

## **INTRODUCCIÓN**

En Bolivia y en otros países de la región andina, las praderas nativas son las únicas fuentes naturales y más económicas para la manutención de los animales; desde el punto de vista socioeconómico, representan para las familias del área rural, los únicos recursos disponibles de subsistencia sobre todo bajo las condiciones ambientales del altiplano boliviano y por la acción de los fenómenos climáticos, las praderas nativas están sometidas a fuertes contrastes que afectan su normal desarrollo, tales como: vientos, heladas, granizadas y sequías y otros fenómenos climáticos adversos.

En la zona alta del departamento de Tarija específicamente en las comunidades Chilcayo y Curqui, ambas del municipio El Puente, la agricultura y ganadería son las principales actividades productivas que generan ingresos económicos a las familias de las poblaciones locales, estas actividades dependen exclusivamente de las condiciones de las CANAPAS, por ello conocer el estado de conservación de estos sitios es determinante para definir estrategias orientadas a conservar o utilizar de manera sostenible estas praderas y garantizar sus sostenibilidad con el transcurso del tiempo.

El estudio contribuirá con el conocimiento sobre las praderas nativas, su composición botánica y estado de conservación en la que se encuentran estas CANAPAS en las comunidades mencionadas; la metodología empleada permite interactuar con los actores locales y revalorizar el saber campesino, establecer un diálogo y análisis participativo entre técnicos y comunarios, en la perspectiva de la búsqueda de soluciones adecuadas y sostenibles a la problemática pecuaria de los sitios objeto de estudio, esto permitirá establecer en los resultados un balance entre el saber científico y la percepción que tiene el campesino sobre su entorno natural.

En tal sentido, con el presente estudio se pretende aportar con información que permitirá orientar a los usuarios de las CANAPAS a realizar un manejo adecuado de las praderas nativas, para así prevenir o disminuir la degradación de los suelos, la calidad de las CANAPAS y de las especies que la componen, con finalidad de

mejorar las condiciones socioeconómicas y eco-salud de las familias de la comunidad de Curqui y Chilcayo y su entorno natural.

## **JUSTIFICACIÓN**

El presente trabajo se llevó adelante en el marco de uno de los componentes transversales del proyecto de eco-salud, ejecutado por la ONG protección al medio ambiente Tarija.

A priori se conoce que las CANAPAS en las comunidades en estudio, se encuentra bajo pastoreo excesivo, y tampoco se dispone de información sobre la composición botánica de las CANAPAS, a través del presente estudio se podrán cubrir estos vacíos de información lo que permitirá plantear estrategias concretas para reducir el sobrepastoreo en caso de que los resultados obtenidos indiquen pobre estado de conservación de las CANAPAS, o medidas de conservación, para que las actividades ganaderas que actualmente se practican de manera extensiva en estas comunidades, con el transcurso del tiempo degraden las CANAPAS.

Los resultados obtenidos también podrán utilizarse para que los usuarios de las CANAPAS puedan entender la relación positiva o negativa que ellos establecerán con su entorno natural, dependiendo del tipo de uso que le dan a sus recursos naturales, y como esto puede afectar a su vida cotidiana, en términos económicos, salud humana, salud del entorno natural y de sus medios de vida, en este caso el ganado camélido o caprino.

### **Objetivo General**

Determinar la composición botánica y el estado de conservación de los Campos Naturales de Pastoreo (CANAPAS) existentes en las comunidades de Chilcayo y Curqui del municipio de El Puente en el departamento de Tarija.

### **Objetivo Específico**

1.- Identificar los sitios de pastoreo en las comunidades de Chilcayo y Curqui a través de cálculos de abundancia, frecuencia cobertura vegetal y valor de índices.

2.- Determinar la composición florística y la cobertura de las especies que conforman las CANAPAS en las comunidades de Curqui y Chilcayo del municipio de El Puente, empleando métodos de identificación botánica.

3.- Conocer el estado de conservación de las CANAPAS en base a la presencia y abundancia de especies de riqueza específica, invasoras y cobertura vegetal en las comunidades de Chilcayo y Curqui.

## **1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1 Campos Naturales de Pastoreo (CANAPAS)**

Según Pérez (2009), las praderas nativas o campos naturales de pastoreo (CANAPAS), son pastizales no cultivados, que ocupan un área de terreno, tienen su origen en comunidades prateras, en las cuales se conserva una alta proporción de los componentes del ecosistema natural original. La ganadería andina (ovinos, bovinos, llamunos y alpacunos) se desarrolla en el 18.4% del total del territorio nacional, lo que corresponde a 201.924 Km<sup>2</sup>. La alimentación de esta ganadería en un 90% está basada en los forrajes que proveen las diferentes asociaciones vegetales de los campos naturales de pastoreo y el 10% corresponde a praderas introducidas o forrajes cultivados. (Alzérreca, 1986).

### **1.2 Importancia de los Campos Naturales de Pastoreo (CANAPAS) en Bolivia**

Alzérreca (1988), considera la gran importancia que tienen las CANAPAS con relación a la producción pecuaria, también resalta en otros aspectos benéficos, como: protección del suelo, retención del agua, protección a la fauna silvestre, atenuación de la evaporación, contribución con sus tejidos orgánicos a mejorar las condiciones físico-químicas del suelo; asimismo, las praderas nativas estabilizan las áreas en proceso de erosión y favorecen en el mantenimiento de las cuencas, contribuyendo en general a la protección del medio ambiente.

En este sentido es necesario indicar que los forrajes cultivados, restos de cosechas y rastrojos, aportan materia seca para un 2 % de la ganadería nacional. De esta manera, el 98% restante se mantiene con forraje que proviene de campos naturales de pastoreo o praderas, por lo que se puede afirmar que la producción animal nacional de rumiantes es fundamentalmente, dependiente de los forrajes nativos. En el caso de los camélidos el porcentaje mencionado es del 100% (Alzérreca, 1987).

Morales (1990), menciona que la importancia de las praderas naturales en Bolivia, no solamente está en relación con la actividad pecuaria, sino también en aspectos de conservación del medio ambiente y los recursos bióticos renovables. De acuerdo

Huss *et al.* (1986), las praderas naturales son muy importantes y se constituyen en la fuente de alimentación de la ganadería, protección del suelo de factores erosivos, almacenamiento de agua, producción de fauna silvestre y producción de oxígeno al medio ambiente.

### **1.3 Unidades de Vegetación Evaluadas**

Para la descripción de las CANAPAS de las comunidades en estudio, se ha utilizado como referencia a las de la cuenca de Tajzara, esto debido a que no se encontraron referencia bibliográfica para estas comunidades y por la similitud de las condiciones biofísicas y climáticas entre ambas zonas.

Considerando las características climáticas, fisiográficas y florísticas de la cuenca de tajzara, se han definido 15 unidades ecológicas de vegetación, donde podemos observar a detalle predominio de especies forrajeras (PROMETA, 2004).

#### **1.3.1 Kanllar – Yaretal**

Matorral enano, extremadamente xeromorfo, con matas y cojines subalpinos, esta unidad, se localiza en los alrededores del pueblo de Copacabana y un sector de la Laguna Grande. La fisonomía característica de la vegetación, es de matorral enano, semidenso a ralo (Cobertura media 47 %); la especie dominante es *Tetraglochin cristanum* (Kanlly o Kanlla) es un pequeño arbusto que invade sitios o tierras sometidas a un continuo e intenso pastoreo donde se desarrolla en desmedro de las pocas especies arbustivas y gramíneas originarias como la paja (*Stipa ichu*), pasto (*Chondrosium simplex*), yareta (*Junelia aretoides*), pastito (*Microchloa indica*) que acompaña a la kanlla (*Tetraglochin cristatum*) (PROMETA, 2004).

#### **1.3.2 Pajonal Alpino**

Vegetación herbácea baja, con sinusia arbustiva, es la unidad más extensa con 21.615,7 ha se ubica en la pendiente superior y cima de las serranías de Cardonales y Sama. Es un pajonal bajo, con una cobertura de 40 a 75% compuesta principalmente por paja amarilla (*Stipa leptostachya*), paja (*Stipa sp2*) paja blanca (*Festuca hieronymi*), añagua o churquisito (*Adesmia spinosissima*) y otras, formando los

pastizales altoandinos. Por su ubicación, accesibilidad y características ecológicas, esta unidad tiene menor presión de animales, respecto a otras, por tanto menos intervenida (PROMETA, 2004).

### **1.3.3 Pajonal**

Vegetación herbácea baja, sin sinusia arbustiva, subalpino, esta unidad tiene 16176,6 ha, se distribuye en cinco sectores, el primero al sud de la comunidad, el segundo en los alrededores de las comunidades de Vizcarra (zonas Vizcarra Centro y Vizcarra Cobre), el tercero en el abra de Chorcoya, el cuarto en las vertientes del río Sola, y el último cerca de Vicuñaoyoj. La vegetación es un pajonal bajo a medio, semidenso a denso (45 a 75% de cobertura) según la exposición; presenta una composición florística con predominio de varias especies como: paja amarilla (*Stipa leptostachya*), paja blanca (*Festuca hieronymi* y *Stipa sp1*), alfilla (*Trifolium amabile*) y otras (PROMETA, 2004).

### **1.3.4 Pajonal – Kanllar.**

Vegetación herbácea intermedia con sinusia arbustiva, subalpino, amacollado, con 862,3 ha se ubica entre la comunidad de Arenales y Laguna grande, además en las cercanías del Rancho Encerradero, fisonómicamente es una vegetación herbácea media a baja debido al predominio de la conocida paja iru (*Festuca ortophylla*), una gramínea que se desarrolla en los suelos pobres arenosos y bien drenados, crece formando macollos que terminan en forma de aguja, de poco valor forrajero, y consumida especialmente por asnos, acompañan a esta especie el kanlly (*Tetraglochin cristatum*) la yareta (*Junelia aretoides*), pasto (*Deyeuxia sp*), brama (*Muhlebergia fastigiata*) que, en conjunto, determinan un pajonal semidenso, con arbustos acompañantes ralos.

El predominio de *Festuca ortophylla*, *Tetraglochin cristatum*, algunas especies anuales, el recubrimiento de sedimentos eólicos, la aridez del suelo, pastoreo permanente y composición florística pobre, determinan el estado de degradación avanzado de la vegetación; sin embargo las especies *Festuca ortophylla*, *Junelia*

*aretoides* y otros pastos como *Deyeuxia sp.* son útiles en procesos de estabilización de suelos arenosos, incluso de dunas (PROMETA, 2004).

### **1.3.5 Kanllar – pajonal.**

Vegetación herbácea baja con sinusia arbustiva, subalpino, con una superficie de 3375,0 ha, forma una faja angosta desde la comunidad de Pasajes hasta las proximidades de Copacabana, la vegetación dominante corresponde a un pajonal bajo, ralo, asociado a un estrato arbustivo también ralo, formado por las siguientes especies con mayor dominancia: paja amarilla (*Stipa ichu*), pasto (*Chondrosum simples*), en el estrato arbustivo las especies mejor representadas son *Tetraglochin cristatum* formando kanllares casi puros en varios sectores y *Astragalus garbancillo*.

Las características de la composición florística de la unidad, con predominio de especies invasoras y de sucesión secundaria y los procesos de erosión hídrica laminar son indicadores del fuerte impacto negativo del sobre pastoreo en la vegetación (PROMETA, 2004).

### **1.3.6 Pajonal – Kanllar**

Vegetación herbácea baja, con sinusia arbustiva, subalpino, tiene una extensión de 6057, 1 ha, se presenta en dos sectores, el primero desde Chorcoya Avilés hasta el sector Sud de la Laguna Tajzara, y el segundo más al Sud sobre la margen izquierda del camino carretero a Villazón en contacto con laderas del cerro Patillas, la vegetación dominante corresponde a un pajonal ralo semidenso (30 a 45 % de cobertura) y un estrato arbustivo bajo ralo (15 % de cobertura) en la composición florística las especies mejor representadas son: la paja amarilla (*Stipa sp2*), pasto (*Arístida sp.*), pasto hoja fina (*Stipa sp3.*) Kanlly (*Tetraglochin cristatum*) pasto (*Microchloa sp3.*).

La población local destina la unidad al pastoreo extensivo, esta actividad a través del tiempo, al igual que la anterior unidad, ha degradado la vegetación especialmente por el lado de las especies forrajeras (PROMETA, 2004).

### **1.3.7 Pastizal**

Vegetación herbácea, mixto, subalpino, humedal, con 2955,2 ha, se encuentra distribuido en varios polígonos o sectores al Este de la llanura de Tajzara, presenta una cobertura vegetal herbácea densa, siempre verde, que contrasta con la vegetación de su entorno, formada principalmente por Poaceas, Plantaginaceas y Ciperáceas como paja blanca (*Stipa sp2*) Plantago tubulosa, conocida localmente como falsa chicoria es una hierba de forma arrosetada; cebollín (*Eleocharis sp*), hierba (*Eleocharis albibracteada*) brama (*Muhlebergia fastigiata*) y otras.

Por las características de la vegetación, la unidad tiene un intenso pastoreo de una ganadería mixta compuesta por ovinos, vacunos, camélidos y asnos; sin embargo las condiciones de hidromorfismo permiten un buen desarrollo radicular y una permanente renovación y producción de biomasa, hecho que le permite soportar la fuerte presión de los animales especialmente en el invierno; en los sitios menos húmedos de la unidad se observa procesos de degradación de la vegetación y suelo (PROMETA, 2004).

### **1.3.8 Pajonal – Tholar**

Vegetación herbácea intermedia, con sinusia arbustiva, subalpino, es una pequeña unidad con 176, 1 ha, localizada en Copacabana pampa, al extremo sud de la zona de estudio.

La fisonomía de la vegetación corresponde a una asociación de paja blanca (*Festuca hieronymi*), paja amarilla (*Stipa ichu*) con arbustos resinosos como thola blanca o thola potosina (*Baccharis incarum*), thola chigwa (*Baccharis boliviensis*) como dominantes.

La presencia de más del 30 % de suelo desnudo con procesos de erosión hídrica laminar y eólica son la evidencia del impacto del pastoreo permanente por una ganadería mixta y la extracción de arbustos para leña (PROMETA, 2004).

### **1.3.9 Pastizal**



Vegetación herbácea baja, sin sinusia arbustiva, subalpino, con 1476, 7 ha, esta unidad se localiza en el sector más bajo de la llanura lacustre, inundable ocasionalmente en época de lluvias, formando una faja angosta que rodea los tres cuerpos de agua más importantes de la zona: Laguna Grande, Laguna Tajzara y Laguna Chica.

Por las condiciones de relieve bajo y drenaje lento a inundable ocasionalmente, desarrolla una cubierta cespitosa con especies como (*Muhlebergia fastigiata*) brama o pastito, que es una gramínea permanente por su sistema radicular bien desarrollado.

Otra especie dominante es el pasto *Distichlis humilis*, que también es característico de sitios con suelos salinos, acompaña a esta especie *Chondrosium simplex*, *Nasselia sp.* y *Astragalus sp.* esta última es una hierba bianual o perenne.

Las condiciones locales de humedad edáfica, permiten a la unidad no sólo ofrecer una permanente biomasa verde para soportar un continuo sobrepastoreo, sino también una permanente renovación de la vegetación, aspecto que junto al tamaño reducido de la especie dominante favorecen la conservación de la vegetación y la formación de un pequeño tapiz cespitoso (PROMETA, 2004).

#### **1.3.10 Pastizal – Yaretal**

Vegetación herbácea con matas y cojines, subalpino, con 1224,2 ha, se ubica formando una faja concéntrica desde el extremo Oeste al Noroeste de la Laguna Grande y varias pequeñas manchas en un paisaje casi plano, desarrolla una vegetación cespitosa baja, de cobertura variable rala a muy densa (20 a 90 %) con predominio de especies características como la brama (*Muhlebergia fastigiata*), pasto (*Bouteloua simplex*), asociadas a arbustos en forma de cojines como la yareta campeña (*Junelia minima*) y paja iru (*Festuca ortophylla*) y otras.

El uso principal que tiene este tipo de vegetación es el pastoreo extensivo continuo y la extracción de yareta para leña, la vegetación se regenera constantemente (PROMETA, 2004).

#### **1.3.11 Queñual – Pajonal**

Bosque ralo a semidenso, mayormente siempreverde, semideciduo, subalpino, los bosques del género *Polylepis*, conocido localmente como keñua, tienen amplia distribución en la zona montañosa de los Andes de Bolivia; se presentan en una pequeña superficie de aproximadamente 110 has ubicadas en laderas muy escarpadas con exposición Este. Los árboles de keñua (*Polylepis sub esp. Tomentella* y *Polylepis sp.*), forman bosques muy bajos, generalmente ralos a semidensos, estos bosques albergan un estrato herbáceo compuesto por algunas gramíneas como (*Deyeuxia sp.*) paja (*Festuca sp.*), paja blanca (*Festuca hieronymi*); formando un pajonal medio bajo a semidenso; entre los arbustos la thola potosina (*Baccharis incarum*) es la más abundante formando un estrato arbustivo ralo y en manchas.

Por ser los únicos bosques nativos de la zona, a pesar de la poca accesibilidad, están sometidos a un ancestral y constante proceso de alteración y degradación por la corta de árboles para leña, construcciones rurales, algunos implementos agrícolas y de uso doméstico (PROMETA, 2004).

### **1.3.12 Tholar**

Matorral mayormente siempreverde, semideciduo, subalpino, se extiende en 2219,0 ha, cubre un paisaje de piedemonte no disectado, inclinado a casi plano, y un paisaje de serranía baja, fisonómicamente constituye un matorral bajo medio, ralo a semidenso (40 a 60 % de cobertura media); en la composición florística son dominantes las especies: Tholilla o thola chigwa (*Baccharis boliviensis*), thola grande (*Fabiana densa*), acompañan la paja amarilla (*Stipa leptostachya*) y kanlly (*Tetraglochin cristatum*).

El pastoreo extensivo permanente de ovinos y los procesos de erosión hídrica laminar son factores que están alterando la vegetación natural de la unidad (PROMETA, 2004).

### **1.3.13 Tholar – Pajonal**

Matorral mayormente siempreverde, semideciduo, subalpino, con una superficie de 3985 ha, se localiza al sud del área de estudio, en Copacabana y Papa Chajra frontera,

forma parte de los matorrales bajos a medios, ralos a semidensos, asociados a gramíneas y forbias, la cobertura total varía de 55 a 65 %, florísticamente dominan los arbustos resinosos como tholilla (*Baccharis boliviensis*) y la paja amarilla (*Stipa leptostachya*), en menor abundancia se encuentra la thola potosina (*Baccharis incarum*) y la kanlly o kanllya (*Tetraglochin cristatum*) en forma irregular y formando manchas se presenta la paja blanca (*Festuca hieronymi*) y otras gramíneas y forbias.

La vegetación de esta unidad se encuentra en fuerte proceso de alteración debido al tradicional pastoreo extensivo y extracción de leña de los arbustos resinosos a través del tiempo, lo que se evidencia por la importante proporción de suelo desnudo (30 %) afectado por erosión hídrica laminar y eólica moderada a fuerte, y la abundancia de *Tetraglochin cristatum*, especie invasora e indicadora de sitios sobrepastoreados y con vegetación degradada; *Baccharis incarum* también es considerada como especie invasora en áreas degradadas de la zona andina (PROMETA, 2004).

