura, es necesario trabajar estrategias junto con las comunidades para lograr armonizar la agricultura y ganadería con el desarrollo de la fauna nativa.

En cuenca baja debido al cambio de uso de suelo originado por el desarrollo demográfico, económico productivo de las comunidades se registró pocas especies de mamíferos silvestres al no existir cobertura boscosa que provee refugio natural y alimento a dichas especies.

En lo que respecta a flora podemos observar que en la microcuenca según la clasificación del libro *Geografía Ecológica* (Gonzalo, 2005), existen tres unidades de vegetación marcadas según los niveles de influencia de la misma. En el nivel superior de acuerdo a los registros y observación in situ el área se encuentra entre el bosque sub Húmedo tucumano Superior e Inferior, en el nivel medio bosque transicional pre andino del Chaco y en la parte baja el Bosque Xérico de llanura aluvial.

De acuerdo al inventario florístico de los diferentes tipos de bosque se han registrado 79 especies arbóreas, las mismas se pueden clasificar entre arboles maderables con 3042 individuos registrados y no maderables con 52 individuos registrados, lo que enuncia un potencial de biodiversidad en flora.

Por otro lado, la clasificación diamétrica nos muestra una distribución uniforme representado gráficamente por una J invertida lo cual es característico de un bosque disetaneo, pues la mayor cantidad de árboles se encuentran en un rango entre 20 – 40 cm de diámetro, tipificados como arboles potenciales lo que asegura la sostenibilidad del bosque. La especie más abundante es el Curupaú (*A. macrocarpa*) conocido en la zona como Cebil con una abundancia de 5.33 arb/ha, el mismo es utilizado con mayor frecuencia como fuente de combustible por su alto poder calorífico.

Es importante exponer, que las especies potenciales según el número de individuos, los cálculos área basal y volumen en pie, nos arrojan como indicadores de producción una abundancia de 24,31 arb/ha, riqueza 5.36 m³/ha y el volumen promedio por árbol es de 0.17 m³/arb, estos datos son referentes de bosques semi-densos con diámetros delgados, sin embargo en las distintas zonas potenciales no es posible realizar aprovechamiento forestal intensivo mecanizado ya que las pendientes de las diferentes formaciones arriba mencionadas superan el límite establecido por la norma 248/98 de 45%.

Todas estas características representadas y observadas en la vegetación, muestran grandes rasgos de Bosques de Alto Valor Comercial (BAVC), pues también uno de los indicadores de sitios altamente conservados es el Águila crestuda (*Spizaetus isidori*), registrada en el presente estudio.

La visión tradicional que se tiene sobre el chaco seco xerofítico va en contraposición a lo que se observó, registro y encontró en la actividad de campo (Abundantes quebradas, existencia de especies propias de formaciones bosques sub tropicales como el morado, roble). Además, se logra evidenciar en todos los niveles paisajes boscosos en diferentes sitios con diferentes aptitudes y capacidad de uso mayor de suelo.

En estos sitios se identificó cinco tipos de paisajes cada uno de ellos con diferentes características propias de sus suelos como se detalla a continuación.

SERRANÍAS; los suelos de las serranías tienen una composición arcillosa con trazos de arenas y manchas de material calcáreo, son profundos, moderadamente bien drenados y con moderada fertilidad, con uso ganadero extensivo (bovinos). Poseen pendientes escarpados a muy escarpadas y con afloramiento rocosos con poca pedregosidad en la superficie. Los suelos en estas serranías son afectados por una ligera a moderada erosión laminar, de color pardo muy oscuro a pardo amarillento oscuro.

COLINAS; los suelos de colina son poco profundos a profundos, bien drenados y con fertilidad baja, con agricultura extensiva y actividad silvopastoril (bovino, caprino, ovino, cultivos de maíz, frejol, soya, etc.) Suelo de textura areno francoso a francoso con fragmentos de arcilla en los horizontes. En algunos casos presenta material calcáreo en el subsuelo. Generalmente son afectados por erosión laminar a ligera.

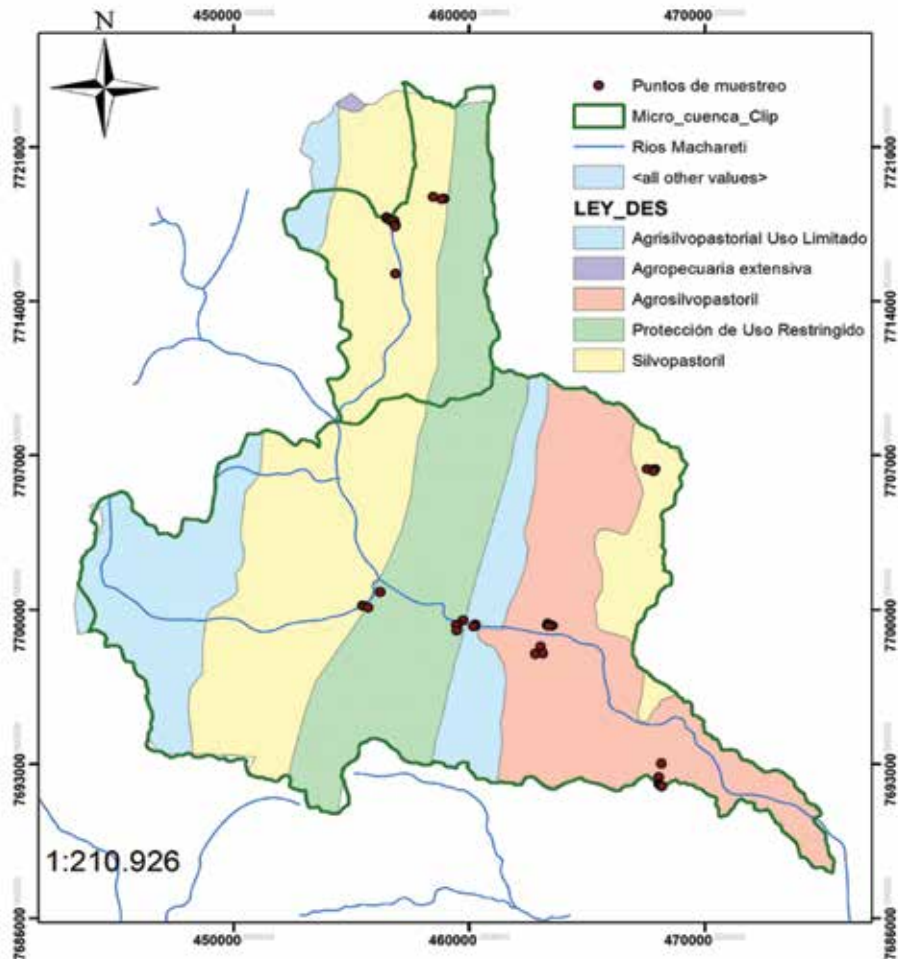
VALLES; los suelos de los valles son moderadamente profundos, bien drenados y con una moderada fertilidad, poseen suelos francos a franco arenosos.

