

CAPÍTULO I

1.- INTRODUCCION

Debido a la gran demanda de consumo de pan en la ciudad de Tarija; hace que para la elaboración de este producto sea indispensable el uso de leña de árboles y arbustos nativos de la comunidad de Lajas- Municipio de San Lorenzo, Provincia Méndez, por ello es necesario conocer el impacto que produce esta actividad sobre la vegetación.

Es evidente el daño que provoca a la vegetación natural la extracción excesiva de leña sobre todo de algarrobo y churqui para la elaboración de pan, chicha y algunos platos típicos del lugar.

Tarija es el principal productor de gas natural en Bolivia. Sin embargo, todavía en el área rural algunas comunidades cocinan a leña u otro tipo de combustible o energía. En la provincia Gran Chaco se ubican los principales pozos productores de gas para exportación. Sin embargo, en esa tierra del gas aún se usa leña para cocinar

La leña es un energético sostenible y sustentable con la economía y el medio ambiente en las comunidades aisladas de Bolivia, se le consultó al experto en temas medioambientales, Walter Canedo Espinoza, a propósito de su estudio realizado sobre los usos y consumos. (Diagnóstico del sector energético en el área rural boliviana, 2005)

Pese a que el consumo de la leña implica, generalmente una tala indiscriminada de árboles, Canedo (2005) considera que el consumo de la leña, en algunas zonas, sí es sostenible y en otras no. "En el altiplano no puede ser sostenible, en cambio en la zona de los llanos sí, debido a que es un recurso abundante pero que requiere ser manejado racionalmente".

El uso y manejo de leña en las zonas rurales es un proceso fundamental de autoconsumo que suelen hacerse en las viviendas, el uso y manejo de la leña es un proceso selectivo cuyo impacto sobre la cobertura vegetal depende de la abundancia del recurso de tal manera que cuando se recolectan las ramas caídas de los árboles, no se altera la estructura y función esenciales del bosque, por lo que la producción de combustible es relativamente estable.

La mayor parte de la población piensa que el cocinar con leña es parte del pasado, sin embargo en muchas comunidades se utiliza este combustible como fuente principal de energía, se puede decir que la leña es un recurso importante para la supervivencia de muchas familias rurales que viven alejadas del centro urbano y que no disponen del gas natural.

1.1.- JUSTIFICACIÓN

Una observación preliminar, determina que un buen porcentaje de pobladores de la comunidad utiliza la leña como fuente principal de energía para la elaboración de panes para abastecer los mercados de Tarija y San Lorenzo.

Salta a la vista que la mayoría de las familias campesinas utilizan leña en la elaboración de panes y de chicha para fiestas tradicionales y otras actividades conexas, a las cuales se debe incrementar la preparación de platos típicos cocinados a leña.

El sondeo rural rápido preliminar realizado en la zona, indica el deterioro y degradación de la vegetación natural, que estaba compuesta por churquis y algarrobos, que por tener madera dura y alto poder calorífico, son preferidos por los extractores de leña.

En este caso el principal problema que pueda afectar a la comunidad es el impacto ambiental que esta actividad ocasionará al derribar los árboles para poder extraer la leña, la vegetación poco a poco se va deteriorando y disminuyendo hará que los comunarios de dicha comunidad tenga la necesidad de comprar leña de otras comunidades vecinas, incrementando la tasa de deforestación.

1.2.- HIPÓTESIS

El conocimiento del estado actual del uso de la leña en la comunidad de Lajas, puede otorgar pautas para la conservación y el manejo de las especies leñosas de la zona.

1.3.- OBJETIVO GENERAL

Determinar el consumo de leña mediante el método estéreo en la comunidad de Lajas Municipio de San Lorenzo, con el fin de contribuir a la conservación de las especies leñosas.

1.4.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las áreas de extracción y el estado del bosque intervenido, y especies que son utilizadas, con el fin de evaluar el estado actual de la vegetación natural del área de influencia de la comunidad considerada como zona de estudio.
- Determinar el volumen de la leña consumida por familia en la comunidad de Lajas, empleando técnicas de observación indirectas (encuestas, entrevistas y reuniones) que permitan la recolección de datos.