#### **1.3.14 Tholar – Pajonal**

Matorral, mayormente siempreverde, semideciduo, subalpino, con 1110,6 ha de extensión, se localiza en las comunidades de Copacabana Pampa, Lagunillas y Linde, la estructura de la vegetación corresponde a un tholar generalmente bajo a ralo (40 % de cobertura media), asociado a un pajonal bajo escaso abierto o claro (10 a 15 % de cobertura).

Las especies dominantes son las arbustivas resinosas como la thola potosina (*Baccharis incarum*), la paja blanca (*Festuca hieronymi*), codominan el kanlli o kanllya (*Tetraglochin cristatum*); en el estrato herbáceo dominan la paja amarilla (*Stipa leptostachya*) y otras (PROMETA, 2004).

#### **1.3.15 Tholar – Pastizal**

Matorral, mayormente siempreverde, semideciduo, subalpino, con sólo 138 ha, se localiza en la parte central del área de estudio, en ambas márgenes del camino a Villazón a la altura del cruce de Pasajes; cubriendo parte de la llanura lacustre.

La unidad contrasta con los pajonales de su entorno, florísticamente es dominante y característica la especie arbustiva resinosa conocida en la zona como tholilla (*Parastrephia lepidophylla*) de porte generalmente bajo, presenta una cobertura del 55 %, asociado a un estrato graminoide ralo compuesto por pastos como *Microchloa sp*, *Muhlenbergia fastigiata*, *Stipa sp* y otras.

Por su accesibilidad y proximidad a las viviendas, la unidad se encuentra sometida a un constante sobrepastoreo, con impacto negativo para las especies forrajeras.

De la información recopilada en los talleres comunales y los saberes tradicionales de la población local, se ha obtenido una clasificación en 18 unidades que toma en cuenta los siguientes criterios: las subdivisiones dentro de una misma comunidad donde se centralizan las viviendas y donde por lo general, existen quebradas, vertientes u otro tipo de fuentes de agua, el tipo de vegetación, épocas secas y épocas de lluvias y desplazamiento del ganado.

Este análisis puede ser realizado por los campesinos como base de evaluación de sus recursos forrajeros e identificación de problemas.

Considerando las divisiones comunales se realizaron evaluaciones en las siguientes unidades:

- Pajonal Alpino, vegetación herbácea baja, con sinusia arbustiva.
- Pajonal, vegetación herbácea baja, sin sinusia arbustiva, subalpino.
- Pajonal – Kanllar, vegetación herbácea intermedia con sinusia arbustiva, subalpino, amacollado.
- Kanllar – Pajonal, vegetación herbácea baja con sinusia arbustiva, subalpino.
- Pajonal – Kanllar, vegetación herbácea baja, con sinusia arbustiva, subalpino.
- Tholar, matorral mayormente siempreverde, semideciduo, subalpino (PROMETA, 2004).

#### 1.4 Condición de las Praderas Nativas

Flórez y Malpartida (1992), señalan que la condición del pastizal es definida como el estado de salud de éste. Una planta forrajera, en forma natural, sin que se le pastoree, puede crecer hasta su máxima expresión; es decir, hasta lo que se llama clímax (condición excelente). Pero de acuerdo a cómo se le pastoree, la planta crecerá de forma exuberante, si no se le hace daño (condición buena); pero, si el daño es mayor por el sobrepastoreo, la planta será pequeña en comparación con su clímax (condición pobre o muy pobre).

**CUADRO 1.** Evaluación de la condición de los pastizales en Bolivia.

| <b>PUNTAJE</b> | <b>CONDICIÓN DEL PASTIZAL</b> | <b>COLOR MAPA</b> |
|----------------|-------------------------------|-------------------|
| 79 a 100       | Excelente                     | Verde claro       |
| 54 a 78        | Bueno                         | Verde oscuro      |
| 37 a 53        | Regular                       | Amarillo          |
| 23 a 36        | Pobre                         | Marrón            |
| 0 a 22         | Muy pobre                     | Rojo              |

Fuente: (Florez y Malpartida, 2005).

Alzérreca (1982), indica que las praderas nativas en varias regiones de Bolivia están en proceso de desertificación, su condición ecológica va de pobre a muy pobre y solo quedan mínimamente aquellas praderas de condición buena o regular, estas últimas generalmente se encuentran en el altiplano y alto andino subhúmedo.

#### 1.5 Tendencia de los campos naturales de pastoreo (CANAPAS)

La dinámica del pastizal natural que se encuentra en una condición determinada puede ser estable, o hacia mayores o menores jerarquías que la actual. Si es en

dirección a mejores condiciones hablamos de progresión y si es hacia menores de regresión.

El estudio de dinámica de los pastizales naturales se conoce como tendencia del pastizal natural. (Huss *et al*, 1986).

### **1.6 Condición y tendencia del campo natural de pastoreo (CANAPAS)**

Muchas veces se mezclan conceptos de condición y dinámica con tendencia del pastizal.

1.- la condición de un pastizal describe el estado actual del mismo pero no indica nada acerca de su dinámica actual.

2.- tendencia es la dirección de cambio en la condición del pastizal y del suelo (Huss *et al*, 1986).

### **1.7 Importancia del Herbario**

Michel (1987), la importancia de la herborización y clasificación vegetal de las diferentes eco regiones y donde están las praderas nativas, es de utilidad agronómica muy significativo, desde el punto de vista industrial, comercial, social, económico, medicinal y alimenticio. En otras palabras, es el significado económico del recurso natural de las praderas nativas.

Pierre (1970), citado por Lara (1976), define al herbario como una colección de plantas secas, preparadas y clasificadas para su estudio. Además, resalta que de todos los libros de botánica, el más instructivo y al mismo tiempo el más agradable de consultar, es un herbario debidamente trabajado.

### **1.8 Praderas Altoandinas**

Según Florez y Malpartida (1992), indican que las praderas altoandinas se encuentran entre los 3.800 a 4.400 m.s.n.m. Están compuestas por una vegetación baja, cuya época de crecimiento coincide con la estación lluviosa. La mayoría son gramíneas perennes; el tamaño, sin considerar los tallos floríferos, alcanza un metro en las especies más altas como la chilligua (*Festuca dolichophyla*); a las gramíneas, se

asocian otras hierbas, tanto anuales como perennes. Los arbustos están muy diseminados; al finalizar la estación de lluvias (crecimiento de la comunidad vegetal), luego le sigue la estación seca, en la que las hierbas más delicadas desaparecen y queda una vegetación compuesta principalmente por gramíneas.

Alzerreca (1986), señala que la macroregión altiplánica y/o altoandina abarca una superficie de 264.253 Km<sup>2</sup>. Equivalente al 22% del territorio de Bolivia, con un rango de altitud de 3000 hasta más de 5000 msnm.

Cárdenas (1971), Lara y Alzerreca (1982), indican que las formaciones vegetales del altiplano son de carácter xerofito, entre las plantas de estas formaciones se destacan algunas gramíneas altas como: la *Festuca orthophyla*, *Stipa ichu* que forman inmensos pajonales; *Stipa mucronata*, *Nassella spp.* y otros como *Calamagrostis sp.* También hay gramíneas de bajo porte como *Distichlis humilis*, *Muhlenbergia fastigiata* y *Bouteloua simplex*.

### **1.9 Evaluación de Pastizales**

Huss *et al* (1986), señalan que la vegetación puede ser medida cualitativa o cuantitativamente. Las medidas cualitativas son rápidas, de bajo costo y pueden ser muy descriptivas; pero no pueden ser analizados estadísticamente. En cambio las medidas cuantitativas requieren de mayor tiempo, son costosas y en ocasiones son difíciles de realizar; a pesar de estas desventajas; las medidas en cuestión, representan las más deseables y los resultados pueden ser analizados estadísticamente.

El estudio y comprensión del manejo de praderas naturales, no basta con conocer su composición florística cualitativa; para completar el conocimiento de composición florística, es necesario cuantificar; para ello, se usan diversos parámetros de medida, que dan una idea de la composición relativa de las especies que forman la pradera. Estos parámetros son: frecuencia, densidad, cobertura y peso (Huss *et al.*, 1986).

Morales (1988), menciona que la frecuencia se refiere a cuantas veces aparece una especie en los relevamientos. Pueden ser expresados en números enteros o en porcentaje.

Huss *et al* (1986), indica que el parámetro de la frecuencia da una idea la presencia o ausencia de una especie en la pradera. Esta medida permite ubicarse en un pastizal cuando recién se comienza a hacer las primeras exploraciones del mismo; numéricamente se expresa, como la relación entre el número de muestras que contienen una especie y el número total de muestras expresado en porcentaje.

$$Frecuencia = \frac{\text{Numero que muestra que contiene una especie}}{\text{Numero total de muestras}}$$

Franco (1989), indica que la frecuencia es el número de muestras en las que se encuentra una especie.

### **1.10. Especies Decrecientes**

Son las especies notables, se encuentran en pequeñas proporciones en una comunidad vegetal y como tal es seleccionado y consumida preferentemente por los animales. (Choque, 2001).

#### **1.10.1 Especies Acrecentantes**

Son especies moderadamente palatables, que inicialmente aumentan a medida que las especies decrecientes disminuyen, pero finalmente declinan en su porcentaje debido a efectos de mayor intensidad de pastoreo. (Choque, 2001).

#### **1.10.2 Especies Invasoras**

Plantas que aparecen en pastizales de condición regular y tienden a dominar a las otras especies por efecto del sobre pastoreo. Al respecto, Florez y Malpartida (1992), indican que la condición de las praderas es simplemente descrita como el estado de sucesión de la misma en relación con su potencial. (Choque, 2001).

### **1.11 Cobertura Vegetal**

Según Valdivia (1993), la cobertura vegetal o recubrimiento, es la proporción de terreno ocupado por vegetación, califica el porcentaje de abundancia de las diferentes formas de crecimiento de tipos biológicos.



Según Huss *et al* (1986), la cobertura vegetal es como la proyección vertical de la porción aérea de la planta sobre la superficie del suelo y se expresa en porcentaje de dicha proyección. Para tener una idea numérica comparativa del parámetro cobertura, su valor se puede estratificar en una escala numérica y de magnitudes como la siguiente:

**CUADRO 2.** Escala de la cobertura vegetal a nivel comunidad vegetal

|                         |           |                            |
|-------------------------|-----------|----------------------------|
| 1 = Cobertura menor que | 5%        | de la superficie del suelo |
| 2 = Cobertura entre     | 5 y 25 %  | de la superficie del suelo |
| 3 = Cobertura entre     | 25 y 50%  | de la superficie del suelo |
| 4 = Cobertura entre     | 50 y 75%  | de la superficie del suelo |
| 5 = Cobertura entre     | 75 y 100% | de la superficie del suelo |

Fuente: Huss et al, 1986.

**CUADRO 3.** Evaluación de la condición de los pastizales en Bolivia.

| PUNTAJE  | ESTADO DE CONSERVACIÓN | COLOR DE MAPA |
|----------|------------------------|---------------|
| 79 a 100 | Excelente              | Verde claro   |
| 54 a 78  | Bueno                  | Verde oscuro  |
| 37 a 53  | Regular                | Amarillo      |
| 23 a 36  | Pobre                  | Marrón        |
| 0 a 22   | Muy pobre              | Rojo          |

Fuente: Florez y Malpartida, 2005.

### 1.12 Descripción de la zona de estudio

El estudio se llevó a cabo en la comunidad de Curqui ubicado en el cantón Curqui y la comunidad de Chilcayo en el cantón de Iscayachi, ambas comunidades pertenecen a la segunda sección de la provincia Méndez del departamento de Tarija.

La comunidad de Curqui limita al Norte con la comunidad de Condor Huasi Curqui, al Sud con la comunidad de Rumi Huasi, al Este con las comunidades de Campanario, Alta Gracia y al Oeste con la comunidad de Colpayito y Rupasca.

La comunidad de Chilcayo limita al Norte con la comunidad de Iscayachi, al Sud con la comunidad de Papachacra, al Este con el referente natural de la cordillera de Sama, y al Oeste con la comunidad de Alta Gracia.

Fuente: PDM El Puente, 2007.

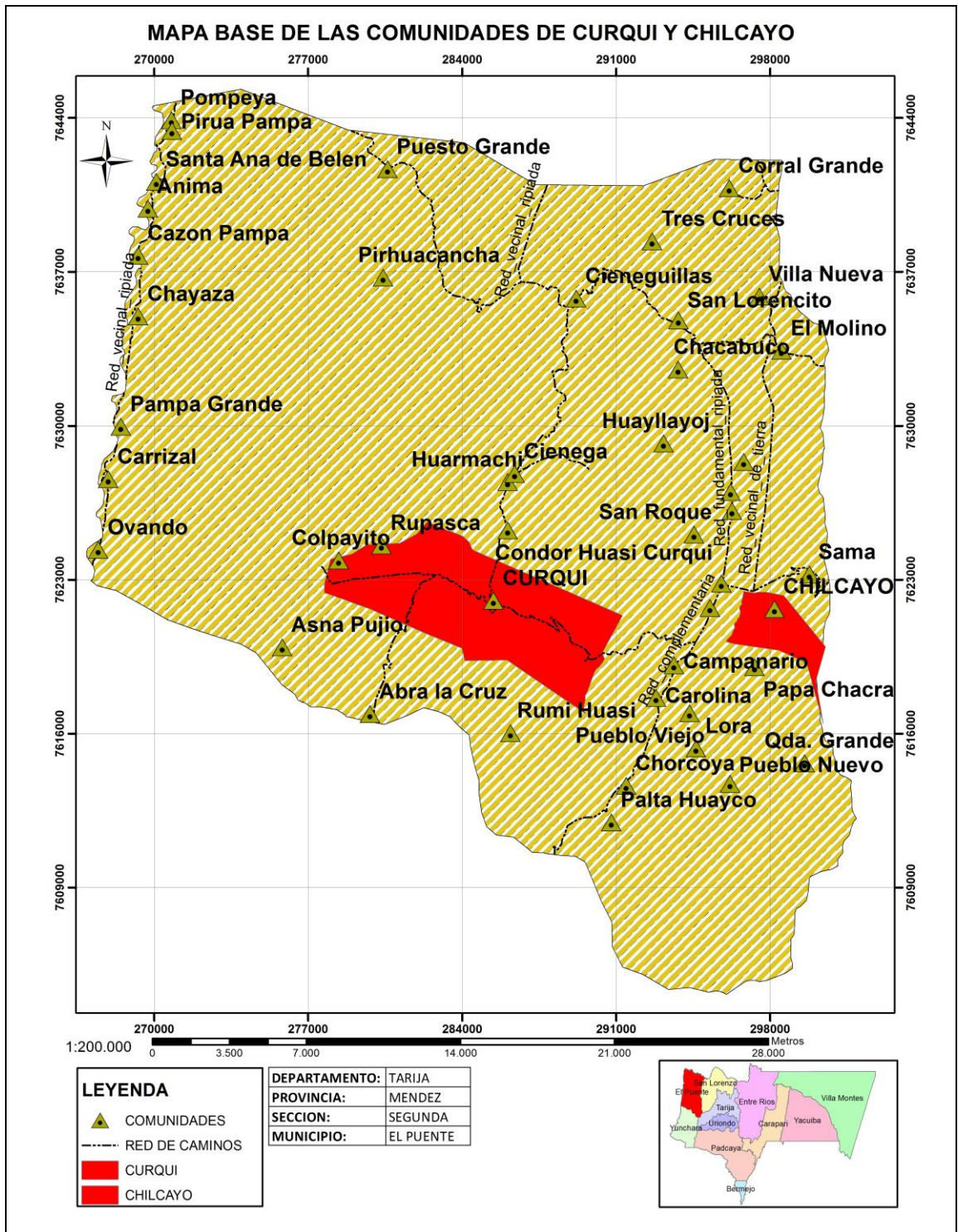
### **1.13 Localización y ubicación del área de estudio**

Las comunidades de Curqui y Chilcayo del municipio del Puente están ubicados al Nor Este del departamento de Tarija y en la zona Oeste del territorio de la provincia Méndez.

La comunidad de Curqui se ubica entre las coordenadas  $21^{\circ}29'38,84''$  de latitud sur y  $65^{\circ}4'25,13''$  de longitud Oeste respecto al meridiano de Greenwich.

La comunidad de Chilcayo se encuentra entre las coordenadas  $21^{\circ}30'1,56''$  de latitud sur y  $64^{\circ}57'19,92''$  de longitud Oeste respecto al meridiano de Greenwich.

Fuente: PDM El Puente, 2007.



Fuente: Elaboración propia a base de información del INRA, PDM El Puente, 2007.

## 1.14 Características biofísicas

### 1.14.1. Vegetación

1.-Piso Altoandino. Bioclima orotropical. Franja altitudinal: 3900-4100 m a 4400-4500 m.

a)- Vegetación zonal climática y sustituyente o secundaria:

Pajonales y matorrales altoandinos de la Puna centro-oriental: *Festuca orthophylla*, *Parastrephia quadrangularis*, *Adesmia occulta*, *Verbena minima*, *Muhlenbergia fastigiata*.

b)- Vegetación azonal:

- Matorrales mesofíticos altoandinos de la Puna centro-oriental (tholares altoandinos): *Parastrephia lepidophylla*, *Verbena minima*.

2. **Piso Altimontano (Puneño).** Piso bioclimático supratropical. Franja altitudinal: 3000-3100 m a 3900-4100 m.

- a) Vegetación sustituyente o secundaria:
- Matorrales y herbazales altimontanos de la Puna xerofítica centro-oriental: *Fabiana densa*, *Verbena bisulcata*, *Chuquiraga acanthophylla*.

b)- **Vegetación azonal:**

- Matorrales altimontanos psammófilos de la Puna xerofítica: *Lampaya castellani*
- Vegetación saxícola altimontana de la Puna xerofítica: *Deuterocohnia strobilifera*, *Puya spp.*
- Matorrales mesofíticos altimontanos de la Puna xerofítica (tholares): *Parastrephia lepidophylla*.
- Pajonales higrofíticos altimontanos de la Puna xerofítica.

3. **Piso Montano (Prepuneño).** Piso bioclimático mesotropical. Franja altitudinal: 2000-2100 m a 3100-3300 m.

**a)- Vegetación zonal climática y potencial:**

Bosques bajos y arbustales xerofíticos interandinos de la Prepuna inferior oriental: Palqui (*Acacia feddeana*).

Bosques bajos xerofíticos interandinos de la Prepuna superior oriental: Churqui amarillo (*Prosopis ferox*)

**b)- Vegetación sustituyente o secundaria**

- Matorrales y herbazales xeromórficos secundarios de la Prepuna oriental.
- Matorrales y herbazales halófilos de la Prepuna oriental.

**c)- Vegetación azonal**

- Vegetación saxícola de la Prepuna oriental.
- Bosques freatófíticos del piso montano xerofítico (Algarrobales): *Prosopis alba*, *Celtis tala*, *Geoffroea decorticans*, *Schinus molle*.
- Vegetación ribereña del piso montano xerofítico (Saucedas): *Salix humboldtianum*, *Pluchea absynthioides*, *Baccharis salicifolia*.

**Fuente:** Sinopsis de la biogeografía, bioclimatología y vegetación del departamento de Tarija, 2004 y PDM de El Puente, 2007.