LLANURAS; los suelos de las llanuras son moderadamente profundos, bien drenados y con una moderada fertilidad, con uso silvopastoril de bovinos, porcinos y caprino. Estas llanuras son planas a casi planas con pendiente menores al 2% sin pedregosidad y rocosidad, con textura arenosa a areno francosa.

PIE DE MONTE; los suelos de piedemonte son profundos a muy profundos, bien drenados y con una alta fertilidad, con gran uso agropecuario, tanto en la ganadería con la cría de ganado bovino, caprino y porcino; además de la siembra de maíz, frejol y soya. Son áreas con pendientes entre 0 y 5% sin rocosidad ni pedregosidad superficial.

En función a la descripción del uso de suelos por paisaje se contrasto los datos obtenidos en campo con el Plan de Uso de Suelos y realizamos la distribución en el siguiente mapa:

MAPA 28. USOS DE SUELOS EN LA MICROCUENCA



Fuente: Elaboración propia, 2018

-127-

Las comunidades de Yapi, Tatí y Machareti Estación generan mayores volúmenes de residuos y desechan los mismos en las cercanías del cauce principal del río Machareti lo cual tiene una incidencia negativa en el medio en el medio biótico.

Yapi es la única comunidad de la cuenca que no cuenta con cobertura de telefonía móvil, además de que en temporada de lluvia sus rutas de acceso se ven anegadas.

A pesar de que el sistema nacional interconectado de electricidad tiene como política llegar con energía a todos los lugares, las comunidades de Yapi,

Macharetí Estación e Irenda no cuentan con energía eléctrica. Por lo que se ven en la necesidad de utilizar *linternas* en un 37%, *velas* 33%, *mecheros* 7%, y un 23% *otros tipos de energía* como por ejemplo el panel solar en mínima cantidad.

Estas comunidades se encuentran interconectadas mediante vías de acceso como caminos de tierra y herradura siendo las comunidades de Macharetí estación Irenda y Yapi las más perjudicadas.

Se observa que 8% del total de los habitantes de la microcuenca alcanza el nivel de *educación superior*, por otro lado, hay que resaltar que existe acceso universal a la educación. Pero aún se tiene habitantes que *no están alfabetizados* en un 4%.

Respecto a la salud, las enfermedades más comunes y con mayor frecuencia son el *chagas* con un 25%, la *diabetes* con un 11%, y *enfermedades del corazón* con un 7%, mismo que se diagnostican entre edades superiores a los 35 años.

El acceso a salud para las comunidades de Yapi, Tati, Macharetí Estación Timboquito e Irenda se realiza mediante visitas médicas cada quincena.

Las enfermedades graves se atienden en centros de salud ubicados en Camiri para Yapi y Macharetí y Villamontes para las demás comunidades.

El grado de erosión de la cuenca en según la percepción de los habitantes en los últimos años identifican como *grave*, en un 79%, señalando zonas próximas a la quebrada o afluente principal del río Macharetí. En cuanto a las causas señalan en un 33% a la *lluvia* y el restante *no responde*.

Las granizadas con fuertes ventarrones afectan directamente a cultivos y animales menores, como efecto del cambio climático en estos dos últimos años ocurrieron con una frecuencia de dos veces por año, luego las intensas lluvias que sucedieron entre los meses de febrero y marzo, provocaron inundaciones en algunas comunidades y otros sectores productivos perjudicando principalmente a los productores por las riadas en las quebradas que se llevaron a sus animales. La época de lluvias se da generalmente entre los meses de noviembre hasta el mes de marzo y entre los meses de abril a julio ocurren los surazos, principalmente las heladas este fenómeno climático afecta negativamente a las plantas frutales, florales, pastizales y a los animales menores principalmente a las aves de corral, sin embargo, cuanto más frecuente sean las heladas se hace favorable porque elimina a los gusanos que perjudican a los cultivos.

De acuerdo a la ocurrencia de la muestra tomada se observa que las plantas forestales más abundantes son el *soto* o *quebracho* 13%, *mistol* 5%, *lapacho* 11%, *cuchi* 7%, *cedro* 7%, *cebil* 7% siendo el *algarrobo* 14% el más representativo de la región.

En cuanto a plantas medicinales el *poleo* 23.2% es el más usado como planta medicinal seguido de la *sábila*, *paico*, *menta*, *matico*, *manzanilla*, *cedrón* y *boldo*.

En cuanto el uso de leña el *cebil* y el *algarrobo* son los más usados para la cocción de alimentos.

Para la fabricación de muebles y artesanías se tiene preferencia por el *cedro* y el *timboy* que se encuentra en la cuenca.

Como alimento forrajero de animales el *timboy* en 13% y la *perrilla* en un 8% son los más abundantes.

Con referencia a la presencia de fauna, existen preferencias que pueden deberse a la demanda de su carne como también así a las cercanías en las que se encuentran estos grupos en cantidades considerables, por ejemplo: el *chancho de monte* con un 16%, la *corzuela* con 24% y el *quirquincho* 14%. Estas especies son de uso consuntivo y no así para ser comercializado, la práctica de caza se realiza mediante el uso del rifle. Los habitantes tienen preferencia por los *loros* para hacerlos sus mascotas silvestres.

Las tierras dentro del territorio de la microcuenca pertenecen en un 65% a *tierras comunitarias de origen* y 35% *privado*, esto favorece a la preservación de la fauna y flora.