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1.- SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA EN BOLIVIA

Los datos oficiales del instituto nacional de estadística (INE) en base a los reportes oficiales de su anuario, indica que los servicios básicos en poblaciones rurales como educación, salud, agua potable, saneamiento básico, electricidad y telecomunicaciones tienen actualmente una dinámica creciente en cobertura y calidad de los servicios, ya que se han priorizado estos servicios, tanto por las autoridades municipales, como por el gobierno y la cooperación internacional.

Paradójicamente pese a todos estos reportes aún la cobertura de estos servicios no es suficiente en el campo puesto que las evidencias indican lo contrario, donde en algunos casos en el área rural no hay ningún tipo de servicios básicos. A esto respecto, según el informe de la fundación Jubileo de octubre de 2010, seis millones de habitantes en Bolivia son pobres; de ellos, casi 3,7 millones de personas son extremadamente pobres; sólo entre 2001 y 2009 se sumaron 300.000 nuevas personas que subsisten en situación de extrema pobreza en el país.

A principios del año 2000, los gobernantes del mundo se reunieron en la sede de Naciones Unidas y se comprometieron a trabajar, de manera conjunta, para construir un mundo equitativo. El objetivo trazado fue reducir la pobreza hasta el 2015, compromiso que se reflejó en los denominados Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Según el Plan Nacional de Desarrollo del gobierno los ODM se cumplirían e inclusive se avanzaría más allá de lo comprometido. En la situación actual, 37,7 % de la población Boliviana viven por menos con un dólar por día. (Jubileo, 2010).

Si se compara con el año que se asumió el compromiso, la pobreza extrema sólo se ha reducido en 2,7 puntos porcentuales; sin embargo, el número de pobres ha aumentado. De modo que Bolivia sigue siendo uno de los países con altos niveles de desigualdad e inequidad, los diálogos nacionales y las mesas productivas nacionales diseñadas no han sido efectivos, fundamentalmente porque no hubo continuidad o por que no existió voluntad de gestión y administración para ejecutar los proyectos hasta conseguir los resultados.

El aspecto político se ha expuesto a los desafíos económicos y sociales. El país necesita una agenda donde se discuten los planes de desarrollo, definiendo con los criterios de justicia y equidad, la asignación de recursos y competencias a todos los actores, con una política de Estado que contemple diversificar la producción, fomentar el desarrollo rural. Los esfuerzos para reducir la pobreza y la inequidad son urgentes y comprometen a todos los sectores. Si ahora no se toman las previsiones, la situación se complicará ante la amenaza del alza de precios, particularmente de alimentos, lo cual pone en situación de desventaja a las familias más pobres; ya que, en su estructura de gasto, el 50 % es destinado a la compra de alimentos si no se toma atención a esta proyección existirá más hambre y mayor desnutrición.

De acuerdo al INE-UDAPE (2009), las necesidades insatisfechas en Bolivia referidas a inadecuados servicios energéticos indica un promedio de 44.1 % correspondiente al Departamento de Tarija, es decir, a pesar de ser la región productora del gas Tarija posee una población elevada de familias que no tienen acceso a servicio energéticos, de estos la mayoría corresponde a pobladores del campo.

2.2.- INGRESOS FAMILIARES EN EL ÁREA RURAL DE BOLIVIA

Más del 80 % de los hogares rurales generan ingresos provenientes de la producción agropecuaria, generalmente en pequeños predios, ello hace que sea uno de los medios de vida más importantes. Sin embargo el promedio de ingresos rurales per cápita es menor a \$us 25 por persona al mes, como resultado de bajos niveles de productividad.

La estructura del ingreso familiar de los hogares rurales en Bolivia, reporta un promedio de 20 % del ingreso que proviene de la venta de su producción agrícola y 22,8 % se destina al autoconsumo, entre ambos representan 43 % del ingreso familiar de hogares rurales. La producción agrícola presenta una baja productividad generalmente enfrentan precios bajos en el mercado, a pesar de ellos el autoconsumo de productos agrícolas constituye una fuente para la seguridad alimentaria de los hogares rurales. (PNUD, 2008).

Los campesinos no se dedicaban exclusivamente a labores agrícolas, sino que también tienen producción pecuaria: más del 12 % del ingreso familiar rural proviene de la actividad pecuaria y productos derivados de ésta, tanto en forma de venta como de autoconsumo. Las actividades pecuarias son fuentes importantes para mejorar el ingreso de los hogares rurales, porque amplían directamente la capacidad de consumo.