**1.15. Características meteorológicas**

**Riesgos Climáticos.**

Los meses de mayor frecuencia de heladas severas van de junio a septiembre, está considerado para la comunidad de Curqui un grado de riesgo alto y para la comunidad de Chilcayo muy alta el riesgo a helada originando pérdidas de aproximadamente del 59% de las cosechas y se dan con una frecuencia de dos veces por año afectando al 60% de las familias resultando el fenómeno de mayor riesgo para la agricultura.

Por ser una zona de topografía relativamente plana no existen problemas provocados por crecidas de los ríos (PDM El Puente, 2007).

## **Clima**

La zona de Sub Puna, corresponde a casi todo el territorio del distrito de Iscayachi y parte de los distritos de Paicho, Curqui, con alturas que varían desde 3200 a 3400, la vegetación predominante es la Estepa altiplánica y Bosques húmedos Montano templado, con áreas de cultivo bajo riego y seco y las áreas de Puna, que van desde los 3600 a 4600. Dedicados a la ganadería extensiva y vida silvestre.

Para este piso las características climáticas son las siguientes:

### **Temperatura.**

La temperatura media anual es de 11,3°C, con máximas de 12,3°C en los meses calurosos Octubre - Marzo y mínima media anual de 5,5°C en los meses de invierno Abril a Septiembre que corresponden también a la época seca, la máxima extrema se presentó en el mes de Noviembre de 1987, con 25,4°C, y la mínima extrema en Julio de 1991 con -10°C, considerando el período de 1978-1990 de la estación de San Antonio (PDM El Puente, 2007).

### **Precipitaciones Pluviales.**

De acuerdo a la estación pluviométrica de San Antonio (Iscayachi), distritos de Iscayachi y Curqui, configuran un sector de mayor pluviosidad comparado con las zonas de San Juan del Oro, Tomayapo y Paicho, a medida que se extiende al norte disminuye el promedio de lluvias desde 370 mm/año hasta un promedio de 300 mm/año (PDM El Puente, 2007).

## **1.16 Características físicas**

### **1.16.1 Hidrología**

La comunidad de Curqui se encuentra en la subcuenca de afluente directo del río San Juan del Oro se encuentra en la izquierda de la provincia, presenta un caudal permanente que permiten, que todas las tierras aptas para la agricultura sean regadas

durante todo el año. Sus afluentes principales que se encuentran dentro de la 2da sección de la provincia Méndez son: Qda Chaupi Uno, Qda. las Ulupicas, Río Tomayapo, Qda. Yuthumo, Qda Palqui Huayco, Qda Varas, Qda. Carrizal, Qda. Taco Vinto.

El río San Juan del Oro, es de carácter tormentoso lo que hace que las obras de tomas sean precarias ya que son destruidas todo el año por las crecientes y deben ser reconstruidas con cada crecida, con caudales suficientes para el riego de las tierras destinadas a la agricultura, durante todo el año.

La comunidad de Chilcayo se encuentra en la subcuenca del río Tomayapo que presenta un curso permanente de Sur a Norte con una extensión del río de 74,2 Km, cubriendo un área de 347 Km<sup>2</sup>, con un caudal máximo de 362 m<sup>3</sup>/s y mínimo de 0 m<sup>3</sup>/s. Este río nace en el Cerro Negro del Chiquirio (Chorcoya Méndez) y desemboca en el río San Juan del Oro a la altura de la comunidad del Monte. Los afluentes más importantes de esta cuenca son: Qda. Palta Whuayco, Qda. lluscayo, Qda Chinchilla (Zonisig, 2000).

### **1.16.2. Suelos**

La habilitación de tierras de cultivo a secano en los distritos de Iscayachi y Curqui, según el estudio, de la situación actual de los recursos naturales, se están dando condiciones para su degradación, donde es necesaria trabajos de conservación de suelos para evitar su degradación.

Los suelos forestales o de pastoreo, presentan un proceso acelerado de degradación, 305 Has por año, cifra que permite establecer la gravedad del problema del proceso de conversión de las tierras de pastoreo en eriales y desertificación en el municipio (Zonisig, 2000).

### **1.16.3. Fisiografía**

La comunidad de Curqui pertenece a la Región Interandina, y presenta un paisaje montañoso, conformado por serranías, colinas y valles, su ubicación, corresponde a

las últimas estribaciones de la Cordillera Real u Oriental de los Andes, desplegada en una orientación de Norte a Sur. Varias elevaciones importantes de la cordillera se encuentran; como : Sama, Chismuri, El Cerro Negro de Chiquiro, Campanario, San Roque, etc. con alturas promedio de 4.000 m.s.n.m. Paralela a ésta y en la parte oriental, se extiende la Meseta Andina o Altiplánica con una altura promedio de 3.400 m.s.n.m. presentando declinaciones hacia el sur. Descripción que corresponde al Distrito de Iscayachi comunidad de Chilcayo. Hacia el Oeste de la serranía, se encuentra la meseta, donde ubica el distrito Curqui comunidad de Curqui, con declinación Oeste, con un paisaje de colinas altas y bajas, que confluyen hacia el río San Juan del Oro, donde se encuentran los distritos de San Juan del Oro y El Puente. Hacia el Norte de la meseta altiplánica del distrito Iscayachi, se encuentran las serranías y colinas donde se ubica el distrito de Paicho, en dirección Noroeste, el distrito de Tomayapo (Zonisig, 2000).

## **1.17. Características bióticas**

### **1.17.1. Flora**

**CUADRO 4.** Las principales especies del distrito de Curqui se detallan en el cuadro



| FAMILIA        | NOMBRE CIENTIFICO   | NOMBRE COMUN     | VALOR DE FORRAJE |
|----------------|---|------------------|------------------|
| Amarantáceas   | <i>Amaranthus hybridus L.</i>   | Yuyo             | 2                |
| Amarantáceas   | <i>Amaranthus muricatus (Moquin). Gilles ex Hicken</i>                    | Yuyo             | 2                |
| Cactaceaea     | <i>Cereus sp</i>  | Ulala            | 1                |
| Cactaceaea     | <i>Cleistocactus sp</i>   | Cola de zorro    | 1                |
| Cactaceaea     | <i>Opuntia sulphurea Gillies ex Salm – Dyck</i>                           | Airampu          | 1                |
| Cactaceaea     | <i>Trichocereus pasacana (F.AC. Weber ex. Rumpler) Britton &amp; Rose</i> | Cardón Jatun     | 1                |
| Cactaceaea     | <i>Trichocereus sp</i>  | kehuillo         | 1                |
| Cactaceaea     | <i>Rebutya sp</i>   | Cabeza de buey   | 1                |
| Caesalpinaceae | <i>Senna aymara H.S.Irwin &amp; Barneby</i>                               | Chitapallo       | 2                |
| Chenopodiaceae | <i>Salicornia sp</i>  | Pillahua         | 5                |
| Compositae     | <i>Baccharis sp</i>   | tola             | 2                |
| Compositae     | <i>Proustia Cuneifolia D. Don.</i>  | Uturuncu         | 2                |
| Compositae     | <i>Proustia sp</i>  | Charcoma         | 1                |
| Compositae     | <i>Senecio rudbeckiaefolius Meyen &amp; Walp</i>                          | Maycha           | 2                |
| Labiataea      | <i>Minthostachis andina (Britton ex. Rusby) Epling</i>                    | Muña             | 2                |
| Labiatae       | <i>Salvia sp</i>  | Ramon            | 4                |
| Nyctaginaceae  | <i>Bougainvillea sp</i>   | Chujchape la     | 1                |
| Umbelliferae   | <i>Azorella compacta Phil.</i>  | Yareta           | 1                |
| Zygophillaceae | <i>Porlieria microphylla (Baill) Descole, O' Donell &amp; Lourteig</i>    | Chucupi          | 1                |
| Gramíneas      | <i>Bromus catharticus Vahl</i>  | Cebadilla crilla | 5                |
| Gramínea       | <i>Calamagrostis sp</i>   | paja             | 3                |
| Poaceae        | <i>Stipa ichu (Ruiz &amp; Pavón) Kunth.</i>                               | paja             | 2                |
| Gramínea       | <i>Festuca ortophylla Philg</i>   | paja             | 3                |
| Compositae     | <i>Parastrephia sp</i>  | Thola            | 3                |
| Rosaceae       | <i>Tetraglochin cristatum</i>   | kanlli           | 2                |

Fuente: Baldviezo Ivan, 1994.

Donde:

1 sin valor

2 bajo

3 medio

4 alto

5 muy alto

**CUADRO 5.** Las principales especies del distrito de Iscayachi

| FAMILIA        | NOMBRE CIENTIFICO                                      | NOMBRE COMUN     | VALOR DE |
|----------------|--|------------------|----------|
|                |  |                  | FORRAJE  |
| Amarantáceas   | <i>Amaranthus hybridus L.</i>                          | Yuyo             | 2        |
| Amarantáceas   | <i>Amaranthus muricatus (Moquin). Gilles ex Hicken</i> | Yuyo             | 2        |
| Cactaceaea     | <i>Opuntia sulphurea</i>                               | Airampu          | 1        |
| Caesalpinaceae | <i>Senna aymara H.S.Irwin&amp; Barneby</i>             | Chitapallo       | 2        |
| Compositae     | <i>Baccharis sp</i>                                    | tola             | 2        |
| Compositae     | <i>Proustia Cuneifolia D. Don.</i>                     | Uturuncu         | 2        |
| Compositae     | <i>Senecio rudbeckiaefolius Meyen &amp; Walp</i>       | Maycha           | 2        |
| Labiataea      | <i>Minthostachis andina (Britton ex. Rusby )Epling</i> | Muña             | 2        |
| Umbelliferae   | <i>Azorella compacta Phil.</i>                         | Yareta           | 1        |
| Gramíneas      | <i>Bromus catharticus Vahl</i>                         | Cebadilla crilla | 5        |
| Gramínea       | <i>Calamagrostis sp</i>                                | paja             | 3        |
| Gramínea       | <i>Stipa ichu (Ruiz &amp; Pavón) Kunth.</i>            | paja             | 2        |
| Gramínea       | <i>Festuca ortophylla Philg</i>                        | paja             | 3        |
| Compositae     | <i>Parastrephia sp</i>                                 | Thola            | 3        |
| Rosaceae       | <i>Tetraglochin cristatum (Britt.) Rothm.</i>          | kanlli           | 2        |

Fuente: Baldiviezo Ivan, 1994.

Donde:

1 sin valor

2 bajo

3 medio

4 alto

5 muy alto

### 1.17.2 Fauna

La fauna actualmente se encuentra dispersa a causa de las intervenciones del hombre, ya sea por destrucción del hábitat que ha provocado cambios en la cobertura y composición de la vegetación, derivando en la disminución de mamíferos grandes y el incremento de insectos, en algunos casos como hormigas cortadoras, saltamontes, se constituyen plagas serias para la agricultura (PDM El Puente, 2007).

### Principales especies

Algunas especies que ocasionalmente y otras de manejo, que se pueden observar en el municipio son las siguientes:

#### CUADRO 6. Fauna del Municipio El Puente

| Nombre común             | Nombre Científico                |
|--------------------------|----------------------------------|
| <b>Mamíferos</b>         |                                  |
| Ciervo Andino            | <i>Hippocamelus anticciencis</i> |
| Liebre, conejo del monte | <i>Lepus europaeus</i>           |
| Comadreja, carachupa     | <i>Didelphis marsupialis</i>     |
| Puma                     | <i>Puma concolor</i>             |
| Zorro                    | <i>Pseudalopex culpaeus</i>      |
| Zorrino                  | <i>Conepatus chinga</i>          |
| <b>Aves</b>              |                                  |
| Lechuza, Búho            | <i>Tyto alba</i>                 |
| Hornero, Tiluchi         | <i>Furmarius rufus</i>           |

Fuente: Baldivieso Iván, 1994.

#### 1.17.3. Recursos forestales

##### Principales Especies

Se detallan las principales especies nativas e introducidas en el municipio, se detallan en el siguiente cuadro 7.

#### CUADRO 7. Principales especies forestales y usos del distrito Curqui

| NOMBRE CIENTIFICO                | NOMBRE COMUN  | Valor Energético |       |      | Valor Forrajero |       |      |
|----------------------------------|---------------|------------------|-------|------|-----------------|-------|------|
|                                  |               | Alto             | Medio | Bajo | Alto            | Medio | Bajo |
| <i>Schinus molle L.</i>          | Molle         |                  | x     |      |                 |       | x    |
| <i>Cercidium andicola Griseb</i> | Katawui Sinki |                  | x     |      |                 | x     |      |
| <i>Acacia feddeana Harms</i>     | Palqui        |                  | x     |      | x               |       |      |
| <i>Prosopis alba Griseb</i>      | Algarrobo     | x                |       |      |                 | x     |      |
| <i>Prosopis ferox Griseb</i>     | Churqui       | x                |       |      | x               |       |      |
| <i>Salix sp</i>                  | Sauce         |                  |       | x    |                 | x     |      |
| <i>Pinus sp</i>                  | Pino          |                  | x     |      |                 |       |      |
| <i>Eucaliptus sp</i>             | Eucalipto     | x                |       |      |                 |       |      |
| <i>Cupresus sp</i>               | Ciprés        |                  | x     |      |                 |       |      |
| <i>Alnus jorullensis H.B.K</i>   | Olmo          |                  |       | x    |                 |       |      |

Fuente: Baldivieso Iván, 1994.

## CUADRO 8. Principales especies forestales y usos del distrito de Iscayachi

| NOMBRE CIENTIFICO              | NOMBRE COMUN | Valor Energético |       |      | Valor Forrajero |       |      |
|--------------------------------|--------------|------------------|-------|------|-----------------|-------|------|
|                                |              | Alto             | Medio | Bajo | Alto            | Medio | Bajo |
| Salix sp                       | Sauce        |                  |       | x    |                 | x     |      |
| Pinus sp                       | Pino         |                  | x     |      |                 |       |      |
| Eucaliptus sp                  | Eucalipto    | x                |       |      |                 |       |      |
| Cupresus sp                    | Ciprés       |                  | x     |      |                 |       |      |
| <i>Alnus jorullensis</i> H.B.K | Olmo         |                  |       | x    |                 |       |      |

Fuente: Baldivieso Iván, 1994.

### 1.18. Características socio culturales

#### 1.18.1. Demografía

En el municipio de El Puente cuentan con 2.590 familias rurales, una población aproximada de 11.991 habitantes, el promedio de miembros o integrantes por familia es de 4.7, la tasa de crecimiento es de 1.18% anual (PDM El Puente, 2007).

En la comunidad de Curqui cuentan con una densidad poblacional de 10 a 15 habitantes/ kilómetro cuadrado y la comunidad de Chilcayo de 5 a 10 habitantes/ kilómetro cuadrado (Zonisig, 2000).

#### 1.18.2. Dinámica Poblacional

En el municipio de El Puente la población que migra, adquiere habilidades y destrezas para la producción local agrícola, en cambio la migración temporal permite a los jóvenes contar con recursos económicos y la continuación de sus estudios (PDM El Puente, 2007).

#### 1.18.3. Educación

En ambas comunidades tanto Curqui como Chilcayo tienen la existencia de infraestructura educativa de nivel primario y la accesibilidad al centro educativo es alta que en movilidad o pie varía de 0 a 2 horas (Mapas temáticos del Zonisig, 2000).

#### 1.18.4. Salud

En la comunidad de Curqui cuenta con un Puesto de salud y su accesibilidad es alta que varía entre 0 a 1 hora.

La comunidad de Chilcayo no cuenta con ninguna infraestructura de salud y el más cercano es el Centro de salud de la comunidad de Iscayachi de una accesibilidad alta de 0 a 1 hora (Zonisig, 2000).

#### **1.18.5. Saneamiento Básico**

El municipio de El Puente en la mayoría de sus comunidades dispone de agua potable y letrinas, también cuentan con saneamiento básico (alcantarillado) en los centros rurales más importantes (PDM El Puente, 2007).

#### **1.18.6. Transportes y comunicaciones**

El municipio de El Puente cuenta con radio emisoras externas, con presencia de camino troncal Potosí –Tarija asfaltado, también cuenta con servicios de transporte interdepartamental, interprovincial e intercomunal y servicios de telefonía ENTEL en la comunidad de Chilcayo (PDM El Puente, 2007).

#### **1.18.7. Acceso y Uso del Suelo**

En la comunidad de Curqui se lo categorizó como suelo de protección con uso ganadero extensivo limitado y en la comunidad de Chilcayo el suelo está categorizado como la reserva biológica de la cordillera de Sama (Zonisig, 2000).

#### **1.18.8. Sistemas de producción y sistemas de comercialización**

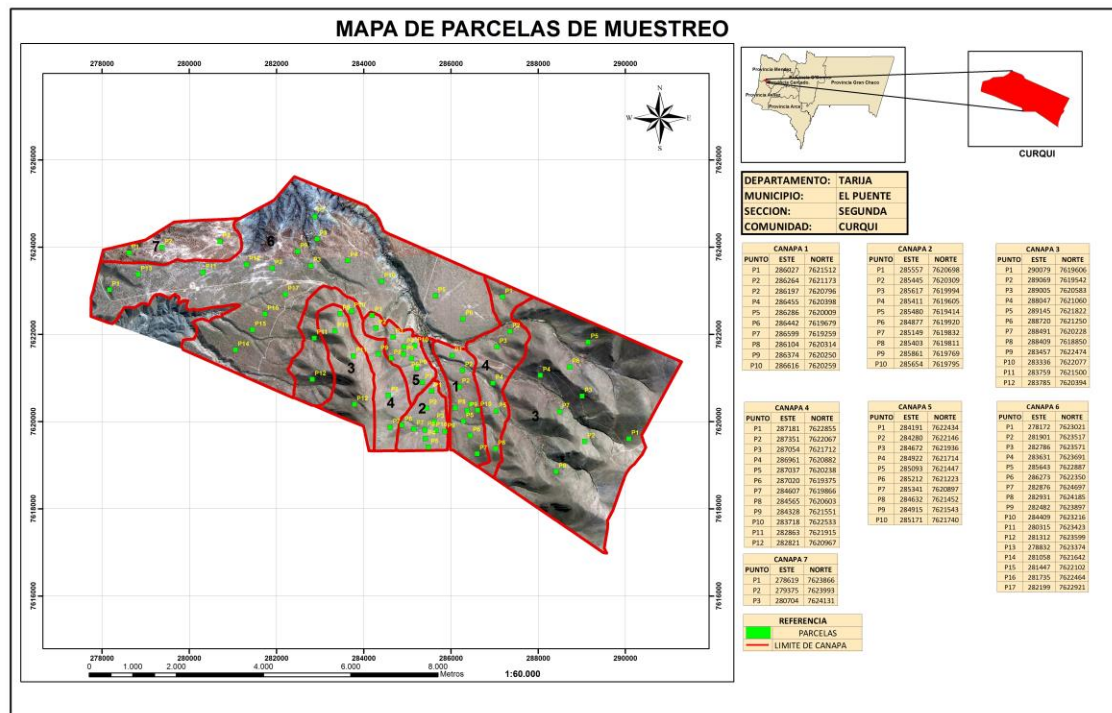
En ambas comunidades tanto la comunidad de Curqui como la comunidad de Chilcayo la principal actividad productiva es la agropecuaria, base de subsistencia y generación de utilidades, el potencial agropecuario para ambas comunidades es la ganadería extensiva andina (caprino, ovino y camélidos).