La comunidad de Yapi se abastece de agua mediante un sistema de almacenamiento tipo atajado que se encuentra en la parte más alta de la microcuenca ubicada a 2 km, también se proveen del líquido elemento del río Macharetí pues en esta zona es de buena calidad y cantidad regular, según el análisis está a medida va bajando por Tati (cuenca media) pasa de buena a deficiente, acrecentándose más su deterioro en la cuenca baja Estación Macharetí e Irenda donde es mayor la ocurrencia deficiente y escasa en el periodo de Agosto a Diciembre.

El potencial productivo los habitantes de la microcuenca priorizan el *maíz* en un 41% asociado con *poroto* 15%, *zapallo* 11% y *anco* 7%. Todos estos granos son un alimento almacenable y no perecedero y de gran valor sobre todo en las comunidades de Yapi, Estación Macharetí e Irenda.

La producción de animales se clasifica en: bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y aves. Siendo los bovinos en exclusividad para venta y los otros para consumo familiar.

Sin embargo, en la cuenca media existen otras actividades secundarias, que van a la comercialización por terceros en la venta de ganado, maíz, carne de res y artesanías (lazo, bosal, guardamate, cabezales, etc).

Por parte de los productores de maíz y ganado sus principales mercados son los centros poblados de Camiri para Yapi, Macharetí y Villamontes para Tati, Macharetí Estación e Irenda y Timboicito con una frecuencia mensual, llegando a pie, mulo o camión según la cantidad.

Por el contrario, las compras tienen una frecuencia de alimentos tienen una frecuencia 1.44/mes para alimentos, 1.42/año para vestimenta, 1.47/semestre para medicamentos, 1.448/anual para material escolar y 1.467/anual para bebidas.

La presencia de la mujer en actividades agrícolas y pecuarias mucho menor en relación a los hombres.

Para la toma de decisiones se confirma que la mujer tiene pocas oportunidades a la hora de decidir sobre el destino de la producción pecuaria y agrícola en un 16% en relación al 48% del hombre, y el restante 36% se lo hace de manera familiar.

7. Línea Base

Según información del PDTI (2016) expresa que las características del territorio municipal, evidencian una muy escasa presencia de especies animales como vegetales, lo que hace que la mayor parte de su territorio sea considerado como territorio de muy escasa biodiversidad, situación que se observa con mayor fuerza en el lado este del Municipio.

En contraste, el componente fauna para el diagnóstico de la microcuenca del río Macharetí registro, 17 especies de anfibios y reptiles, 139 especies de aves, 5 especies de peces, 18 de mamíferos. De esta diversidad 4 son de prioridad para la conservación.

Se debe considerar que el número de riqueza natural seguirá aumentando cuando se amplíen los inventarios biológicos con los demás grupos faunísticos como los micro mamíferos: roedores, murciélagos e invertebrados además que pueden ser especies promisorias para futuras actividades económica con es el caso de abejas nativas para proyectos de producción de miel de abejas nativas.

-131-

Por la importancia que tiene la biodiversidad presente en la cuenca para la producción de recursos hídricos proponemos los siguientes lineamientos para fauna

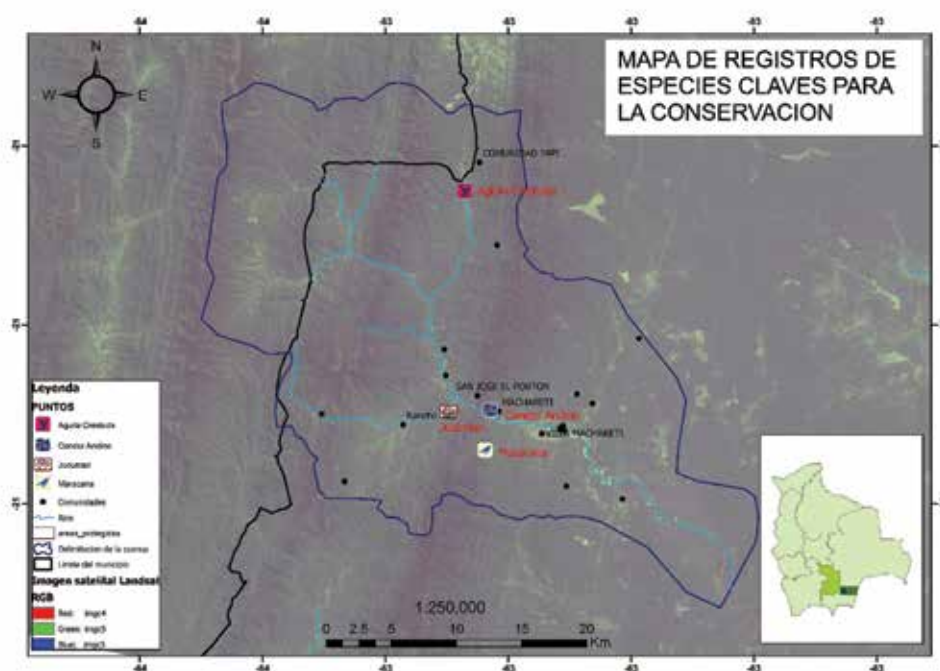
INCORPORACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE TODAS LAS POLÍTICAS DEL MUNICIPIO

La conservación de la biodiversidad necesita ser tomada en cuenta en la agenda del municipio como tema transversal, lograr el compromiso político bajo acuerdo para implementar acciones de conservación.

IMPLEMENTAR ESTUDIOS DE ECOLOGÍA PARA LAS ESPECIES PARAGUAS

Las especies paraguas son especies que requieren de grandes extensiones de bosques para el mantenimiento de una población mínimas viable, por lo que garantizar la conservación de las poblaciones implica la protección de otras especies de su gremio y especies de menor nivel trófico (Catala, 2011), por tanto en la microcuenca se identificaron cuatro especies paraguas 1 Águila crestada, 2 Maracana, 3 Cóndor andino, 4 Oso jukumari, los lugares de los registro se observan en el mapa siguiente:

MAPA 29. MAPA DE REGISTRO DE ESPECIES CLAVES PARA LA CONSERVACIÓN



Fuente: Elaboración propia, 2018

Monitorear y tener estudios y programas de conservación de las 4 especies, permitirá la protección de un buen porcentaje de anfibios, reptiles, aves, mamíferos, insectos además de permitir la interconexión como corredor biológico con áreas naturales ya que confluyen con la cuenca dos áreas protegidas, una de carácter nacional, el parque nacional Serranía del Aguaragüe y la segunda de denominación municipal área protegida municipal AMNI ĩvi Maraeti recientemente designada, que abarca la totalidad de la cuenca.