A nivel global, en todas las regiones de Bolivia, la producción agrícola (tanto para la venta como el autoconsumo) tiene la mayor contribución en la estructura del ingreso familiar. En el altiplano el valor de los productos es más bajo, lo que determina que la contribución de la actividad agrícola comercial al ingreso familiar sea también reducido y probablemente es uno de los determinantes de la mayor proporción del autoconsumo y de la incursión en actividades no agropecuarias. En el Oriente, la contribución de las actividades agrícolas comerciales y del autoconsumo, al igual que el valor de la producción pecuaria es elevada. En las comunidades rurales de los valles, la producción agrícola predomina sobre las demás, tanto para la venta como para el autoconsumo, sin embargo, se observa una menor participación de las actividades pecuarias en la generación de ingresos.

CUADRO 1. Bolivia: Estructura del Ingreso Familiar (Porcentaje)

	Altiplano	Valle	Llano
Total	100	100	100
Ingreso agrícola comercial	9,7	23,8	25,5
Autoconsumo	27,6	19,4	22,3
Ingreso pecuario y derivados	14,5	8,4	16
Ingreso pno pecuario	39,7	40,4	31,3
Ingreso no laborales	10,8	8	4,9

Fuente: INE-UDAPE (2009).

La población rural se encuentra en una situación económica que va desde el nivel de extrema pobreza hasta la categoría de muy ricos, los extra pobres representan aproximadamente, el 20% con ingresos desde 0-50\$us/flia/año, después están los muy pobres 30% ingreso 506-900\$us/flia/año, pobres 20% ingreso 901-1400\$us/flia/año, clase media 20% ingreso 1401-2500\$us/flia/año, los ricos en Bolivia representan el 8%, con un ingreso 2501-16650\$us/flia/año, y los muy ricos 2% ingreso 16651-140300 \$us/flia/año. (UDAPE, 2009).

2.3.- LA SITUACIÓN ENERGÉTICA RURAL DE BOLIVIA

El estudio de (Canedo. 2005), indica que los consumos domésticos rurales de energías en familias que se encuentran en zonas donde no llegan los energéticos convencionales, están dominados por las demandas de cocción de alimentos (89% del consumo energético total), iluminación y comunicación (audiovisión) y que otros usos, demanda el 11% de la energía restante. En general, fuentes como la electricidad, Kerosén, velas, pilas y diesel, que se usan para fines no térmicos, no son representativos en la matriz energética de los hogares rurales, representando sólo un 11% del uso final de la energía.

Agrega que estas comunidades no exigen grandes cantidades de energía, que se expresa en un 5% en materia de iluminación y 2% en entretenimiento precisando que el tipo de bioenergético utilizando depende de las condiciones regionales. En las comunidades dispersas en los valles, por ejemplo, el 91% de la demanda para la cocción de alimentos está cubierta por leña, mientras en el altiplano la demanda para cocinar está satisfecha en un 53% por estiércol. En cuanto a eficiencia energética para la cocción, por cada unidad energética útil obtenida se requiere 25kg de leña o 33kg de estiércol y solamente 1.41kg de GLP, lo cual se traducen que las familias rurales gastan hasta 2 a 3 veces más energía para el mismo fin, que las familias que usan GLP, concluye (Canedo, 2005)

2.4.- IMPORTANCIA DE LA LEÑA EN BOLIVIA

A escala nacional la principal fuente de energía utilizada para cocinar es el gas en garrafa, con más de 1.700.000 hogares (el 61,34%). Le sigue en orden de importancia la leña, con más de 675 mil hogares (24,01%). Entre 2001 y 2012, el empleo del gas en garrafa pasó de 59,24 a 61,34% de las viviendas particulares.

El informe del INE también muestra que en el departamento de La Paz hay más hogares que utilizan leña que gas por cañería como combustible para la preparación de sus alimentos. Los primeros superan los 172 mil casos y los segundos llegan a algo más de 120 mil unidades habitacionales.

En 2012, del total de viviendas particulares que usan gas domiciliario, 45,64% corresponde al departamento de La Paz, seguido por Cochabamba, Tarija y Santa Cruz (INE, 2012)

2.5.- IMPORTANCIA DE LA LEÑA EN TARIJA

El departamento de Tarija es el principal productor de gas natural en Bolivia. Sin embargo, todavía hay ciudadanos que cocinan con leña u otro tipo de combustible o energía. Según los datos del Censo de Población y Vivienda (2012), 29.117 personas usan leña para cocinar.