Los atractivos turísticos como en la comunidad de Chilcayo es la vista panorámica desde la cima de la cordillera de Sama (PDM El Puente, 2007).

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. IDENTIFICACIÓN DE PARCELAS DE MUESTREO

En el siguiente mapa de la comunidad de Curqui se detallan y se ubican las parcelas de muestreo.



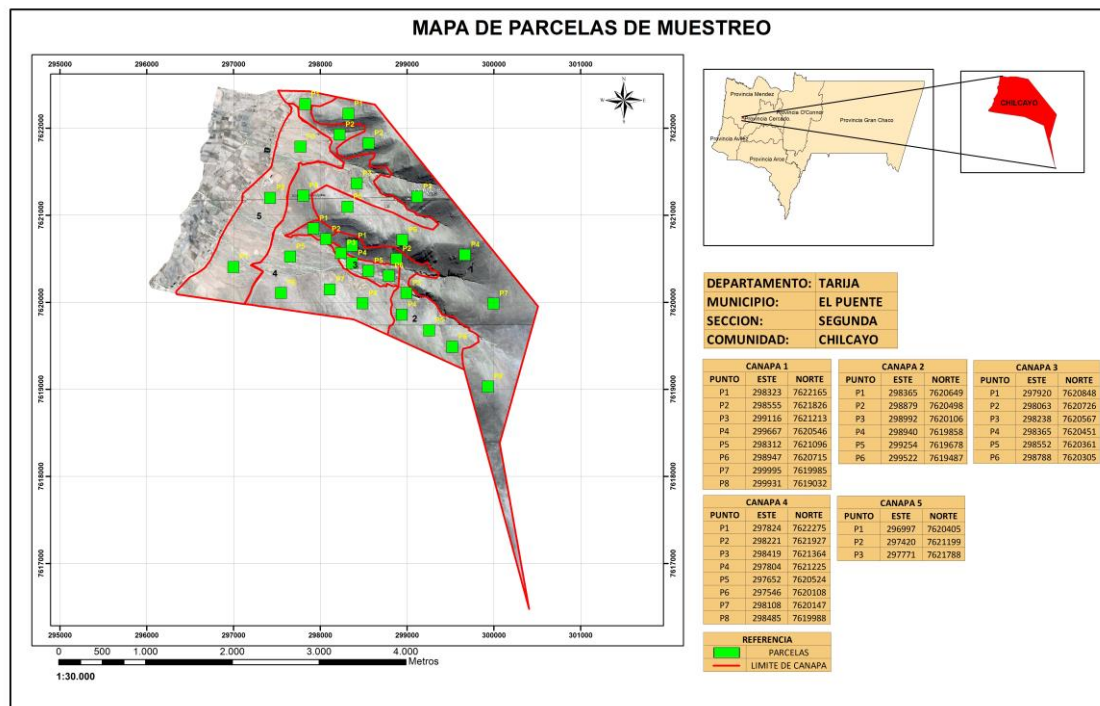
Fuente: Elaboración propia.

En anexo 2, se pueden observar las parcelas de muestreo con mayor detalle.

Se realizó la identificación de las CANAPAS en la comunidad de Curqui mediante la información de la persona guía del lugar de estudio, donde se procedió al muestreo en dos transectos de cada CANAPA identificada, estos transectos se realizarón de acuerdo a la forma y las dimensiones que tengan estas CANAPAS, los parcelas de muestreo son de cinco por cada transecto de manera alterna de izquierda a derecha de la línea del transecto de acuerdo y conforme al tamaño y forma de las CANAPAS, en

algunas CANAPAS fue necesario tomar más de cinco parcelas de muestreo por transecto debido a sus dimensiones grandes tal como se observa en el mapa.

En el siguiente mapa de la comunidad de Chilcayo se detallan y se ubican las parcelas de muestreo.



Fuente: Elaboración propia.

En anexo 3, se pueden observar las parcelas de muestreo con mayor detalle.

De la misma manera que la comunidad de Curqui se procedió a identificar las CANAPAS en la comunidad de Chilcayo, el muestreo se tomaron en dos transectos en cada CANAPA identificada, los parcelas de muestreo son de tres en cada transecto de manera alterna de izquierda a derecha, de acuerdo a la forma y tamaño de cada CANAPA, en algunas CANAPAS fue necesario tomar más de tres parcelas de muestreo por transecto debido a sus dimensiones grandes tal como se observa en el mapa.

A diferencia del número de puntos de muestreos en la comunidad de Curqui son de menor cantidad debido a que en la comunidad de Chilcayo sus CANAPAS son más homogéneas en su vegetación donde se consideró realizar menos muestreos.

## **2.2. MATERIALES DE CAMPO**

- Mapa base
- Cuadro real de 1m x 1m
- Imagen satelital
- Tijera podadora
- Flexómetro
- Un navegador GPS
- Cámara fotográfica
- Puñal de campo
- Bolsas de nailon
- Herborizador
- Planillas y tablero de campo

## **2.3. METODOLOGÍA**

### **2.3.1 Reconocimiento del área de estudio**

Como primer paso, se realizó un viaje a las comunidades dichas con el propósito de realizar el reconocimiento in situ, y a partir de esta verificación en campo, identificar los sitios de muestreo en ambas comunidades teniendo en cuenta de lograr la mayor representatividad de CANAPAS existentes en estas comunidades.

### **2.3.2 Definición de parcelas de muestreo en gabinete**

Con la información recogida en el viaje de reconocimiento de campo y la ayuda de imágenes satelitales de las comunidades, se identificaron las parcelas de muestreo



cuidando de abarcar la totalidad de ambas comunidades y la representatividad de las CANAPAS existentes.

Se identificaron 74 parcelas de muestreo en Curqui y 31 parcelas de muestreo en la comunidad Chilcayo, como se puede apreciar en el mapa (anexo 2 y 3).

### **2.3.3. Recolección de muestras para determinación de composición florística y para cálculo de cobertura**

El trabajo de campo se llevó a cabo a mediados del mes de abril de 2015 y complementado en el mes de enero de 2016.

#### **2.3.3.1 Determinación de la composición florística**

Para la determinación de la composición florística de las CANAPAS, se tomó las muestras de cada una de las especies encontradas, con la ayuda de un matero o guía de las dos comunidades mencionadas con amplio conocimiento de las zonas de pastoreo de cada comunidad, quienes proporcionaba el nombre común de la especie forrajera colectada; se recogieron muestras de cada especie forrajera cuidando de mantener la integridad de cada una, se tomaron duplicados de cada especie para facilitar el trabajo de identificación botánica. Las colectas se realizaron de acuerdo a la metodología de (Lot y Chiang, 1986).

Posteriormente las muestras colectadas fueron herborizadas, y preparadas para su identificación taxonómica en laboratorio, trabajo realizado en la universidad Juan Misael Saracho en la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales en el Herbario Universitario a cargo del Ing. Ismael Acosta.

Se realizó una ficha de muestreo para anotar los datos personalizados para cada especie tomada dentro de los transectos planteados. (Anexo 6, planilla 1)

De manera paralela a la colecta de especies, en función a los sitios de muestreo identificados en gabinete y a la accesibilidad a los sitios, se realizaron recorridos en cada una de las comunidades para tomar datos para el cálculo de cobertura y estado de conservación de las CANAPAS.

### 2.3.3.2 Determinación de la cobertura vegetal – densidad- abundancia- frecuencia

Para la determinación de cobertura vegetal – densidad- abundancia- frecuencia, se utilizó el método del Cuadro Real, este cuadro tiene una dimensión de 1m x 1m para la evaluación de estas variables mencionadas, en ambas comunidades. Todos los datos obtenidos fueron llenados en una planilla adecuada (anexo 6, planilla 2).

#### Cobertura vegetal

Para la estimación de cobertura vegetal se calculó de manera visual para cada punto de muestreo a través del siguiente cuadro.

**CUADRO 9.** Escala de la cobertura vegetal a nivel comunidad vegetal

|                         |           |                            |
|-------------------------|-----------|----------------------------|
| 1 = Cobertura menor que | 5%        | de la superficie del suelo |
| 2 = Cobertura entre     | 5 y 25 %  | de la superficie del suelo |
| 3 = Cobertura entre     | 25 y 50%  | de la superficie del suelo |
| 4 = Cobertura entre     | 50 y 75%  | de la superficie del suelo |
| 5 = Cobertura entre     | 75 y 100% | de la superficie del suelo |

Fuente: Huss et al, 1986.

#### Abundancia

Para el cálculo de abundancia se colocó el cuadro real en los puntos de muestreo y se estimó el valor en porcentaje de la abundancia de manera visual necesita obtener el número de las especies existentes en la zona de estudio.

Fuente: Huss, 1986.

## **Frecuencia**

En la frecuencia se utilizó datos del número de veces que se repite la especie encontrada en el cuadro real lo cual podemos separarles por especie. Para determinar la dominancia y predominancia de especies en la zona de estudio.

$$Frecuencia = \frac{\text{Numero que muestra que contiene una especie}}{\text{Numero total de muestras}} \times 100$$

Fuente: Huss, 1986.

### **2.3.3.3. Método para conocer el estado de conservación de las canapas**

Para determinar y conocer el estado de conservación de CANAPAS, se utilizaron las siguientes criterios: deseables o (decrecientes), poco deseables o (acrecentantes), indeseables o (invasoras), para el cálculo se consideró los siguientes parámetros: Índice de especie decreciente, índice forrajero, índice de suelo descubierto, pavimento de erosión e índice de vigor, propuesto por (Florez y Malpartida, 1992).

A continuación se describen los índices usados:

- a) **Índice de Especies Decrecientes:** Se utilizó la escala propuesta por Universidad Nacional del Altiplano (UNA) en el siguiente cuadro, para determinar el porcentaje de especies decrecientes o deseables para el ganado, este índice nos expresa la calidad de una pradera nativa.

Se debe considerar y tomar en cuenta solo aquellas especies deseables para el consumo del ganado, lo que se debe hacer es una sumatoria de los porcentajes de frecuencia de las especies deseables y través de una regla de tres simple la cobertura vegetal para determinar la presencia de especies deseables en cada CANAPA identificada, estos porcentajes obtenidos se debe multiplicar por un coeficiente de 0,5 como lo indica el cuadro 10.

**CUADRO 10.** Índice de especies decrecientes propuesto por el programa de forrajes UNA (Universidad Nacional del Altiplano), citado por (Florez y Malpartida, 1992).

| % Especies Decrecientes | Puntaje (0.5 valor por punto) |
|-------------------------|-------------------------------|
| 70 a 100                | 35.0 - 50.0                   |
| 40 a 69                 | 20.0 - 34.5                   |
| 25 a 39                 | 12.5 - 19.5                   |
| 10 a 24                 | 5.0 - 12.0                    |
| 0 a 9                   | 0.0 - 4.5                     |

Haciendo un mejor entendimiento de los cuadros de índice de valores para los resultados se tomó como ejemplo a la CANAPA Kinchamal Pajonal de la comunidad de Curqui:

### **DATOS**

Especies Decrecientes:

*Stipa ichu* (Ruiz & Pavón) Kunth. % de frecuencia= 48,89

Sumatoria de especies Decrecientes respecto a su frecuencia= 48,89 %

Cobertura promedio vegetal de la CANAPA= 52%

52% de la cobertura vegetal \_\_\_\_\_ 100% frecuencia de especies

X \_\_\_\_\_ 48,89% frecuencia de especies Decrecientes

$X = 25,42 * 0,5 = 12,71$  este valor está dentro del rango 12,5 a 19,5 especies decrecientes como lo indica en el cuadro.

**b) Índice Forrajero:** Para el cálculo del índice forrajero proviene de la suma de los porcentajes de especies decrecientes y acrecentantes (poco deseables), es decir, toda la cobertura vegetal viva apta para consumo animal en este caso

toda vegetación existente en la CANAPA y por caracterización de las especies vegetales de la zona no se observó especies vegetales muertas, para después multiplicarlo por el coeficiente de 0,2 para obtener los valores del cuadro 11. Los índices se muestran en el siguiente cuadro.

**CUADRO 11.** Índice forrajero de especies decrecientes y acrecientes

| <b>%Índice Forrajero</b> | <b>Puntaje (0.2 valor por punto)</b> |
|--------------------------|--------------------------------------|
| 90 a 100                 | 18.0 - 20.0                          |
| 70 a 89                  | 14.0 - 17.8                          |
| 50 a 69                  | 10.0 - 13.8                          |
| 40 a 40                  | 8.0 - 9.8                            |
| Menos de 40              | 0.0 - 7.8                            |

Fuente: Programa de Forrajes UNA, 1992, citado por Florez y Malpartida, 1992.

Ejemplo:

52% de cobertura vegetal \* 0,2 = 10,40

- c) **Suelo Desnudo, Roca y Pavimento de Erosión:** Para el cálculo del porcentaje de las observaciones obtenidas del suelo desnudo, roca y pavimento de erosión este índice es el indicador indirecto de la cobertura del suelo y su grado de erosión de los suelos.

Se puede decir el dato reversible a lo que es los valores del índice forrajero por la caracterización de las especies vegetales de la zona.

**CUADRO 12.** Índices de suelo desnudo, roca y pavimento de erosión

| <b>% Índice S.D.R.P.</b> | <b>Puntaje (restando el % obtenido de 100 se multiplica por 0.2 para obtener el valor)</b> |
|--------------------------|--|
| 0 a 10                   | 18.0 - 20.0  |
| 11 a 30                  | 14.0 - 17.8  |
| 31 a 50                  | 10.0 - 13.8  |
| 51 a 60                  | 8.0 - 9.8  |
| Mayor de 60              | 0.0 - 7.8  |

Fuente: Programa de Forrajes UNA, 1992, citado por Florez y Malpartida, 1992.

Ejemplo:

Suelo desnudo 48% \* 0,2 = 10,40

**d) Índices de Vigor:** Para calcular el índice de vigor se usó las medidas de altura de las especies vegetales, para esta medición se tomaron en cuenta las especies deseables para el ganado de óptimo desarrollo, para este valor se asignó un valor de 100 valor alto; para luego se hace las comparaciones con las alturas halladas a nivel de campo.

Se realizó los cálculos con los valores promedios de índice de vigor de las especies vegetales deseables para el ganado.

**CUADRO 13.** Índice de vigor de las especies vegetales

| % Índice de vigor | Puntaje (0.1 valor por punto) |
|-------------------|-------------------------------|
| 80 a 100          | 8.0 - 10.0                    |
| 60 a 79           | 6.0 - 7.9                     |
| 40 a 59           | 4.0 - 5.9                     |
| 20 a 39           | 2.0 - 3.9                     |
| Menos de 20       | 0.0 - 1.0                     |

Fuente: Programa de Forrajes UNA, 1992, citado por Florez y Malpartida, 1992.

**Ejemplo:**

*Stipa ichu* (Ruiz & Pavón) Kunth V.I.V. promedio = 36,19

Promedio de especies =  $36,19 \times 0,1 = 3,62$

**e) Determinación del estado de conservación de la CANAPA:**

Para la calificación de la condición o el estado de conservación de las CANAPAS se determina sumando los puntajes obtenidos de anteriores cuadros de índices. Valoración para la determinación el estado de conservación de las CANAPAS.

**CUADRO 14.** Estado de conservación de las CANAPAS.

| PUNTAJE  | ESTADO DE CONSERVACIÓN | COLOR DE MAPA |
|----------|------------------------|---------------|
| 79 a 100 | Excelente              | Verde claro   |
| 54 a 78  | Bueno                  | Verde oscuro  |
| 37 a 53  | Regular                | Amarillo      |
| 23 a 36  | Pobre                  | Marrón        |
| 0 a 22   | Muy pobre              | Rojo          |

Fuente: Programa de forrajes UNA, 1992, citado por Florez y Malpartida, 1992.

Ejemplo: sumatoria de los puntajes

| I. Especie Decreciente | I. Forrajero | I. D+R+P | I. Vigor | Puntaje | Estado de conservación | Color de Mapa |
|------------------------|--------------|----------|----------|---------|------------------------|---------------|
| 12,71                  | 10,40        | 10,40    | 3,62     | 37,13   | REGULAR                | Amarillo      |



### 3 RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 3.1. Sitios de pastoreo o CANAPAS

##### 3.1.1. CANAPAS en la comunidad de Curqui

En la comunidad de Curqui se identificaron la existencia de siete tipos de CANAPAS:

- Kinchamal Pajonal con una superficie de 199.66 ha.
- Tholar con 136.98 ha.
- Pajonal Tholar con 1682.44 ha.
- Tholar Pajonal con 664.09 ha.
- Tholar Airampu con 138.97 ha.
- Churquial Tholar con 1981.01 ha.
- Churquial Palqui con 223.62 ha.

A continuación se describe la composición botánica para cada tipo de CANAPA de la comunidad de Curqui.

##### 3.1.1.1 Kinchamal Pajonal

###### 3.1.1.1.1 Composición Botánica del Kinchamal Pajonal

Las especies más importantes y deseables para el ganado caprino, vacuno y camélido son el *Stipa ichu* (Ruiz & Pavón) Kunth. con 48.89%, las poco deseables el *Opuntia sulphurea* Gillies ex Salm- Dyck. con 4.44% y el *Proustia* sp. con 2.22%.

Las especies no deseables o invasoras son *Baccharis grisebachii* Hieron que se presenta con una frecuencia de 27.78%, la *Baccharis* sp. (thola de hoja ancha) con una participación de 21.11%, *Tetraglochin cristatum* (Britt.) Rothm. con 10.00%, *Echinopsis terscheckii* (Parm.ex Pfeiffer) Friedrich & Rowley. con 7.78% y el *Baccharis* sp. (thola de hoja larga) con 1.11% de participación tal como se muestran en el cuadro 15 y el gráfico 1.

Donde las especies forrajeras son el 55,55% y las invasoras 44,45%.

Esta CANAPA es zona de pastoreo de ganado caprino, bobino, ovino y camélido debido a la presencia de especies deseables y poco deseables.

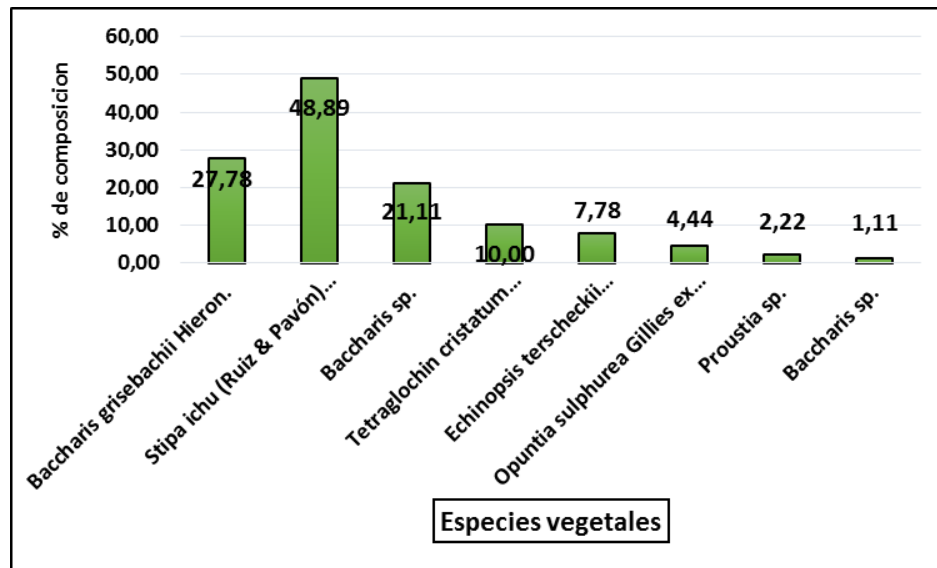
La cobertura vegetal de esta CANAPA es de 52%.