Además, se debe ampliar los inventarios biológicos a los demás grupos faunísticos como ser: micro mamíferos: roedores e insectos, artrópodos, ya que también cumplen un rol importante en los bosques de la cuenca y también

pueden ser especies promisorias para futuras actividades económica con es el caso de abejas nativas que es interesante plantear implementar proyecto de producción de miel de abejas nativas.

ECOTURISMO



A lo largo de la microcuenca los paisajes , formados por los afloramientos rocosos son de belleza escénica, se pueden observar especies atractivas como cóndor de los andes y muchas otras aves pintorescas , contando con un rápido acceso por la comunidad de Tati, esto hace que la microcuenca tenga un potencial para el turismo de naturaleza , las actividades turísticas que se pueden desarrollar son el senderismo , la observación de aves y pudiendo combinarlo con el turismo histórico ya que el territorio tiene el legado histórico de la guerra del Chaco.

-133-

El PDTI (2016) establece como uno de sus objetivos: Proteger y promover los valores históricos y culturales del área protegida asociados a la cultura del pueblo guaraní mediante el turismo también crea un área protegida con el fin Proteger y promover los valores históricos y culturales del área protegida asociados a la guerra del Chaco entre Bolivia y Paraguay, Pero se observa el municipio carece de un plan de actividad para esto y de fondos destinados para el turismo. Se propone hacer un plan de desarrollo turístico y así poder responder a las Políticas en Soberanía productiva con diversificación de la agenda patriótica 2025 que busca incrementar los servicios de eco turismo y turismo comunitario, desarrollar sistemas productivos sustentables incentivando la producción agropecuaria, fortaleciendo la sanidad animal e inocuidad alimentaria.

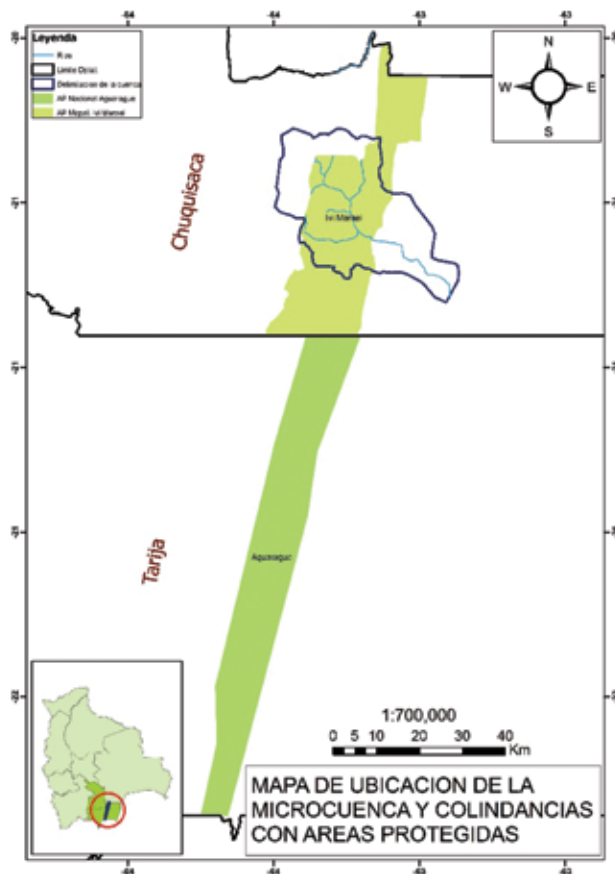
EDUCACIÓN AMBIENTAL

Desarrollar un programa de educación ambiental tanto para llegar a los comunarios y los colegios, para que se apoderen de sus recursos faunísticos y la importancia de conservarlos y lograr que se armonicen las actividades productivas con el desarrollo de la fauna es un fuerte reto para la conservación de la fauna en la microcuenca.

ESTABLECIMIENTO DE CORREDOR BIOLÓGICO

La cuenca, por un lado se encuentra en un lugar estratégico entre áreas protegidas, una de carácter nacional Parque Nacional Serranías del Aguarañe colindando en el lado sur y otra de denominación municipal AMNI Īvi Maraeti, ver mapa N° 30. Por otro lado en la microcuenca se encuentran especies que requieren de extensos territorios para contar con poblaciones viables como las especies paraguas arriba descritas, entonces se ve necesario la interconexión y trabajar de manera conjunta para la conservación de esta porción de las colinas del subandino.

MAPA 30. PROPUESTA DE CORREDOR BIOLÓGICO



Fuente: Elaboración propia, 2018

RESTAURACIÓN HIDROLÓGICA FORESTAL

Es imprescindible la implementación de obras mecánico-estructurales transversales para el control de sedimentos en diferentes tramos del cauce principal de la cuenca. La cabecera de la cuenca debe ser protegida mediante la repoblación de especies arbóreas y pasturas que disipen la energía hidráulica y deben estar debidamente cerradas para su protección durante el establecimiento. Para la generación de micro climas en espacios degradados se debe construir embalses como presas de tierra que almacenan grandes cantidades para el consumo de la ganadería y la distribución del uso agrícola, estas áreas incrementarían la humedad en el sitio mediante la evapotranspiración.

En la parte baja se prevé la instalación de parcelas modelos de producción agrícola con la finalidad de aprovechar los agregados finos.

IMPLEMENTACIÓN DE GANADERÍA SOSTENIBLE

La ganadería sostenible debe ser perdurable en el tiempo y mantener un nivel de producción sin perjudicar al Ecosistema de la microcuenca. En la zona han existido un sin número de proyectos productivos que han fracasado por falta de seguimiento y contextualización de un modelo local. La proyección es patentar un modelo local contextualizado en pequeña a mediana escala, ordenando los predios, zonificando sitios donde existan especies nativas forrajeras altamente palatables. Por otro lado, se debe tomar en cuenta los reservorios de agua en suelos aptos para estas prácticas. Además del fomento a la producción de heno y ensilaje artesanal.

APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS PROPIOS DE LA CUENCA

Una de las principales acciones a desarrollar es el abastecimiento de la demanda de agua a los diferentes sectores ubicados en la cuenca, en lo que se refiere al almacenamiento, conducción y distribución a partir de los datos del modelamiento hidrológico de la cuenca.

Producción de peces nativos destinados al consumo y a la ornamentación. Ya que en la cuenca se encontraron 5 especies con potencial comercial.

Fomento a la producción de miel y derivados aprovechando las especies de abejas nativas (meliponicultura) como también la introducción de la apicultura con la inserción de especies extranjeras. Actividad que es sostenible debido a que ayuda al proceso de polinización.

El aprovechamiento sostenible de áridos y agregados a fin de evitar la colmatación del lecho de río y en función a la capacidad de la reposición de la cuenca.

MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS BÁSICOS

Implementación de programas de saneamiento básico.

Realizar gestiones para la instalación de radio bases que mejoren la cobertura de telefonía móvil.

Extensión de la red eléctrica a las comunidades alejadas e inaccesibles.

ACCESO VIAL

Apertura de red vial hacia las comunidades de la cuenca media.

Mejoramiento y mantenimiento de caminos que conectan a cuenca alta y cuenca baja

GESTIÓN DE RESIDUOS

Se debe implementar un plan de gestión de residuos sólidos para lograr que cada tipo de residuo una disposición final adecuada. Enmarcado en las disposiciones generales de la Ley 755 de Gestión de los residuos sólidos.

COMITÉ DE GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA CUENCA

Identificación y motivación inicial de los actores sociales para que participen en la realización del estudio y tratamiento de la microcuenca.

Los actores locales deben estar organizados e informados de las potencialidades de la cuenca para poder establecer un comité de gestión que realice el monitoreo y cuidado en las actividades de aprovechamiento de la microcuenca.

Conformación de un equipo multidisciplinario para la administración técnica de los programas y proyectos que se ejecuten en la microcuenca.

8.

Bibliografía

- Adriana Pereira, A. R. (204). Aquicultura Experiencias Brasileiras. Florianópolis - SC Brasil: Multitarafa.
- Armonia, A. (2012). Estado de conservacion de las Aves en Bolivia. Santa Cruz : Asociacion Armonia .
- ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL DE BOLIVIA. (25 de Junio de 2018). Gaceta oficial del Estado Plurinacional de Bolivia. Obtenido de <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/index.php/normas>
- BIOTA-YPFB-CHACO. (2016). Informe tecnico sobre Caracterizacion y Diagnostico biologico de pozos zona sur quebrada Los monos.
- Catala, E. I. (2011). Los conceptos de especies indicadoras, paraguas, banderas y clave: su uso y abuso en ecologia de la conservacion . Inteciencias , 36.
- CITES. (15 de junio de 2018). Obtenido de <http://www.cites.org/esp/app/appendices.php>. Accedido el 15 de Junio del 2018.
- E.Fanjul, A. E. (2015). Composicion , estructura y sol social de las bandadas mixtas de aves dela selva montana de yungas, provincia Tucuman, Argentina. researchgate.
- Erhard, D. (1999). Guia Práctica y Teórica para el Diseno de un Inventario Forestal de Reconocimiento. Santa Cruz: BOLFOR.
- Figueroa, J. (2013). Revision de la diera del oso andino Tremarctos ornatus(Carnivora:Ursidae) en America del Sur y nuevos registros para el Peru . Revista del museo Argentino de Ciencias Naturales , 27.
- Gonzalo, N. (2005). Geografia Ecologica. Santa Cruz: Simón y Patino.
- Heden Luis Marques Moreira . (2001). Fundamento da Moderna Aquicultura. Universidade Luterano do Brasil: ULBRA.
- Ibisch, P. L. (2003). Prioridades y estrategias de gestion de la diversidad. Santa Cruz de la Sierra: FAN.
- Ingraham, J. L. (1998). Introduccion a la Microbiología. Sevilla - España: Reverté, S.A.
- J. Malý y K. Hísek. (2009). Peces de Lagos y Ríos. Madrid (España): TIKAL.
- Jimnez- Segura L.F, J. Alvarez, L.E. Ochoa, A. Loaiza, J.P. Londoño, D. Restrepo, K. Aguirre, A. Hernandez, J.d. Correa y U. (2014). Guia Ilustrada peces cañon del rio Porce. Antioquia-Medellin, Colombia: EPM.

- Jorge, M. (1982). Manual del Técnico Forestal. Cochabamba: GTZ-ESTSFOR-UMSS.
- Kohler, J. (2000). Amphibian diversity in Bolivia: a study with special reference to montane forest region. Und. Museum Koenig Bonn.
- Luzanne, L., & Louben, G. (1985). Peces del río Mamore. Paris: I'Orstom.
- M., N. (2006 - GTZ). Atlas del Gran Chaco Sudamericano. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ). p.42. Buenos Aires - Argentina: Errege y Asoc.
- Mancomunidad de Municipios del Chaco Boliviano. (2006). Plan de Ordenamiento Territorial Macroregional del Chaco Boliviano. La Paz, Bolivia.
- Maurice - Bourgoin, L. et al.: (1999). Revista de Ecología y Conservación Ambiental. Cochabamba - Bolivia: Fundación Simón I. Patiño.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2009). Libro rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia . La Paz ,Bolivia: Ministerio de medio ambiente.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2014). Programa Plurianual de Gestion Integrada de Recursos Hidricos y Manejo Integral de Cuencas. La Paz, Bolivia: MMyA.
- Morse, D. (1970). Ecological aspect of some mixed-species foraging flocks of bird.
- Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado. (15 de junio de 2018). Centro Geoespacial de Biodiversidad de Bolivia. Obtenido de <http://www.museoelkempff.org/cgb>
- Narcís Prat, Blanca Ríos, Raúl Acosta, Maria Rieradevall. (2009). Los Macroinvertebrados como Indicadores de Calidad de las. San Miguel de Tucumán. Argentina: Fundación Miguel Lillo.
- Navarro, G. (2005). Geografía ecologica de Bolivia. Santa Cruz: Simon I. Patiño.
- OMS. (Agosto de 2004). Guías para la Calidad del Agua Potable. Recuperado en Julio de 2018, de https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3sp.pdf
- PDM Municipio de Macharetí. (2011). Plan de Desarrollo Municipal Gobierno Autonomo de Macharetí. Chuquisaca, Bolivia: GAM Macharetí.
- PDTI Municipio de Macharetí. (2016). Plan Territorial de Desarrollo Integral. Chuquisaca: GAM Macharetí.
- Pearson, L. a. (2003). The color of soil Munsell Charts. Michigan.
- R. Heyer, R. D. (1994). Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard methods for Amphibians. U.S.A: Smithsonian Institution.