**CUADRO 15. Composición botánica y palatabilidad del Kinchamal Pajonal de la comunidad de Curqui.**

| Especie   | Frecuencia (%) | Palatabilidad |
|---|----------------|---------------|
| <i>Stipa ichu</i> (Ruiz & Pavón) Kunth.                             | 48,89          | Deseable      |
| <i>Opuntia sulphurea</i> Gillies ex Salm- Dyck.                     | 4,44           | Poco deseable |
| <i>Proustia</i> sp  | 2,22           | Poco deseable |
| <i>Baccharis grisebachii</i> Hieron.                                | 27,78          | Invasora      |
| <i>Baccharis</i> sp. (thola de hoja ancha).                         | 21,11          | Invasora      |
| <i>Tetraglochin cristatum</i> (Britt.) Rothm.                       | 10,00          | Invasora      |
| <i>Echinopsis terscheckii</i> (Parm.ex Pfeiffer) Friedrich & Rowley | 7,78           | Invasora      |
| <i>Baccharis</i> sp. (thola de hoja larga).                         | 1,11           | Invasora      |
| <b>Total</b>  | <b>100%</b>    |               |

Fuente: Elaboración propia.

**GRÁFICO 1: Composición botánica del Kinchamal Pajonal de la comunidad de Curqui.**



Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.1.2 Tholar

#### 3.1.1.2.1 Composición Botánica del Tholar

Las especies consideradas deseables no se encontraron en este tipo de CANAPA debido a la caracterización vegetal de la misma, la especie poco deseable que se registró es el *Opuntia sulphurea Gillies ex Salm- Dyck.* con tan solo el 0.93% de presencia.

Las especies no deseables o invasoras son el *Baccharis* sp. (thola de hoja ancha) con el 52.78%, *Tetraglochin cristatum (Britt.) Rothm.* con 30.56%, *Echinopsis terscheckii (Parm.ex Pfeiffer) Friedrich & Rowley.* con 9.26%, *Baccharis* sp. (Chilquilla) con 6.48%.

Siendo una clara apreciación de que en esta CANAPA dominan las especies no deseables o invasoras como se muestra en el gráfico 2.

La especies forrajeras solo representa el 0,93% y las especies invasoras dominan con el 99,07 %.

Esta CANAPA es zona de pastoreo de baja presencia de ganado caprino, bobino, ovino y camélido debido a su bajo porcentaje de presencia de especies deseables y poco deseables.

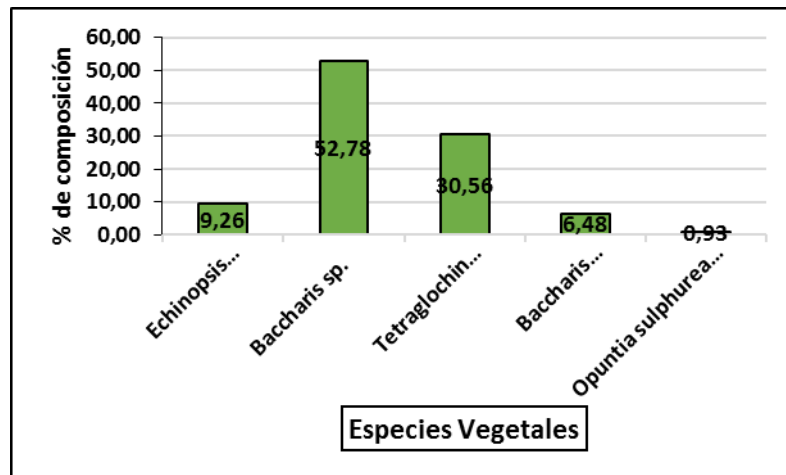
La cobertura vegetal de esta CANAPA es de 54%.

#### **CUADRO 16. Composición botánica y palatabilidad del Tholar de la comunidad de Curqui.**

| Especie  | Frecuencia (%) | Palatabilidad |
|--|----------------|---------------|
| <i>Opuntia sulphurea Gillies ex Salm- Dyck</i>                           | 0.93           | Poco deseable |
| <i>Baccharis</i> sp. (thola de hoja ancha)                               | 52.78          | Invasora      |
| <i>Tetraglochin cristatum (Britt.) Rothm</i>                             | 30.56          | Invasora      |
| <i>Echinopsis terscheckii (Parm.ex Pfeiffer) Friedrich &amp; Rowley.</i> | 9.26           | Invasora      |
| <i>Baccharis</i> sp. (Chilquilla)  | 6.48           | Invasora      |
| <b>Total</b>   | <b>100%</b>    |               |

Fuente: Elaboración propia.

#### **GRÁFICO 2: Composición botánica del Tholar de la comunidad de Curqui.**



Fuente: Elaboración propia.

Según Apaza (2014), nos indica que el matorral mayormente siempre verde, semidecuido, subalpino, cubre un paisaje de piedemonte no disectado, inclinado a casi plano, y un paisaje de serranía baja, fisonómicamente constituye un matorral bajo medio, ralo a semidenso (40 a 60 % de cobertura media); en la composición botánica son dominantes las especies: thola de hoja pequeña (*Baccharis boliviensis*), thola ancha (*Fabiana densa*), acompañan la paja amarilla (*Stipa leptostachya*) y kanlly (*Tetraglochin cristatum*).

En lo cual concuerda con los resultados obtenidos en la composición botánica además de las especies como el *Echinopsis wedermanniana*, *Baccharis* sp. (chilquilla) y la *Opuntia sulphurea*. Siendo este trabajo de tesis a nivel de comunidad se hace un aporte en las especies vegetales adicionales identificadas.

### 3.1.1.3. Pajonal Tholar

#### 3.1.1.3.1 Composición Botánica del Pajonal Tholar

Las especies deseables de este tipo de CANAPA es la *Stipa ichu* (Ruiz & Pavón) *Kunth*. con una presencia de 43.06% y la *Stipa* sp. con el 6.94%, no se registró ninguna especie poco deseable para este tipo de CANAPA.

Las especies no deseables o invasoras son: La *Baccharis* sp. (thola de hoja ancha) con una presencia de 22.22%, *Tetraglochin cristatum* (Britt.) Rothm. con 18.06% y la *Baccharis* sp. (Chilquilla) con 9.72%.

La sumatoria de especies forrajeras es del 50% y las especies invasoras el 50%.

Esta CANAPA es zona de pastoreo por la presencia de especies deseables para el consumo del ganado caprino, bobino, ovino y camélido.

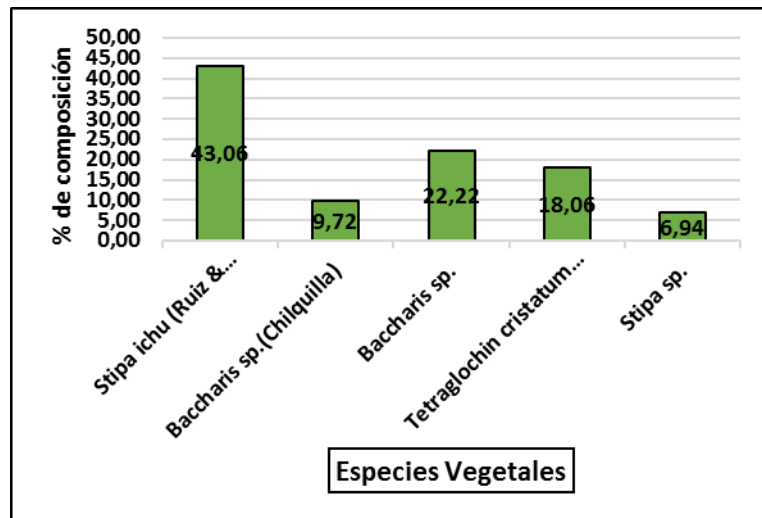
La cobertura vegetal de esta CANAPA es de 40%.

**CUADRO 17. Composición botánica y palatabilidad del Pajonal Tholar de la comunidad de Curqui.**

| Espece  | Frecuencia (%) | Palatabilidad |
|---|----------------|---------------|
| <i>Stipa ichu</i> (Ruiz & Pavón) Kunth.       | 43.06          | Deseable      |
| <i>Stipa</i> sp.                              | 6.94           | Deseable      |
| <i>Baccharis</i> sp. (thola de hoja ancha)    | 22.22          | Invasora      |
| <i>Tetraglochin cristatum</i> (Britt.) Rothm. | 18.06          | Invasora      |
| <i>Baccharis</i> sp. (Chilquilla)             | 9.72           | Invasora      |
| <b>Total</b>                                  | <b>100%</b>    |               |

Fuente: Elaboración propia.

**GRÁFICO 3: Composición botánica del Pajonal Tholar de la comunidad de Curqui.**



Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.1.4 Tholar Pajonal

#### 3.1.1.4.1 Composición Botánica del Tholar Pajonal

No se registró ningún tipo de especie deseable en este tipo de CANAPA. Las especies poco deseables para el ganado (caprino vacuno y camélido) como es el *Opuntia sulphurea Gillies ex Salm- Dyck.* con el 14.55%.

Las especies no deseables son la *Baccharis* sp. (thola de hoja ancha) con el 50.91%, %, la *Baccharis* sp. (Chilquilla) con 9.09%, la *Echinopsis wedermanniana (Backeberg) Friedrich & Rowl.* con 14.55% y % y *Tetraglochin cristatum (Britt.) Rothm* con 10.91%.

La única especie forrajera representa 14,55% y las especies invasoras dominan con el 85,45%.

La particularidad de este tipo de CANAPA es claramente dominante las especies invasoras tal y como se muestran en el Gráfico 4.

Esta CANAPA es zona de pastoreo que esta sobre pastoreada por la presencia continua de ganado caprino, bobino, ovino y camélido debido a que la especie *Opuntia sulphurea Gillies ex Salm- Dyck.* se encuentra degradada.

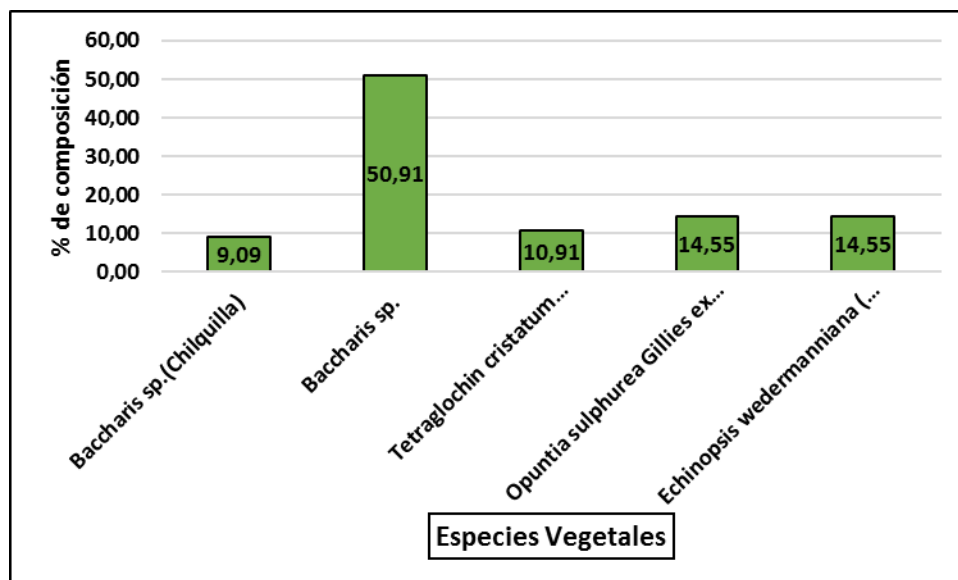
La cobertura vegetal de esta CANAPA es de 30%.

#### CUADRO 18. Composición botánica y palatabilidad del Tholar Pajonal de la comunidad de Curqui.

| Especie  | Frecuencia (%) | Palatabilidad |
|--|----------------|---------------|
| <i>Opuntia sulphurea Gillies ex Salm- Dyck</i>                   | 14.55          | Poco deseable |
| <i>Baccharis</i> sp. (thola de hoja ancha)                       | 50.91          | Invasora      |
| <i>Baccharis</i> sp. (Chilquilla)                                | 9.09           | Invasora      |
| <i>Echinopsis wedermanniana (Backeberg) Friedrich &amp; Rowl</i> | 14.55          | Invasora      |
| <i>Tetraglochin cristatum (Britt.) Rothm</i>                     | 10.91          | Invasora      |
| <b>Total</b>   | <b>100%</b>    |               |

Fuente: Elaboración propia.

**GRÁFICO 4: Composición botánica del Tholar Pajonal de la comunidad de Curqui.**



Fuente: Elaboración propia.

Según Apaza (2014), considera a la CANAPA Tholar Pajonal se encuentra en fuerte proceso de alteración debido al tradicional pastoreo extensivo y extracción de leña de los arbustos resinosos a través del tiempo, lo que se evidencia por la importante proporción de suelo desnudo (40 %) afectado por erosión hídrica laminar y eólica moderada a fuerte, y la abundancia de *Tetraglochin cristatum*, especie invasora e indicadora de sitios sobrepastoreados y con vegetación degradada; *Baccharis incarum* también es considerada como especie invasora en áreas degradadas de la zona andina.

Donde claramente tal como se observa en el gráfico 4 las especies dominantes de la zona son las especies invasoras y la CANAPA está en estado de conservación muy pobre (ver mapa de estado de conservación de la comunidad de Curqui).

### 3.1.1.5 Tholar Airampu

#### 3.1.1.5.1 Composición Botánica del Tholar Airampu.

No se registró ningún tipo de especie deseable para esta CANAPA y una sola especie poco deseable como el *Opuntia sulphurea Gillies ex Salm- Dyck*. con el 22.22%.

Las especies no deseables sólo se registraron dos especies como ser la *Baccharis* sp. (thola de hoja ancha) con el 62.22% y la %, *Tetraglochin cristatum (Britt.) Rothm.* con el 15.56%.

Considerando este tipo de CANAPA muy pobre de vegetación debido a datos obtenidos.

Las especies forrajeras se representan con el 22,22% y las especies invasoras el 77,78% donde es claramente dominante en la CANAPA.

Esta CANAPA es zona de pastoreo que esta sobre pastoreada por la presencia continua de ganado caprino, bobino, ovino y camélido debido a que la especie *Opuntia sulphurea Gillies ex Salm- Dyck*. se encuentra degradada y la especie *Tetraglochin cristatum (Britt.) Rothm.* es una especie indicadora de sitios sobre pastoreados.

La cobertura vegetal de esta CANAPA es de 22%.

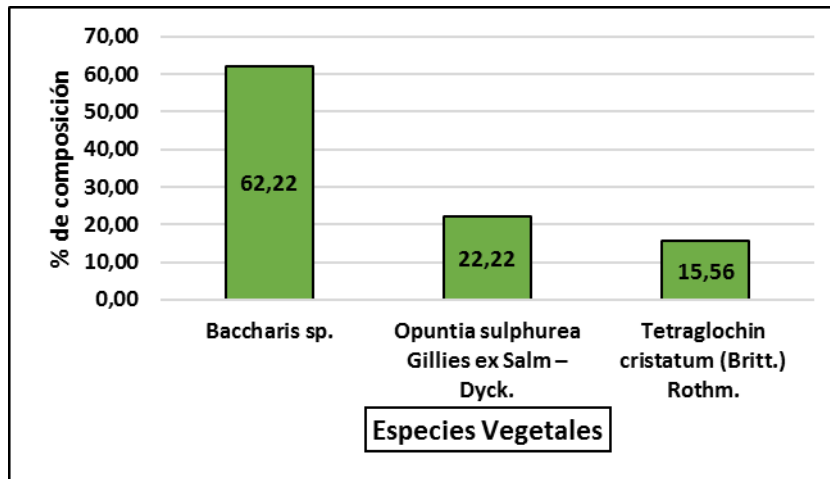
#### CUADRO 19. Composición botánica y palatabilidad del Tholar Airampu de la comunidad de Curqui.

| Especie  | Frecuencia (%) | Palatabilidad |
|--|----------------|---------------|
| <i>Opuntia sulphurea Gillies ex Salm- Dyck</i> | 22.22          | Poco deseable |
| <i>Baccharis</i> sp. (thola de hoja ancha)     | 62.22          | Invasora      |
| <i>Tetraglochin cristatum (Britt.) Rothm</i>   | 15.56          | Invasora      |
| <b>Total</b>                                   | <b>100%</b>    |               |

Fuente: Elaboración propia.



**GRÁFICO 5: Composición botánica del Tholar Airampu de la comunidad de Curqui.**



Fuente: Elaboración propia.

Según Apaza (2014), nos indica que la CANAPA Tholar Cardonal del distrito de Curqui se encuentra en los lugares de pie de Monte, característico por la presencia de Thola y gran cantidad de especies de cactáceas del género *Opuntia*, *Trichocereus* y muchas otras variedades de espinas.

Concuerda con el trabajo de tesis presentada en la especie dominante como la *Baccharis sp.* y las especies cactáceas además del *Tetraglochin cristatum* en ambas CANAPAS como el tholar airampu y el tholar pajonal.

### **3.1.1.6 Churquial Tholar**

#### **3.1.1.6.1 Composición Botánica del Churquial Tholar**

La especie deseable para este tipo de CANAPA es el *Acacia caven (Mol.) Mol.* con el 25.93% de presencia y donde las especies poco deseable para el tipo de ganado (caprino, Ovino, vacuno y camélido) es *Baccharis sp.* (thola de hoja pequeña) con el 58.02% y el *Opuntia sulphurea Gillies ex Salm – Dyck.* con el 1,23%.

Las especies no deseables o invasoras son la y el *Echinopsis terscheckii (Parm.ex Pfeiffer) Friedrich & Rowley.* con el 6.17%, *Tetraglochin cristatum (Britt.) Rothm.*

Con el 8.64%.

Las especies forrajeras está representada por el 85,18% y las especies invasoras el 14,82%.

Esta CANAPA es zona de pastoreo por la alta presencia de especies deseables para el consumo del ganado caprino, bobino, ovino y camélido.

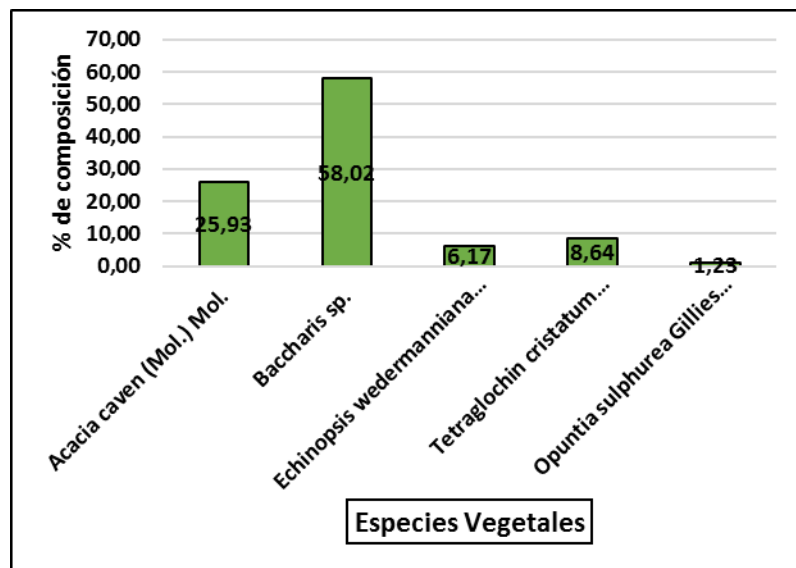
La cobertura vegetal de esta CANAPA es de 70%.

### CUADRO 20. Composición botánica y palatabilidad del Churquial Tholar de la comunidad de Curqui.

| Especie  | Frecuencia (%) | Palatabilidad |
|--|----------------|---------------|
| <i>Acacia caven (Mol.) Mol.</i>  | 25.93          | Deseable      |
| <i>Baccharis sp. (thola de hoja pequeña)</i>                             | 58.02          | Poco deseable |
| <i>Opuntia sulphurea Gillies ex Salm – Dyck.</i>                         | 1.23           | Poco deseable |
| <i>Echinopsis terscheckii (Parm.ex Pfeiffer) Friedrich &amp; Rowley.</i> | 6.17           | Invasora      |
| <i>Tetraglochin cristatum (Britt.) Rothm</i>                             | 8.64           | Invasora      |
| <b>Total</b>   | <b>100%</b>    |               |

Fuente: Elaboración propia.

### GRÁFICO 6: Composición botánica del Churquial Tholar de la comunidad de Curqui.



Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.1.7 Churquial Palqui

#### 3.1.1.7.1 Composición Botánica del Churquial Palqui

Las especies deseables para este tipo de CANAPA son el *Acacia caven (Mol.) Mol.* Con una presencia de 33.33%, y el *Acacia feddeana Harms.* con el mismo porcentaje de 33.33%.

La especie poco deseable es el *Corryocactus tarijensis Cárdenas* con el 33.33%, no se registró especies invasoras siendo muy particular y única CANAPA que no presenta especies invasoras dentro de la misma.

Esta CANAPA es zona de pastoreo por la alta presencia de especies deseables y poco deseable para el consumo del ganado caprino, bobino, ovino y camélido.

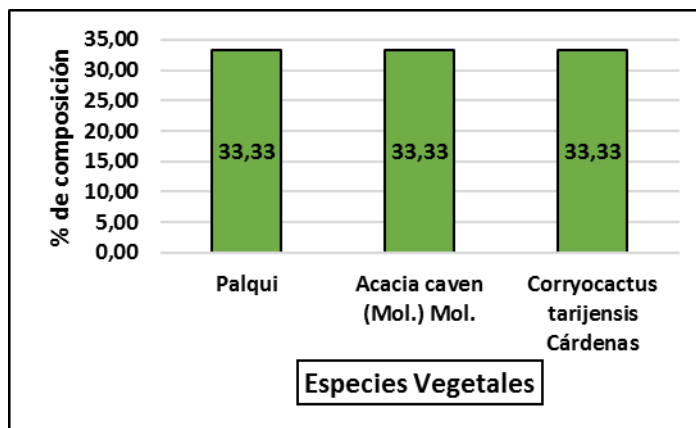
La cobertura vegetal de esta CANAPA es de 35%.

#### CUADRO 21. Composición botánica y palatabilidad del Churquial Palqui de la comunidad de Curqui.

| Especie                                 | Frecuencia (%) | Palatabilidad |
|---|----------------|---------------|
| <i>Acacia caven (Mol.) Mol</i>          | 33.33          | Deseable      |
| <i>Acacia feddeana Harms</i>            | 33.33          | Deseable      |
| <i>Corryocactus tarijensis Cárdenas</i> | 33.33          | Poco deseable |
| <b>Total</b>                            | <b>100%</b>    |               |

Fuente: Elaboración propia.

**GRÁFICO 7: Composición botánica del Churquial Palqui de la comunidad de Curqui.**



Fuente: Elaboración propia.

Según Apaza (2014), la CANAPA Churquial-Cardonal-Palquial la vegetación es arbórea de Monte Bajo, por la presencia de Churqui (*Prosopis ferox Griseb*) y Especies de Cactáceas, del Genero *Trichocereus*, *Opuntias* y otras características del clima seco.

Se puede decir que es característico de mucha paridad de presencia de estas especies vegetales que se registraron en el Nor oeste de la comunidad de Curqui en colindancia de la comunidad de Rupasca.

### **3.1.2. Identificación de Especies Vegetales en la comunidad de Curqui**

Se llegaron a identificar 23 especies, que forman parte de la flora nativa de la comunidad, cuya identificación se realizó por familias de acuerdo como identifica en el Herbario Universitario (T.B.), a cargo del Ing. M.Sc. Ismael Acosta Galarza.

La vegetación existente en las praderas nativas de la zona de estudio fueron clasificadas e identificadas en su integridad; las mismas se encuentran registrados en el cuadro 22.

**CUADRO 22.** Existencia de plantas clasificadas por nombre científico, familia y nombre común en la Comunidad de Curqui.

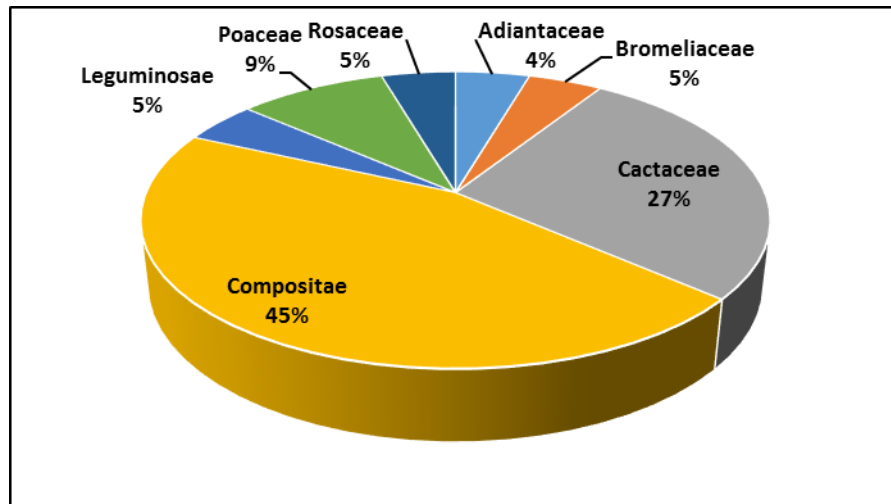
| N° | NOMBRE CIENTIFICO   | NOMBRE COMÚN         | FAMILIA      |
|----|---|----------------------|--------------|
| 1  | <i>Cheilanthes</i> sp.  | Escobilla            | Adiantaceae  |
| 2  | <i>Bromelia</i> sp.   | Taraca               | Bromeliaceae |
| 3  | <i>Corryocactus tarijensis</i> Cárdenas                               | Cacto verde          | Cactaceae    |
| 4  | <i>Echinopsis terscheckii</i> ( Parm.ex Pfeiffer) Friedrich & Rowley. | Cardón amarillo      | Cactaceae    |
| 5  | <i>Opuntia</i> sp.  | Cardoncito           | Cactaceae    |
| 6  | <i>Opuntia</i> sp.  | Kepo                 | Cactaceae    |
| 7  | <i>Echinopsis wedermanniana</i> ( Backeberg) Friedrich & Rowl.        | Cardon Oke Monte     | Cactaceae    |
| 8  | <i>Opuntia sulphurea</i> Gillies ex Salm – Dyck.                      | Cardon Airampu       | Cactaceae    |
| 9  | <i>Baccharis grisebachii</i> Hieron.                                  | Quinchasmal          | Compositae   |
| 10 | <i>Baccharis</i> sp.  | Thola de Hoja Larga  | Compositae   |
| 11 | <i>Baccharis</i> sp.  | Thola De Hoja Ancha  | Compositae   |
| 12 | <i>Baccharis</i> sp.  | Forrajera Sp.        | Compositae   |
| 13 | S/n   | Campanilla           | Compositae   |
| 14 | <i>Baccharis</i> sp.  | Chiquilla            | Compositae   |
| 15 | <i>Baccharis</i> sp.  | Thola de Hoja Menuda | Compositae   |
| 16 | <i>Proustia</i> sp.   | Charcoma             | Compositae   |
| 17 | <i>Chuquiraga</i> sp.   | Toro-toro            | Compositae   |
| 18 | <i>Chuquiraga</i> sp.   | Espinilla            | Compositae   |
| 19 | <i>Acacia caven</i> (Mol.) Mol.                                       | Churqui              | Leguminosae  |
| 20 | <i>Acacia feddeana</i> Harms.   | Palki                | Leguminosae  |
| 21 | <i>Stipa ichu</i> (Ruiz & Pavón) Kunth.                               | Paja Braba           | Poaceae      |
| 22 | <i>Stipa</i> sp.  | Pajilla              | Poaceae      |
| 23 | <i>Tetraglochin cristatum</i> (Britt.) Rothm.                         | Kanlli               | Rosaceae     |

Fuente: HERBARIO UNIVERSITARIO (Tarija- Bolivia.)

En el cuadro 22 se registran claramente la diversidad de especies vegetales existentes en las CANAPAS de la comunidad de Curqui que constituye en una gran mayoría en la fuente principal de alimentación para el ganado especialmente durante las épocas secas del año, donde se toma crítica la subsistencia de los animales.

En el siguiente gráfico se presenta esquemáticamente las proporciones existentes en cada una de las familias.

**GRÁFICO 8: Relación porcentual de familias botánicas presentes en la comunidad de Curqui**



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 8 se puede observar un total de 7 familias que componen el área de estudio y el mayor porcentaje corresponde a la familia Compositae con el 45% y seguido de las Cactaceae con 27%, de menor proporción corresponde a las Poaceae con el 9%, mientras que las familias de las Leguminosae, Rosaceae y Bromeliaceae con el 5% cada una y la de menor proporción es la familia Adiantaceae con tan solo el 4%.

**CUADRO 23.** Especies vegetales deseables, poco deseables e invasoras encontradas en las CANAPAS de la comunidad de Curqui.

| N° | NOMBRE CIENTIFICO   | NOMBRE COMÚN         | PALATABILIDAD |
|----|---|----------------------|---------------|
| 1  | <i>Acacia feddeana</i> Harms.   | Palki                | Deseable      |
| 2  | <i>Stipa ichu</i> (Ruiz & Pavón) Kunth.                               | Paja Braba           | Deseable      |
| 3  | <i>Stipa</i> sp.  | Pajilla              | Deseable      |
| 4  | <i>Acacia caven</i> (Mol.) Mol.                                       | Churqui              | Deseable      |
| 5  | <i>Opuntia sulphurea</i> Gillies ex Salm – Dyck.                      | Cardon Airampu       | Poco deseable |
| 6  | <i>Corryocactus tarijensis</i> Cárdenas                               | Cacto verde          | Poco deseable |
| 7  | <i>Baccharis</i> sp.  | Thola de Hoja Menuda | Poco deseable |
| 8  | <i>Proustia</i> sp.   | Charcoma             | Poco deseable |
| 9  | <i>Echinopsis terscheckii</i> ( Parm.ex Pfeiffer) Friedrich & Rowley. | Cardón amarillo      | Invasora      |
| 10 | <i>Echinopsis wedermanniana</i> ( Backeberg) Friedrich & Rowl.        | Cardon Oke Monte     | Invasora      |
| 11 | <i>Baccharis grisebachii</i> Hieron.                                  | Quinchasmal          | Invasora      |
| 12 | <i>Baccharis</i> sp.  | Thola de Hoja Larga  | Invasora      |
| 13 | <i>Baccharis</i> sp.  | Thola De Hoja Ancha  | Invasora      |
| 14 | <i>Baccharis</i> sp.  | Chilquilla           | Invasora      |
| 15 | <i>Tetraglochin cristatum</i> (Britt.) Rothm.                         | Kanlli               | Invasora      |

Fuente: Elaboración propia a base de información de comunarios que realizan pastoreo de su ganado.

### 3.2.1. CANAPAS en la comunidad de Chilcayo

En la comunidad de Chilcayo se identificaron la existencia de cinco tipos de CANAPAS:

- Pajonal Alpino con una superficie de 339.52 ha.
- Tholar Pajonal con 75.72 ha.
- Tholar con 23.43 ha.
- Tholar Pajonal 2 con 195.26 ha.
- Kanllar Tholar con 122.59 ha.

A continuación se describe la composición botánica para cada tipo de CANAPA de la comunidad de Chilcayo.

#### 3.2.1.1. Pajonal Alpino

### 3.2.1.1.1. Composición Botánica del Pajonal Alpino

Las especies deseables para este tipo de CANAPA es la *Stipa ichu* (Ruiz & Pavón) Kunth. con el 64.47% de presencia y la *Stipa* sp. con el 21.05% pero no se registraron especies poco deseables para el ganado (Ovino, Vacuno, Caprino y Camélido)

Las especies no deseables son la *Baccharis* sp. (thola de hoja grande) con una presencia de 14.47% en la CANAPA.

Las especies forrajeras sumando los porcentajes nos dan un valor de 85,52% y las especies invasoras 14,47%.

Esta CANAPA es zona de pastoreo por la alta presencia de especies deseables para el consumo del ganado caprino, bobino, ovino y camélido.

La cobertura vegetal de esta CANAPA es de 73,13%.

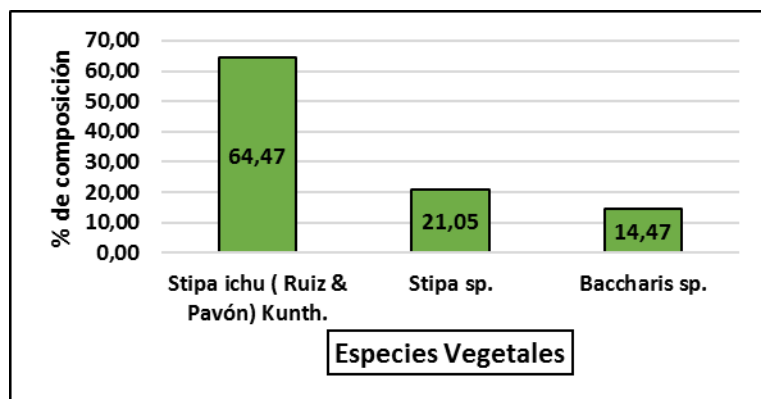
#### CUADRO 24. Composición botánica y palatabilidad del Pajonal Alpino de la comunidad de Chilcayo.

| Especie                                     | Frecuencia (%) | Palatabilidad |
|---|----------------|---------------|
| <i>Stipa ichu</i> (Ruiz & Pavón) Kunth      | 64.47          | Deseable      |
| <i>Stipa</i> sp                             | 21.05          | Deseable      |
| <i>Baccharis</i> sp. (thola de hoja grande) | 14.47          | Invasora      |
| <b>Total</b>                                | <b>100%</b>    |               |

Fuente: Elaboración propia.



**GRÁFICO 9: Composición botánica del Pajonal Alpino de la comunidad de Chilcayo.**



Fuente: Elaboración propia.

### **3.2.1.2. Tholar Pajonal**

#### **3.2.1.2.1. Composición Botánica del Tholar Pajonal**

Las especies deseables son *la Stipa sp.* con el 38.89 % y *la Stipa ichu (Ruiz & Pavón) Kunth.* con el 20.37 % de presencia en la CANAPA, no se registraron especies poco deseables dentro de esta CANAPA.

Las especies no deseables o invasoras es *la Baccharis sp.* (thola de hoja grande) con 40.74 % de presencia en este tipo de CANAPA.

Las especies forrajeras sumadas hacen el 59.26% y las especies invasoras el 40.74%.

Esta CANAPA es zona de pastoreo por la alta presencia de especies deseables para el consumo del ganado caprino, bobino, ovino y camélido.

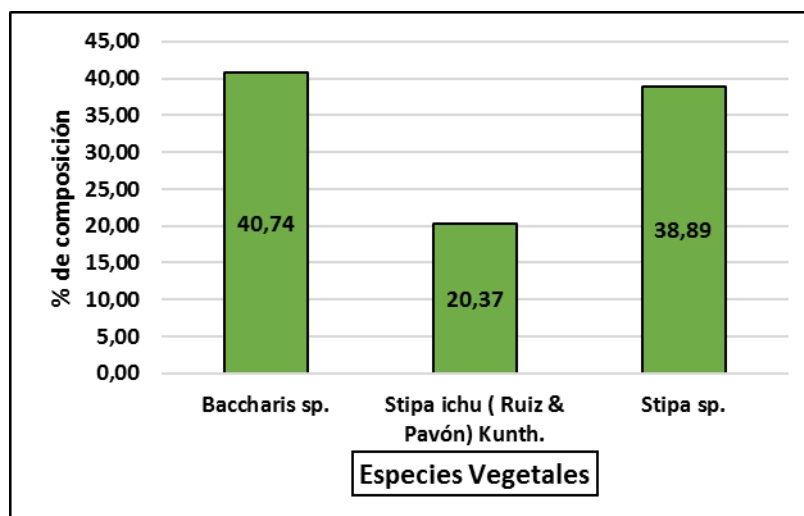
La cobertura vegetal de esta CANAPA es de 74%.

**CUADRO 25. Composición botánica y palatabilidad del Tholar Pajonal de la comunidad de Chilcayo.**

| Especie                                     | Frecuencia (%) | Palatabilidad |
|---|----------------|---------------|
| <i>Stipa</i> sp.                            | 38.89          | Deseable      |
| <i>Stipa ichu</i> (Ruiz & Pavón) Kunth      | 20.37          | Deseable      |
| <i>Baccharis</i> sp. (thola de hoja grande) | 40.74          | Invasora      |
| <b>Total</b>                                | <b>100%</b>    |               |

Fuente: Elaboración propia.

**GRÁFICO 10: Composición botánica del Tholar Pajonal de la comunidad de Chilcayo.**



Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.1.3 Tholar

#### 3.2.1.3.1. Composición Botánica del Tholar

Las especies deseables son la *Stipa ichu* (Ruiz & Pavón) Kunth. con el 27.50 % de presencia en la CANAPA, y la *Stipa* sp. con tan solo el 7.50% de presencia, donde la especie poco deseable en esta CANAPA es la *Baccharis* sp.(thola de hoja menuda) con el 42.50%.

Las especies invasoras o no deseables registrados en esta CANAPA son, la *Tetraglochin cristatum* (Britt.) Rothm. con el 12.50%, y la *Baccharis* sp. (thola de hoja grande) con el 10.00% de presencia en toda la CANAPA.

Las especies forrajeras suman un 77,50% y las especies vegetales invasoras un 22,50%.

Esta CANAPA es zona de pastoreo por la alta presencia de especies deseables y poco deseable para el consumo del ganado caprino, bobino, ovino y camélido.