- Reptarium. (junio de 2018). Obtenido de <http://reptile-database.reptarium.go>
- SERNAP. (9 de diciembre de 2008). Obtenido de <http://sernap.gob.bo>: <http://sernap.gob.bo/index.php/21-areas-protégidas/parque-nacional/53-serrania-del-aguaraque?showall=1>
- USDA. (1999). Guía para la evaluación de la calidad y la salud del suelo. Washington DC, USA.
- Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego. (2016). Monitoreo al Plan Nacional de cuencas. La Paz, Bolivia: MMAyA.
- Wallace, R. B., Gómez, H., Porcel, Z., & Rumiz, D. (2010). Distribución, Ecología y Conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia. Santa Cruz , Bolivia: Centro de Fundación Simón I Patiño.
- Woinarovich, E. (1975). Cartilla del Piscicultor. República de Venezuela: Ministerio de Agricultura Y Cria -Oficina Nal. de Pesca.

9.

Abreviaciones

ANMI	Área Natural de Manejo Integrado
APS	Áreas Protegidas
DAP	Diámetro Altura Pecho
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Seguridad Alimentaria.
FN	Fundación Natura
IBNORCA	Instituto Boliviano de Normalización de calidad
INE	Instituto Nacional de Estadística
INRA	Instituto Nacional de Reforma Agraria
MO	Mano de Obra
OMS	Organización Mundial de la Salud
PDM	Plan de Desarrollo Municipal
PDTI	Plan de Desarrollo Territorial Municipal.
PNC	Plan Nacional de Cuencas
RRHH	Recursos Humanos
SEDES	Servicio Departamental de Salud
UM	Unidades de Muestreo
UTM	Universal Transversal Mercator

10.

Glosario

ACACIA Es un género de árboles pertenecientes a la familia Fabaceae, aunque también se conoce con el nombre de «acacia» a muchos árboles leguminosos de otros géneros (las llamadas «falsas acacias», tales como Robinia pseudoacacia, Gleditsia triacanthos o la Sophora japonica).

ACUATICO Se denominan animales acuáticos a los animales que viven en el agua durante toda o la mayor parte de su vida.

AEROBIOS FACULTATIVOS Son bacterias que pueden desarrollarse tanto en presencia como en ausencia de oxígeno.

AFORO Una marca circular grabada con precisión sobre el material volumétrico para indicar el volumen determinado; por ejemplo, en un matraz aforado.

AGAR Es una sustancia gelatinosa, un polisacárido sin ramificaciones obtenido de la pared celular de varias especies de algas.

AGUDO Que termina en punta o en filo y puede cortar o pinchar con facilidad.

ANAEROBIOS o anaeróbicos son los que no utilizan oxígeno (O₂) en su metabolismo, más exactamente que el aceptor final de electrones es otra sustancia diferente del dióxígeno. Si el aceptor de electrones es una molécula orgánica (piruvato, acetaldehído, etc.)

APROVECHAMIENTO FORESTAL Una actividad dentro del rubro forestal que se refiere al apeo de árbol en forma racional y sistemática.

AREAS PROTEGIDAS Son espacios creados por la sociedad en su conjunto, articulando esfuerzos que garanticen la vida animal y vegetal en condiciones de bienestar, es decir, la conservación de la biodiversidad, así como el mantenimiento de los procesos ecológicos necesarios para su preservación y el desarrollo del ser humano.

BARBECHO Es una técnica de la agricultura por la cual la tierra de cultivo se deja sin sembrar durante uno o varios ciclos vegetativos. Su fin es recuperar y almacenar materia orgánica y humedad junto con evitar patógenos, esperando a que sus ciclos terminen sin poder volver a renovarse debido a la falta de hospederos disponibles.

BIFURCACION Pieza que se divide en alguna de sus partes se divide en dos.

BIODIVERSIDAD La biodiversidad o diversidad biológica es, según el Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica, el término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano.

BIOINDICADORES Un bioindicador es un indicador consistente en una especie vegetal, hongo o animal; o formado por un grupo de especies

BIOTOPOS Espacio geográfico con unas condiciones ambientales determinadas (como suelo, agua, atmósfera, etc.) para el desarrollo de ciertas especies animales y vegetales.

BOLIVIANO TUCUMANO Provincia biogeográfica, ocupa fundamentalmente la cordillera oriental de los andes desde el centro de Bolivia hasta el este de la cordillera de la rioja en la Argentina.

BOSQUE DISETANEO Bosque de diferentes edades.

BROMELIAS Es un género tropical americano de plantas de la familia Bromeliaceae, aunque comúnmente se llama con el mismo nombre a plantas de otros géneros de la misma familia. Sus flores tienen un cáliz muy profundo.

BUMERAN Arma arrojadiza, propia de los indígenas de Australia, formada por una lámina de madera curvada de tal manera que, lanzada con movimiento giratorio, puede volver al punto de partida.

CAÑÓN DEL CHACO Entre el año 900 y 1150, Cañón del Chaco era un importante centro cultural de los anasazi. Los habitantes de la región conseguían bloques de piedra arenisca y transportaban madera desde grandes distancias, armando quince importantes complejos que continuaron siendo las construcciones más grandes en América del Norte hasta el siglo XIX. Una evidencia de la arqueología astronómica en el Chaco fue sugerida, con el petroglifo «Daga del Sol» en la Colina Fajada como un ejemplo popular. Muchas construcciones chacoanas fueron alineadas para capturar los ciclos solares y lunares, requiriendo generaciones de observaciones astronómicas y siglos de construcción experta coordinada. Se cree que el cambio climático llevó a una emigración de los chacoanas y un eventual abandono del cañón, comenzando con una sequía de 50 años en 1130.