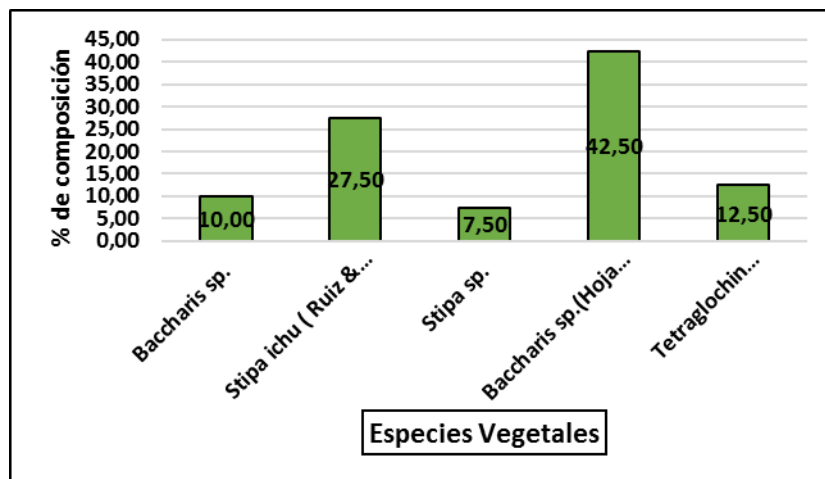
La cobertura vegetal de esta CANAPA es de 54,17%.

**CUADRO 26. Composición botánica y palatabilidad del Tholar de la comunidad de Chilcayo.**

| Espece                                       | Frecuencia (%) | Palatabilidad |
|--|----------------|---------------|
| <i>Stipa ichu</i> (Ruiz & Pavón) Kunth .     | 27.50          | Deseable      |
| <i>Stipa</i> sp                              | 7.50           | Deseable      |
| <i>Baccharis</i> sp.(thola de hoja menuda)   | 42.50          | Poco deseable |
| <i>Tetraglochin cristatum</i> (Britt.) Rothm | 12.50          | Invasora      |
| <i>Baccharis</i> sp. (thola de hoja grande)  | 10.00          | Invasora      |
| <b>Total</b>                                 | <b>100%</b>    |               |

Fuente: Elaboración propia.

**GRÁFICO 11: Composición botánica del Tholar de la comunidad de Chilcayo.**



Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.1.4. Tholar Pajonal 2

#### 3.2.1.4.1 Composición Botánica del Tholar Pajonal 2

Compuesta por una sola especie deseable como la *Stipa ichu* (Ruiz & Pavón) Kunth. con tan solo el 6.98% de presencia en la CANAPA, las especie poco deseable en esta CANAPA es *Baccharis* sp. (Thola de hoja menuda) con una presencia de 20.93%.

Las especies poco deseables o invasoras son la *Baccharis* sp. (thola de hoja grande) con el 27.91%, al igual que la *Baccharis* sp.(Chillca) con el 27.91% y la *Baccharis* sp. (Thola de hoja resinosa) con una presencia de 16.28% en esta CANAPA.

Las especies forrajeras tienen una presencia de 27,91% y especies invasoras un 72,09%.

Esta CANAPA es zona de pastoreo de baja presencia de ganado caprino, bobino, ovino y camélido, debido a su bajo porcentaje de presencia de especies deseables y poco deseables.

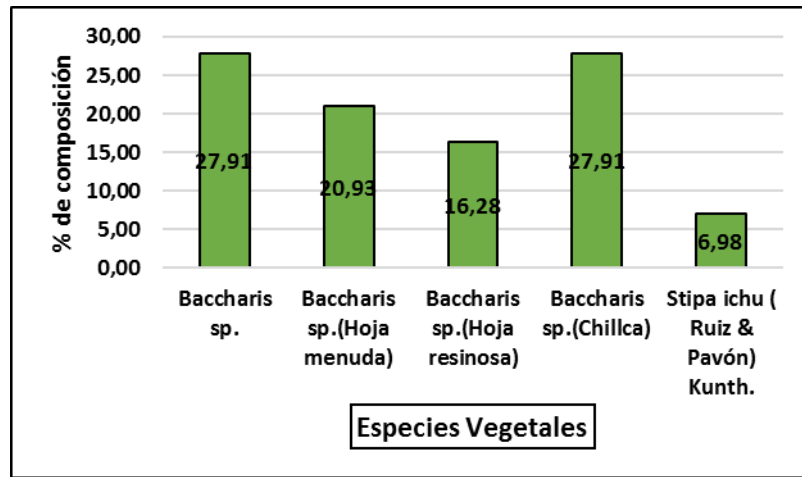
La cobertura vegetal de esta CANAPA es de 37%.

#### CUADRO 27. Composición botánica y palatabilidad del Tholar Pajonal 2 de la comunidad de Chilcayo.

| Especie                                       | Frecuencia (%) | Palatabilidad |
|---|----------------|---------------|
| <i>Stipa ichu</i> (Ruiz & Pavón) Kunth        | 6.98           | Deseable      |
| <i>Baccharis</i> sp. (Thola de hoja menuda)   | 20.93          | Poco deseable |
| <i>Baccharis</i> sp. (thola de hoja grande)   | 27.91          | Invasora      |
| <i>Baccharis</i> sp.(Chillca)                 | 27.91          | Invasora      |
| <i>Baccharis</i> sp. (Thola de hoja resinosa) | 16.28          | Invasora      |
| <b>Total</b>                                  | <b>100%</b>    |               |

Fuente: Elaboración propia.

**GRÁFICO 12: Composición botánica del Tholar Pajonal 2 de la comunidad de Chilcayo.**



Fuente: Elaboración propia.

A diferencia de la CANAPA Tholar Pajonal esta CANAPA existe mayor variedades de genero *Baccharis* acompañado de un porcentaje bajo de la *Stipa ichu*.

### 3.2.1.5. Kanllar Tholar

#### 3.2.1.5.1. Composición Botánica del Kanllar Tholar

No se registraron especies deseables en este tipo de CANAPA, la especie poco deseable es el *Baccharis* sp.(Thola de hoja menuda) con el 25.00% de presencia en la CANAPA.

La especie invasora es el *Baccharis* sp.(Thola resinosa) con una presencia de 20.00% en la CANAPA, y el *Tetraglochin cristatum* (Britt.) Rothm. con el 55.00%.

Las especies forrajeras son un 25% y las especies invasoras 75% en esta CANAPA.

Esta CANAPA es zona de pastoreo de baja presencia de ganado caprino, bobino, ovino y camélido, debido a su bajo porcentaje de presencia de especies deseables y poco deseables.

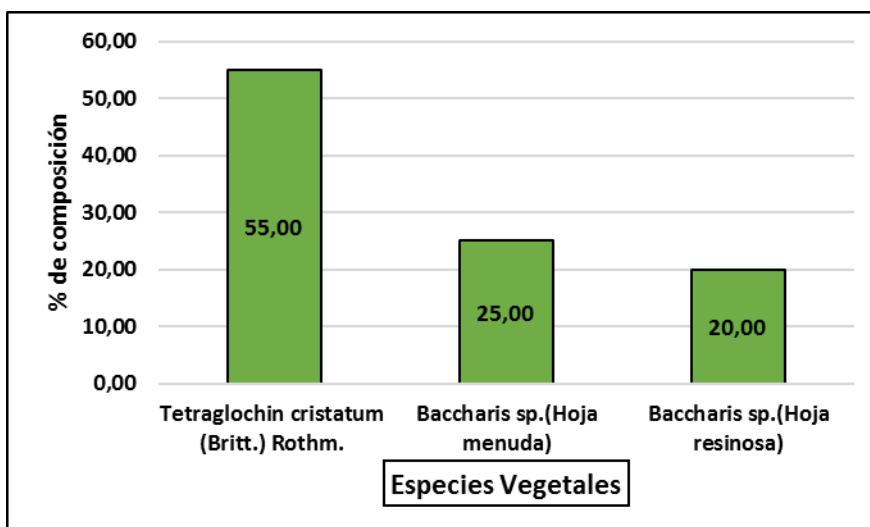
La cobertura vegetal de esta CANAPA es de 42,50%.

**CUADRO 28. Composición botánica y palatabilidad del Kanllar Tholar de la comunidad de Chilcayo.**

| Espece  | Frecuencia (%) | Palatabilidad |
|---|----------------|---------------|
| <i>Baccharis</i> sp.(Thola de hoja menuda)      | 25.00          | Poco deseable |
| <i>Baccharis</i> sp.(Thola resinosa)            | 20.00          | Invasora      |
| el <i>Tetraglochin cristatum</i> (Britt.) Rothm | 55.00          | Invasora      |
| <b>Total</b>                                    | <b>100%</b>    |               |

Fuente: Elaboración propia.

**GRÁFICO 13: Composición botánica del Kanllar Tholar de la comunidad de Chilcayo.**



Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.2. Identificación de Especies Vegetales en la comunidad de Chilcayo

Dentro de la comunidad se llegaron a identificar 19 especies nativas, cuya identificación se realizó por Ing. M.Sc. Ismael Acosta Galarza encargado del Herbario Universitario.

La vegetación existentes en las CANAPAS de la zona de estudio fueron identificadas y clasificadas en tu totalidad las mismas que están registrados en el cuadro 29.

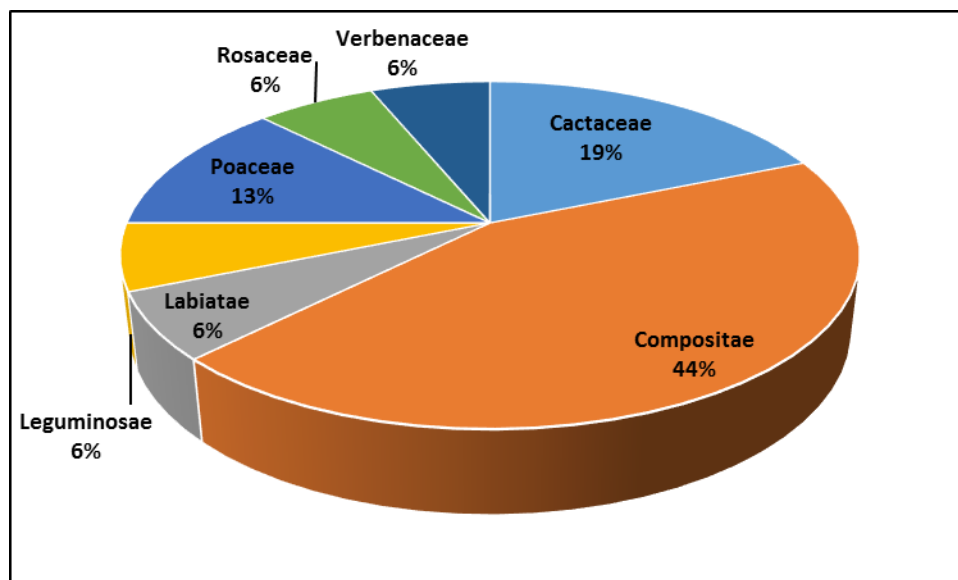
**CUADRO 29.** Existencia de plantas clasificadas por nombre científico, familia y nombre común en la Comunidad de Chilcayo.

| N° | NOMBRE CIENTÍFICO                               | NOMBRE COMÚN         | FAMILIA     |
|----|---|----------------------|-------------|
| 1  | <i>Cheilanthes</i> sp.                          | Escobilla            | Adiantaceae |
| 2  | <i>Orocereus celsianus</i> (Salm – Dyck.) Ricc. | Poco                 | Cactaceae   |
| 3  | <i>Opuntia</i> sp.                              | Cardoncito           | Cactaceae   |
| 4  | <i>Opuntia</i> sp.                              | Kanguilla            | Cactaceae   |
| 5  | <i>Baccharis grisebachii</i> Hieron.            | Quinchasmal          | Compositae  |
| 6  | <i>Baccharis</i> sp.                            | Walla chilca         | Compositae  |
| 7  | <i>Baccharis rupestris</i> Heening.             | Thola                | Compositae  |
| 8  | <i>Baccharis</i> sp.                            | Chilca Hoja Grande   | Compositae  |
| 9  | <i>Baccharis</i> sp.                            | Thola Risomosa       | Compositae  |
| 10 | <i>Baccharis</i> sp.                            | Thola de Hoja Menuda | Compositae  |
| 11 | <i>Baccharis</i> sp.                            | Thola                | Compositae  |
| 12 | <i>Chuquiraga</i> sp.                           | Toro-Toro            | Compositae  |
| 13 | <i>Satureja parviflora</i> (Philippi) Epling.   | Muña muña            | Labiatae    |
| 14 | <i>Astragalus</i> sp                            | Garbancillo          | Leguminosae |
| 15 | <i>Senna</i> sp.                                | Chitanko             | Leguminosae |
| 16 | <i>Stipa ichu</i> ( Ruiz & Pavón) Kunth.        | Paja Braba           | Poaceae     |
| 17 | <i>Stipa</i> sp.                                | Paja Chillagua       | Poaceae     |
| 18 | <i>Tetraglochin cristatum</i> (Britt.) Rothm.   | Kanlli               | Rosaceae    |
| 19 | <i>Junellia minima</i> ( Meyen) Mold.           | Yareta               | Verbenaceae |

Fuente: HERBARIO UNIVERSITARIO (Tarija- Bolivia).

El cuadro 29 se registra las diferentes especies en variedad de familias Botánicas que conforman en las CANAPAS de la comunidad de Chilcayo en su mayoría de estas especies botánicas son la fuente principal de alimentación para el ganado domestico de la zona.

**GRÁFICO 14: Relación porcentual de familias botánicas presentes en la comunidad de Chilcayo.**



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 14 nos indica un total de 7 familias que componen el área de estudio y el mayor porcentaje corresponde a la familia de las Compositae con el 44% seguido de la familia Cactaceae 19%, de menor proporción la familia Poaceae con el 13% mientras que las familias Labiatae, Leguminosae, Rosaceae y Verbenaceae con tan solo el 6% cada una.

**CUADRO 30.** Especies vegetales deseables, poco deseables e invasoras encontradas en las CANAPAS de la comunidad de Chilcayo.

| N° | NOMBRE CIENTÍFICO                            | NOMBRE COMÚN         | PALATABILIDAD |
|----|--|----------------------|---------------|
| 1  | <i>Stipa ichu ( Ruiz &amp; Pavón) Kunth.</i> | Paja Braba           | Deseable      |
| 2  | <i>Stipa sp.</i>                             | Paja Chillagua       | Deseable      |
| 3  | <i>Baccharis sp.</i>                         | Thola de Hoja Menuda | Poco Deseable |
| 4  | <i>Baccharis sp.</i>                         | Walla chilca         | Invasora      |
| 5  | <i>Baccharis sp.</i>                         | Chilca Hoja Grande   | Invasora      |
| 6  | <i>Baccharis sp.</i>                         | Thola Risomosa       | Invasora      |

Fuente: Elaboración propia a base de información de comunarios que realizan pastoreo de su ganado.



### 3.3 Clasificación para el estado de conservación de las CANAPAS para las dos comunidades de estudio

La evaluación del estado de conservación de las CANAPAS en las Comunidades de Curqui y Chilcayo se realizó durante los meses de Abril y Mayo, que corresponde a la estación de otoño; en el cual se pudo observar los diferentes tipos de CANAPAS destinados a la alimentación de los animales domésticos (chivos, ovejas, vacas y llamas); en el cual comienza a acentuarse el cambio de temperatura y la suspensión de las lluvias.

#### 3.3.1. Estado de conservación de las CANAPAS en la comunidad de Curqui

##### 3.3.1.1. Estado de conservación para Kinchamal Pajonal

Los resultados que se muestran en el cuadro 31 se da un estado de conservación regular en el cual se puede apreciar un valor de 37.13%, la especie que más se destaca es la *Stipa ichu* (Ruiz & Pavón) Kunth.

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta CANAPA se puede obtener el siguiente cuadro de manera sistematizada.

#### CUADRO 31. Asignación de puntaje para el estado de conservación de la CANAPA Kinchamal Pajonal

| I. Especie Decreciente | I. Forrajero | I. D+R+P | I. Vigor | Puntaje | Estado de conservación | Color de Mapa |
|------------------------|--------------|----------|----------|---------|------------------------|---------------|
| 12,71                  | 10,40        | 10,40    | 3,62     | 37,13   | REGULAR                | Amarillo      |

En el cuadro 31, se observan los índices asignados para el ganado Caprino, Ovino, Vacuno y Camélido se tiene como resultado IED 12,71 %, IF 10.40%, IDRP 10.40%, IV 3.62%. Sumados todos estos porcentajes se obtiene el puntaje total de 37.13%.

La CANAPA tiene un estado de conservación regular y estará representado por el color amarillo respectivamente como se muestra en el mapa de estado de conservación de la comunidad de Curqui.

### 3.3.1.2. Estado de conservación para el Tholar

Según los resultados que muestran el cuadro 32 el estado de conservación es pobre con tan solo un valor de 31.87%, la especie poco deseable y se destaca entre las demás especies es el *Opuntia sulphurea Gillies ex Salm- Dyck*.

En el siguiente cuadro se sistematizan los resultados.

**CUADRO 32. Asignación de puntaje para el estado de conservación de la CANAPA Tholar**

| I. Especie Decreciente | I. Forrajero | I. D+R+P | I. Vigor | Puntaje | Estado de conservación | Color de Mapa |
|------------------------|--------------|----------|----------|---------|------------------------|---------------|
| 0,27                   | 10,80        | 10,80    | 10,00    | 31,87   | POBRE                  | Marron        |

El cuadro 32 nos muestra los siguientes índices asignados para el ganado Caprino, Vacuno y Camélido se tiene como resultados IED 0.27%, IF 10.80%, IDRP 10.80% IV 10%. La sumatoria de estos porcentaje es de 31.87% considerándolo el estado de conservación pobre y el color marrón será representado en el mapa que se muestra en el mapa.

### 3.3.1.3. Estado de conservación para el Pajonal Tholar

El cuadro 33 nos indica que el estado de conservación es regular con el 35.23% y la especie que más se destaca entre las demás es la *Stipa ichu (Ruiz & Pavón) Kunth*.

**CUADRO 33. Asignación de puntaje para el estado de conservación de la CANAPA Pajonal Tholar**

| I. Especie Decreciente | I. Forrajero | I. D+R+P | I. Vigor | Puntaje | Estado de conservación | Color de Mapa |
|------------------------|--------------|----------|----------|---------|------------------------|---------------|
| 27,22                  | 8,00         | 7,80     | 4,23     | 35,23   | REGULAR                | Amarillo      |

El cuadro 33 muestra los índices asignados para el ganado (caprino, vacuno y camélido), los resultados son IED 27.22%, IF 8.00%, IDRP 8.00%, IV 4.23%. Donde sumados estos porcentajes es de 35.23% considerado regular el estado de conservación de la CANAPA y representado de color amarillo tal como se muestra en el mapa.

### 3.3.1.4. Estado de conservación para el Tholar Pajonal

Tal como se muestra en el cuadro 34 el estado de conservación de la CANAPA es considerado muy pobre con tan solo el 22.38% y la especie poco deseable pero que se destaca de las demás especies es el *Opuntia sulphurea Gillies ex Salm- Dyck*.

**CUADRO 34. Asignación de puntaje para el estado de conservación de la CANAPA Tholar Pajonal**

| I. Especie Decreciente | I. Forrajero | I. D+R+P | I. Vigor | Puntaje | Estado de conservación | Color de Mapa |
|------------------------|--------------|----------|----------|---------|------------------------|---------------|
| 7,64                   | 5,20         | 5,20     | 6,94     | 22,38   | MUY POBRE              | Rojo          |

Los índices asignados para el ganado (caprino, vacuno y camélido) son los siguientes IED 7.64%, IF 5.20% IDRP 5.20%, IV 6.94%, sumados estos porcentajes nos da un valor de 22.38% de estado de conservación de la CANAPA y será representado por el color marrón.