CAUCE Es la parte de un valle por donde discurren las aguas en su curso: es el confín físico normal de un flujo de agua, siendo sus confines laterales las riberas.

CHACO XEROFITICO Región biogeográfica de extensión media en Sudamérica distribuyéndose en el sur de Bolivia, oeste de Paraguay norte de Argentina y una pequeña extensión en Brasil, con clima exclusivamente xérico.

COBERTURA BOSCOSA Es la superficie que hay en el Bosque que está conformada por especies herbáceas, arbustivas y arbóreas.

COHESIVO Que mantiene una unión estrecha entre personas o cosas.

CONCRECION En geología se denomina concreción a la acumulación, en el seno de una roca porosa, de sustancias.

COROLOGIA Es una de las ciencias auxiliares que forma parte de la Biogeografía. Se ocupa de estudiar el área de distribución de los organismos y de la determinación de una serie de corotipos comunes a muchos de ellos.

CRONICO Que se padece a lo largo de mucho tiempo.

CUADRO CLINICO Manifestaciones clínicas o solo «clínica», es un contexto o marco significativo, definido por la relación entre los signos y síntomas que se presentan en una determinada enfermedad.

CUENCA Depresión en la superficie de la tierra, valle rodeado de alturas.

DEMOGRAFIA La demografía estudia estadísticamente la estructura y la dinámica de las poblaciones, así como los procesos concretos que determinan su formación, conservación y desaparición. Tales procesos son los de fecundidad, mortalidad y migración: emigración e inmigración.

DETRITIVOROS A veces también llamados saprófagos, descomponedores o detritófagos, obtienen su alimentación de detritos o materia orgánica.

DISPERSOR Un dispersor es una mezcladora de eje único utilizado para desmenuzar o disolver partículas sólidas en un líquido.

ECOREGIÓN Una ecorregión o región ecológica, es un área biogeográfica relativamente grande que se una categoría multimedia sobre Ecorregión.

EMIGRACION Movimiento de población que consiste en dejar el lugar de residencia para establecerse en otro país o región, generalmente por causas económicas o sociales.

ENSILAJE (usando melaza) o introduciendo enzimas que puedan liberar otro tipo de azúcares presentes en el forraje. En conclusión, en el trópico se generan una gran variedad de forrajes que podrían, por medio del ensilaje, ser transformados en un alimento más nutritivo y económico para el ganado.

EROSION Desgaste producido en la superficie de un cuerpo por el roce o frotamiento de otro.

ETNIA Conjunto de personas que pertenece a una misma raza y, generalmente, a una misma comunidad lingüística y cultural.

EVAPOTRANSPIRACION Se define como la pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación. Se expresa en milímetros por unidad de tiempo.

FLORA BACTERIANA Desde el momento en el que nacemos, nuestro organismo es colonizado por bacterias que vivirán en él durante toda la vida.

FORMOL Líquido de olor fuerte y con propiedades desinfectantes, que se emplea en la conservación de cuerpos orgánicos muertos para impedir su descomposición.

FORRAJES Hierba verde o seca que se da al ganado para alimentarlo "tiene una corta estación vegetativa que se aprovecha para el cultivo de forrajes que permiten el mantenimiento del ganado en la estación muerta".

FRUGIVORO Los animales frugívoros (del latín *frux, frugis*, «fruto» y *-vorus*, «que come») son aquellos que se alimentan de frutos, sea parcial o exclusivamente.

FUSTES Palabra proveniente del Latín *fustis*, es la parte de la columna que se encuentra entre el capitel y la basa.

HENO Hierba segada y seca que se usa para alimento del ganado.

HERMETICO Que cierra perfectamente de modo que no deja pasar el aire ni el líquido "envase hermético; cámara hermética; las cápsulas espaciales de los astronautas son herméticas; la bolsa quedó cerrada de manera hermética".

HIPOTESIS Suposición hecha a partir de unos datos que sirve de base para iniciar una investigación o una argumentación.

HUELLAS MAXIMAS Método se utiliza para estimar el gasto máximo que se presentó durante una avenida reciente, en un río.

ICTIOFAUNA En ecología y en ciencias pesqueras, se llama Ictiofauna al conjunto de especies de peces que existen en una determinada región biogeográfica.

IN SITU Del griego en el lugar.

INMIGRACION Movimiento de población que consiste en la llegada de personas a un país o región diferente de su lugar de origen para establecerse en él.

INOCUO Que no hace daño físico o moral.

INSECTIVOROS Se denomina insectívoro o entomófago a cualquier organismo depredador de insectos.

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Es el punto de partida para poder realizar toda una serie de etapas básicas dentro de la identificación y señalamiento del terreno a edificar, como levantamiento de planos (planimétricos y altimétricos), replanteo de planos, deslindes, amojonamientos y demás.

LINEA BASE Es la primera medición de todos los indicadores contemplados en el diseño de un proyecto de desarrollo social y, por ende, permite conocer el valor de los indicadores al momento de iniciarse las acciones planificadas, es decir, establece el ‘punto de partida’ del proyecto o intervención.

LONGITUD AXIAL Longitud que se mide a lo largo de la pieza.

MACROINVERTEBRADO Animales invertebrados tales como insectos, moluscos y anélidos.

MANEJO SOSTENIBLE Administración y uso de bosques y tierras forestales, de manera que mantenga su biodiversidad, productividad, capacidad de regeneración, vitalidad y su potencial para cumplir, ahora y en el futuro, las relevantes funciones ecológicas, económicas y sociales, a nivel global, nacional y local.

MATERIA FECAL Material de desecho que descargan los intestinos. La materia fecal está compuesta de alimentos que no se digirieron, bacterias, moco y células.

MELIFERAS Que tiene o lleva miel.

MELIPONAS Es un género de himenópteros apócritos de la familia Apidae, que contiene unas cuarenta especies o más. Su distribución geográfica abarca de Sinaloa, Tamaulipas, la península de Yucatán (México), a Tucumán y Misiones (Argentina), Bolivia, Brasil, Colombia, Cuba, Perú, Paraguay, Venezuela, distribuido por toda la región Neotropical.

MICROBIOLOGÍA Es la ciencia encargada del estudio y análisis de los microorganismos, seres vivos pequeños no visibles al ojo humano (del griego «μικρος» mikros “pequeño”, «βιος» bios, “vida” y «-λογία» -logía, tratado, estudio, ciencia.

MICROCUENCA Extensa red superficial de aguas que cubre al país, en las favorables condiciones que permiten el almacenamiento de aguas subterráneas y en la existencia de un importante número de cuerpos de agua lenticos.

MICROMAMIFEROS Un micromamífero es un mamífero de talla pequeña. Se trata de un término casi coloquial, sin valor taxonómico, pero muy usado en las publicaciones científicas.

MIGRACION NATURAL DEL PETROLEO Flujo del petróleo desde el reservorio a través de fisuras y/o fracturas hasta llegar a superficie.

MORFOMETRIA Morfometría del griego μορφή “morphé”, que significa “forma” o “figura”, y μετρία “metría”, que significa “medición”. Se refiere al análisis cuantitativo de la forma, un concepto que abarca el tamaño y la forma. Los análisis morfométricos se realizan comúnmente en los organismos y son útiles en el análisis del registro fósil, así como en el impacto de algunas mutaciones sobre la forma, cambios en los procesos del desarrollo, covarianzas entre los factores ambientales y la forma, igualmente para estimar los parámetros genético-cuantitativos de la forma.

NEOTROPICO Es un término utilizado en biogeografía para identificar la región tropical del continente americano.

OBRAS HIDRAULICAS o infraestructura hidráulica a una construcción, en el campo de la ingeniería civil, ingeniería agrícola e ingeniería hidráulica, donde el elemento dominante tiene que ver con el agua.

PARCELA DE HUELLA Es un método de muestreo que permite reconocer tanto mamíferos, aves como reptiles.

PATOGENOS También llamado agente biológico patógeno, es todo agente que puede producir enfermedad o daño a la biología de un huésped, sea animal o vegetal.

PERCOLACIÓN En física, química y ciencia de los materiales, la percolación se refiere al paso lento de fluidos a través de materiales porosos.

PIEDEMONTES Es el nombre técnico usado para indicar el punto donde nace una montaña, así como a la llanura formada al pie de un macizo montañoso por los conos de aluviones. En Aragón (España) se conoce a estas zonas como somontanos. Se expresa en metros sobre el nivel del mar (msnm). El pie de monte también puede definir la zona donde comienza la ocupación del suelo y el asentamiento de una población humana.

PROLIFERAR Reproducirse .

REGENERACION Acción de regenerar o regenerarse.

SACAPETAS Instrumento que se utiliza en piscicultura para sacar peces del agua, que viene con un mango de metal, de plástico o madera y que el otro extremo lleva red.

SAPROFITOS En ecología se llama saprotrofia a la dependencia que muchos organismos, llamados los saprofitos son casi invariablemente organismos cuyas células están dotadas de pared, que realizan una nutrición osmótrofa.

SILVOGENESIS Origen de la silvicultura.

SILVOPASTORIL Se refiere a la selva y la pastura.

- 146 -

SINERGIA Comúnmente, refleja un fenómeno por el cual actúan en conjunto varios factores, contrariamente o varias influencias, observándose así un efecto, además del que hubiera podido esperarse operando independientemente, dado por la con causalidad a los efectos en cada uno.

SUBANDINO El Distrito Fito geográfico Patagónico Subandino es uno de los Distritos fitogeográfica en que se divide la Provincia fitogeográfica Patagónica.

SUI GENERIS Es una locución adverbial procedente del latín que significa 'de su propio género o especie', y que se usa en español para denotar que aquello a lo que se aplica es de un género o especie muy singular y excepcional — único, sin igual e inclasificable.

TAXONOMIA Ciencia que trata de los principios, métodos y fines de la clasificación, generalmente científica; se aplica, en especial, dentro de la biología para la ordenación jerarquizada y sistemática de los grupos de animales y de vegetales.

TEXTURA Es la disposición y el orden de los hilos en una tela. En el sector textil, el término también se utiliza para nombrar a la operación de tejer y a la superficie de una prenda. A nivel general, está vinculada a la superficie externa de un cuerpo.

TIPIFICAR Si consideras que este artículo debería existir y dispones de fuentes fiables, puedes crearlo teniendo en cuenta nuestros pilares y, si quieres, usando nuestro asistente.

TRACTO DIGESTIVO El tracto gastrointestinal, también llamado tracto digestivo, o canal alimentario, es el sistema de órganos en los animales multicelulares.

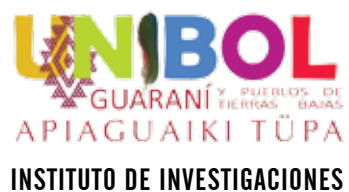
TRANSECTOS Es una técnica de observación y registro de datos. Donde haya una transición clara – o supuesta – de la flora y la fauna o de parámetros ambientales, es útil hacer un estudio detallado a lo largo de una línea (real o imaginaria, que denominaremos transectos) que cruce a través de la zona.

TRANSICION Paso o cambio de un estado, modo de ser, etc., a otro.

UNGULADOS Son un antiguo grupo de mamíferos placentarios que se apoyan y caminan con el extremo de los dedos, o descende de un animal que lo hacía. Típicamente están revestidos de una pezuña como en la cabra.

XILOFAGIA Es un término usado en ecología para describir los hábitos de un consumidor. Muchos insectos xilófagos tienen protozoarios o bacterias simbióticas en su sistema digestivo que los ayudan a procesar la celulosa.

ZONIFICACION CLIMATOLOGICA Divide las superficies en unidades pequeñas en base a las características de temperatura, precipitación y humedad. Clasificándola dentro de un determinado clima.





UNIBOL
GUARANI S. MANDU'RYE BI
MBO'YAKY'YI O'YAKY'YI
APIAGUAIKI TÛPA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