### 3.3.1.5. Estado de conservación para el Tholar Airampu

El cuadro 35 nos muestra que el estado de conservación de esta CANAPA es muy pobre con tan solo el 18.72% donde la especie poco deseable es el *Opuntia sulphurea Gillies ex Salm- Dyck*. y se manifiesta en poca cantidad en la CANAPA.

**CUADRO 35. Asignación de puntaje para el estado de conservación de la CANAPA Tholar Airampu**

| I. Especie Decreciente | I. Forrajero | I. D+R+P | I. Vigor | Puntaje | Estado de conservación | Color de Mapa |
|------------------------|--------------|----------|----------|---------|------------------------|---------------|
| 2,42                   | 4,40         | 4,40     | 7,50     | 18,72   | MUY POBRE              | Rojo          |

El cuadro nos muestra los siguientes índices asignados para el ganado caprino, Vacuno y camélido. IED 2.42%, IF 4.40%, IDRP 4.40%, IV 7.50% sumados estos porcentajes nos da 18.72% el estado de conservación es muy pobre y será representado por el color rojo como se observa en el mapa.

### 3.3.1.6. Estado de conservación para el Churquial Tholar

El cuadro 36 nos indica que el estado de conservación de la CANAPA es bueno con el 69.65% y la especie deseable y destacada entre las demás especies es el *Acacia*

*caven (Mol.) Mol.* en una buena proporción. Siendo esta CANAPA la que tiene mejor estado de conservación en la comunidad de Curqui.

**CUADRO 36. Asignación de puntaje para el estado de conservación de la CANAPA Churquial Tholar**

| I. Especie Decreciente | I. Forrajero | I. D+R+P | I. Vigor | Puntaje | Estado de conservación | Color de Mapa |
|------------------------|--------------|----------|----------|---------|------------------------|---------------|
| 18,96                  | 15,80        | 15,80    | 5,64     | 69,65   | BUENO                  | Verde Oscuro  |

Los índices asignados para el ganado caprino, vacuno y camélido son los siguientes IED 18.96%, IF 15.80%, IDRP 15.80%, IV 5.64% sumados estos porcentajes nos da un valor de 69.65% considerado el estado de conservación como bueno está representado por el color verde oscuro como se observa en el mapa.

**3.3.1.7. Estado de conservación para el Churquial Palqui**

El cuadro 37 nos muestra que el estado de conservación de la CANAPA es pobre con un puntaje de 34.65% y las especies destacadas es el *Acacia caven (Mol.) Mol.* y el *Acacia feddeana Harms.*

**CUADRO 37. Asignación de puntaje para el estado de conservación de la CANAPA Churquial Palqui**

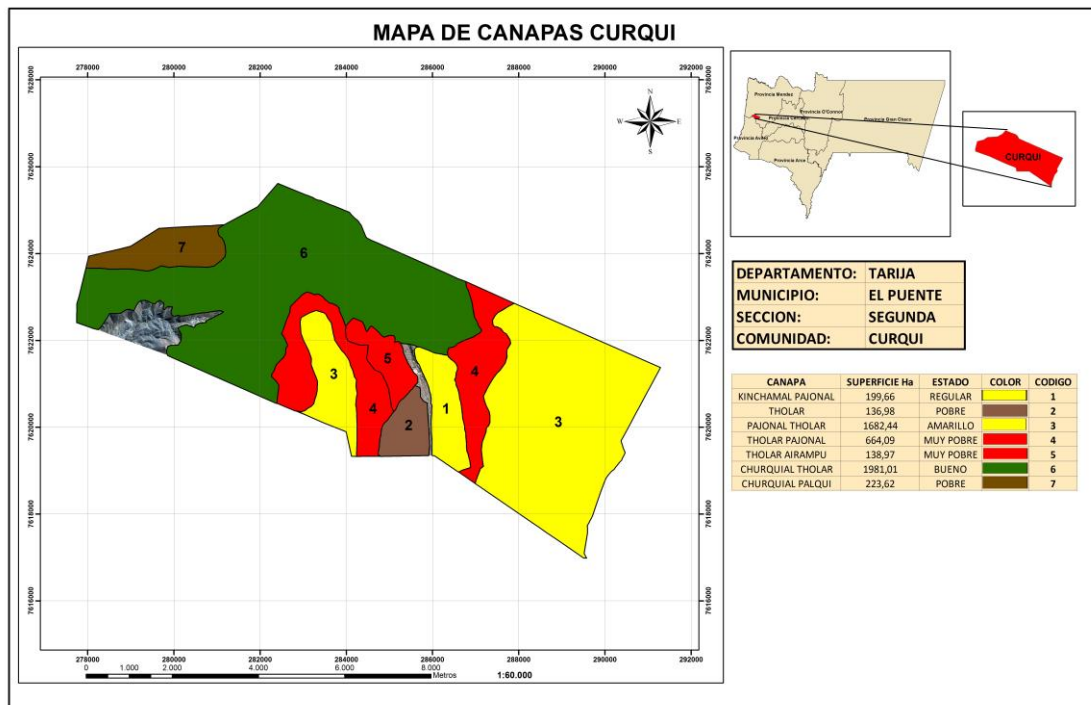
| I. Especie Decreciente | I. Forrajero | I. D+R+P | I. Vigor | Puntaje | Estado de conservación | Color de Mapa |
|------------------------|--------------|----------|----------|---------|------------------------|---------------|
| 11,67                  | 7,00         | 7,00     | 8,98     | 34,65   | POBRE                  | MARRON        |

Los índices asignados para el ganado caprino, vacuno y camélido son los siguientes IED 11.67%, IF 7.00%, IDRP 7.00%, IV 8.98% sumados estos porcentajes nos da un valor de 34.65% considerado el estado de conservación como pobre y está representado por el color marrón en el mapa.

**CUADRO 38: Resumen de los estados de conservación de la comunidad de Curqui**

| CANAPA            | I. Especie Decreciente | I. Forrajero | I. D+R+P | I. Vigor | Puntaje | Estado de conservación | Color de Mapa |
|-------------------|------------------------|--------------|----------|----------|---------|------------------------|---------------|
| KINCHAMAL PAJONAL | 13,26                  | 10,40        | 10,40    | 2,94     | 37,00   | REGULAR                | Amarillo      |
| THOLAR            | 0,27                   | 10,80        | 10,80    | 10,00    | 31,87   | POBRE                  | Marron        |
| PAJONAL THOLAR    | 27,22                  | 8,00         | 7,80     | 4,23     | 35,23   | REGULAR                | Amarillo      |
| THOLAR PAJONAL    | 7,64                   | 5,20         | 5,20     | 6,94     | 22,38   | MUY POBRE              | Rojo          |
| THOLAR AIRAMPU    | 2,42                   | 4,40         | 4,40     | 7,50     | 18,72   | MUY POBRE              | Rojo          |
| CHURQUIAL THOLAR  | 18,96                  | 15,80        | 15,80    | 5,64     | 69,65   | BUENO                  | Verde Oscuro  |
| CHURQUIAL PALQUI  | 11,67                  | 7,00         | 7,00     | 8,98     | 34,65   | POBRE                  | Marron        |

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

En anexo 4, se pueden observar las CANAPAS de la comunidad de Curqui con mayor detalle.

### 3.3.2. Estado de conservación de las CANAPAS en la comunidad de Chilcayo

#### 3.3.2.1 Estado de conservación para el Pajonal Alpino

El cuadro 39 nos muestra que el estado de conservación de la CANAPA es bueno con un puntaje de 69.23% donde las especies deseables que se destacan son la *Stipa ichu* (Ruiz & Pavón) Kunth. y la *Stipa* sp. en una buena cantidad

#### CUADRO 39. Asignación de puntaje para el estado de conservación de la CANAPA Pajonal Alpino

| I. Especie Decreciente | I. Forrajero | I. D+R+P | I. Vigor | Puntaje | Estado de Conservación | Color de Mapa |
|------------------------|--------------|----------|----------|---------|------------------------|---------------|
| 31.22                  | 14.63        | 14.63    | 8.76     | 69.23   | BUENO                  | Verde Oscuro  |

Este cuadro nos indica los índices asignados para el ganado caprino, vacuno y camélido que son los siguientes IED 31.22%, IF 14.63%, IDRP 14.63%, IV 8.76% sumados estos porcentajes nos da un valor de 69.23% considerando a este CANAPA como bueno es su estado de conservación, está representado por el color verde oscuro en el mapa (anexos).

#### 3.3.2.2. Estado de conservación para el Tholar Pajonal

El cuadro 40 nos indica que el estado de conservación de esta CANAPA es considerado bueno con un puntaje de 59.56% donde abundan las especies deseables como la *Stipa* sp. y la *Stipa ichu* (Ruiz & Pavón) Kunth.

#### CUADRO 40. Asignación de puntaje para el estado de conservación de la CANAPA Tholar Pajonal

| I. Especie Decreciente | I. Forrajero | I. D+R+P | I. Vigor | Puntaje | Estado de conservación | Color de Mapa |
|------------------------|--------------|----------|----------|---------|------------------------|---------------|
| 21,83                  | 14,80        | 14,80    | 8,13     | 59,56   | BUENO                  | Verde oscuro  |

Los índices asignados para el ganado caprino, vacuno y camélido son IED 21.83%, IF 14.80, IDRP 14.80%, IV 8.13% sumados estos porcentajes nos da un valor de 59.56% siendo un estado de conservación buena para este CANAPA el color que está representado en el mapa (anexos) es el verde oscuro.

### 3.3.2.3. Estado de conservación para el Tholar

El cuadro 41 nos muestra el estado de conservación en que se encuentra esta CANAPA es regular con un puntaje de 38.20 % y las especies que se destacan dentro de esta CANAPA son la *Stipa ichu* (Ruiz & Pavón) Kunth. y la *Stipa* sp.

**CUADRO 41. Asignación de puntaje para el estado de conservación de la CANAPA Tholar**

| I. Especie Decreciente | I. Forrajero | I. D+R+P | I. Vigor | Puntaje | Estado de conservación | Color de Mapa |
|------------------------|--------------|----------|----------|---------|------------------------|---------------|
| 9,48                   | 10,83        | 10,83    | 7,05     | 38,20   | REGULAR                | Amarillo      |

Los índices asignados para el ganado caprino, vacuno y camélido son los siguientes IED 9.48%, IF 10.83%, IDRP 10.83%, IV 7.05% sumados estos índices nos da un valor de 38.20% siendo el estado de conservación regular para este CANAPA y está representado por el color amarillo en el mapa (anexos).

### 3.3.2.4 Estado de conservación para Tholar Pajonal 2

El cuadro 42 nos indica que el estado de conservación de este CANAPA es pobre con un puntaje de 27.42% y la especie que se destaca en la CANAPA es la *Stipa ichu* (Ruiz & Pavón) Kunth.

**CUADRO 42. Asignación de puntaje para el estado de conservación de la CANAPA Tholar Pajonal 2**

| I. Especie Decreciente | I. Forrajero | I. D+R+P | I. Vigor | Puntaje | Estado de conservación | Color de Mapa |
|------------------------|--------------|----------|----------|---------|------------------------|---------------|
| 5,16                   | 7,40         | 7,40     | 7,45     | 27,42   | POBRE                  | Marron        |

Los índices de asignados para el ganado caprino vacuno y camélidos son IED 5.16%, IF 7.40%, IDRP 7.40%, IV 7.45% sumando estos índices nos da un valor de 27.42% considerando el estado de conservación de la CANAPA como pobre que está representado por el color marrón en el mapa (anexos).

### 3.3.2.5. Estado de conservación para Kanllar Tholar

El cuadro 43 nos indica que el estado de conservación de este CANAPA es regular con un puntaje de 41.45% y la especie que se destaca en la CANAPA es la *Tetraglochin cristatum* (Britt.) Rothm. que es una especie poco deseable.

#### CUADRO 43. Asignación de puntaje para el estado de conservación de la CANAPA Kanllar Tholar

| I. Especie Decreciente | I. Forrajero | I. D+R+P | I. Vigor | Puntaje | Estado de conservación | Color de Mapa |
|------------------------|--------------|----------|----------|---------|------------------------|---------------|
| 17,00                  | 8,50         | 8,50     | 7,45     | 41,45   | REGULAR                | Amarillo      |

Los índices de asignados para el ganado caprino vacuno y camélidos son IED 17.00%, IF 8.50%, IDRP 8.50%, IV 7.45% sumando estos índices nos da un valor de 41.45% considerando el estado de conservación de la CANAPA como regular que está representado por el color amarillo en el mapa (anexos).

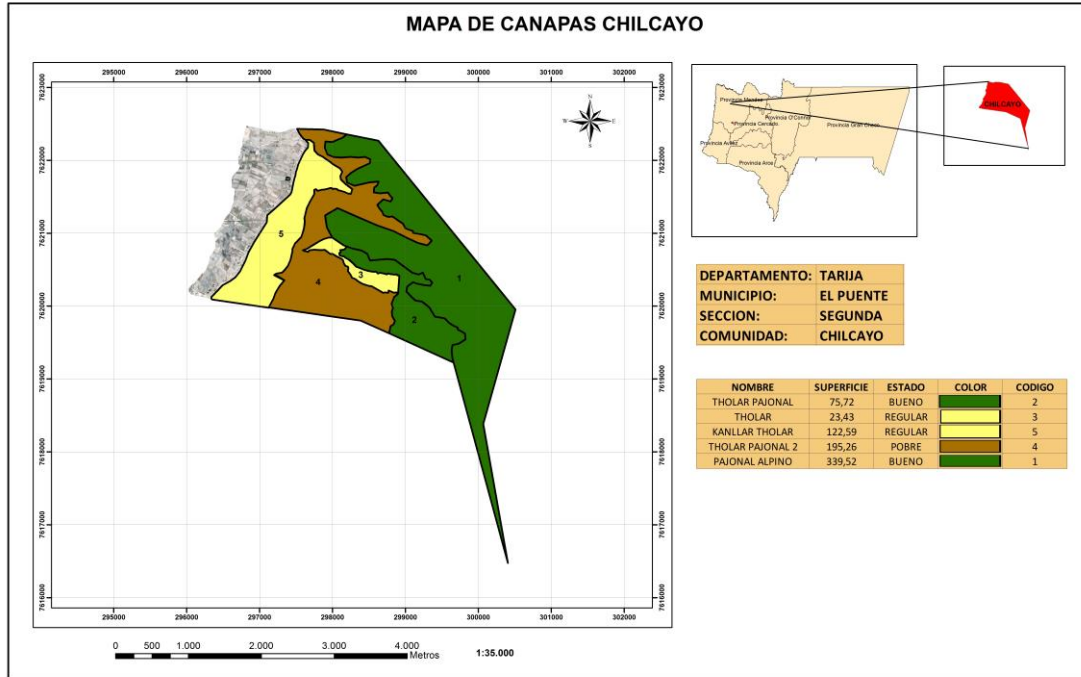
**CUADRO 44:** Resumen de los estados de conservación de las CANAPAS en la comunidad de Chilcayo.

| CANAPA           | I. Especie Decreciente | I. Forrajero | I. D+R+P | I. Vigor | Puntaje | Estado de Conservación | Color de Mapa |
|------------------|------------------------|--------------|----------|----------|---------|------------------------|---------------|
| PAJONAL ALPINO   | 31,22                  | 14,63        | 14,63    | 8,76     | 69,23   | BUENO                  | Verde Oscuro  |
| THOLAR PAJONAL   | 21,83                  | 14,80        | 14,80    | 8,13     | 59,56   | BUENO                  | Verde oscuro  |
| THOLAR           | 9,48                   | 10,83        | 10,83    | 7,05     | 38,20   | REGULAR                | Amarillo      |
| THOLAR PAJONAL 2 | 5,16                   | 7,40         | 7,40     | 7,45     | 27,42   | POBRE                  | Marron        |
| KANLLAR THOLAR   | 17,00                  | 8,50         | 8,50     | 7,45     | 41,45   | REGULAR                | Amarillo      |

Fuente: Elaboración propia.



A continuación se expresa el mapa de estado de conservación de la comunidad de Chilcayo.



Fuente: Elaboración propia.

En anexo 5, se pueden observar las CANAPAS de la comunidad de Chilcayo con mayor detalle.

#### 4. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio en la Comunidad de Curqui se derivan a las siguientes conclusiones:

- Se identificó siete tipos de CANAPAS: Kinchamal Pajonal, Tholar, Pajonal Tholar, Tholar Pajonal, Tholar Airampu, Churquial Tholar, Churquial Palqui.  
La CANAPA Churquial Tholar tiene mayor presencia de especies forrajeras con el 85,18% con una superficie de 1981,01ha.
- La composición botánica de la comunidad contiene 22 especies vegetales nativas, agrupadas en 7 familias botánicas; Las de mayor número de especies son las Compositae con 45% y las Cactaceae con 27%; y en menor proporción están, las Poaceae con 9%, Leguminosae, Rosaceae y Bromeliaceae con 5%, mientras que la familia de la Adiantaceae con tan solo el 4%.
- El estado de conservación de la CANAPA Churquial Tholar es buena para el ganado Caprino, Ovino, Vacuno y Camélido; el Kinchamal Pajonal de igual manera que el Pajonal Tholar es regular para este mismo tipo de ganado.

En la comunidad de Chilcayo se obtiene las siguientes conclusiones:

- Se identificó cinco tipos de CANAPAS: Pajonal Alpino, Tholar Pajonal, Tholar, Tholar Pajonal 2 y Kanllar Tholar.  
La CANAPA Pajonal Alpino tiene un 85,52% de especies forrajeras y una superficie de 339,52 ha, siendo la CANAPA con mayor presencia de especies forrajeras.
- La composición botánica de esta comunidad es de 18 especies vegetales nativas, agrupadas en 7 familias botánicas; las de mayor porcentaje son las Compositae con 44% y las Cactaceae con 19%; en menor proporción son las Poaceae con 13%, las Labiatae, Leguminosae, Rosaceae y Verbenaceae con tan solo el 6%.

- El estado de conservación de las CANAPAS en su mayoría son de buena a regular, tal es el caso de la CANAPA Pajonal Alpino y el Tholar Pajonal son buena para el ganado Ovino, Vacuno, Caprino y Camélido; el Tholar y el Kanllar Tholar es regular para este mismo tipo de ganado.

## **RECOMENDACIONES**

Para la conservación de las CANAPAS nativas se debe practicar el pastoreo rotacional, que consiste en que el ganado cambie de lugar de pastoreo de manera periódica, permitiendo el descanso del área de pastoreo y de esta manera asegurar el rebrote de la vegetación, incorporando guano o estiércol en las CANAPAS nativas de ambas comunidades Curqui y Chilcayo.

En la comunidad de Curqui en las CANAPAS Tholar Pajonal y Tholar Airampu de estado de conservación muy pobres se recomienda implementar el uso de técnicas de recuperación de praderas, para el mejoramiento de estas CANAPAS, así como también la CANAPA Churquial Palqui de estado de conservación pobre se recomienda por ejemplo realizar zanjas de infiltración.

Control en el tipo de ganado, se debe tomar en cuenta en los animales que pastan en el lugar ya que una diversificación de especies puede incidir en el estado de conservación de la CANAPA al igual que el sobre pastoreo. Una de las especies animales que por la conformación anatómica de sus pezuñas causa erosión, es el ganado ovino.