De acuerdo a los datos oficiales del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), que realizó el Censo en noviembre de 2012, de los 126.820 ciudadanos que se registraron en el departamento de Tarija, 123.658 usan algún tipo de combustible.

De ese número, 62.787 ciudadanos cocinan con Gas Licuado de Petróleo (GLP), es decir que usan garrafa. Mientras que 31.039 personas usan gas domiciliario, y un total de 29.117 cocinan aún con leña.

El Censo también registra otros tipos de energía, como la electricidad que es usada por 339 personas. Mientras que 223 ciudadanos usan el guano o la bosta como combustible.

Se registró a 59 personas que usan energía solar para cocinar y 94 ciudadanos que se registraron con “otros” al momento de indicar qué combustible utilizan en su hogar. Además un total de 3.162 personas indicaron que no usan ningún tipo de combustible o energía. (INE, 2012).

2.6.- PROBLEMA DE LA LEÑA

Según la FAO (2004), al terminar el siglo XX, casi la mitad de la población mundial dependía, para la satisfacción de sus necesidades energéticas, de un solo combustible: La madera es la fuente de energía más utilizada en el mundo. Para los habitantes de los países en desarrollo, es mucho más que eso: es el recurso energético fundamental de las tres cuartas partes de su población. En algunos países pobres, más del 90 por ciento de la energía consumida procede de la madera.

En 2004, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación (FAO) publicó un mapa de la situación en materia de leña en los países en desarrollo, donde se mostraba que la carestía de la leña afectaba a millones de personas, que solo podían atender a sus necesidades consumiendo las reservas de madera. De este total de personas, más del 64 por ciento vivían en Asia. La escasez más aguda se registraba en las regiones áridas de África, en las zonas montañosas de Asia y en el altiplano andino en América del Sur.

Este mismo informe, dice que si no se toman medidas para mejorar la situación, la gente de los países pobres, no podrá disponer de la cantidad mínima de energía que necesitan, o serán obligados a consumir más leña de la que se obtiene de sus bosques. En el año 2010, el déficit mundial de la leña habría llegado a los 960 millones de metros cúbicos por año, equivalente a 240 millones de toneladas de petróleo.

Esta cifra puede servir para calcular el costo que deberían sufragar los países en desarrollo si no disponen de la leña necesaria: si el déficit de leña del año 2010 se cubriera aumentando el consumo del petróleo, costaría muchos millones de dólares al año, que erogaría los países pobres. Pero el déficit, evidentemente no se cubrirá de esta forma porque costaría demasiado y los países en desarrollo, la mayoría de los

cuales son importadores de petróleo. De hecho, el costo de la crisis de la leña tendrá que medirse, con menos precisión pero más dolorosamente, en términos de sufrimiento de la población (FAO 2004)

El estudio más detallado que se ha realizado en el país, fue elaborado bajo el auspicio de la OEA en 2001, dentro del programa de Regionalización Energética, sentando las bases que diagnostica la situación dendroenergética. A partir de este estudio, se han realizado evaluaciones en aquellas regiones consideradas de importancia. Los datos han sido proyectados considerando algunos parámetros de consumo y producción, según sea el caso, basados en los descritos en el estudio de referencia. Para el consumo de leña se tiene: Zona Altiplánica con 2,05 kg/habitante-día, zona de los valles con 2,70 kg/habitante-día y la zona tropical con 4,60 kg/habitante-día. Los datos sobre producción y consumo de leña son actualmente estimaciones, sin embargo, los valores mostrados brindan un acertado espectro de este rubro, para tener una idea cabal de la situación en las áreas rurales de Bolivia.

2.7.- DEFINICIONES Y UNIDADES RELACIONADAS CON LA LEÑA

2.7.1.- LEÑA

Se emplea como definición de leña, a la madera en bruto, troncos, ramas y otras partes de árboles y arbustos provenientes de bosques o plantaciones, que se emplean con fines de calefacción y generación de energía (FAO, 1981, citado por Reyes, 2000), quedando fuera de esta definición los desechos forestales como aserrín, corteza y desperdicios de aserraderos.

Sin embargo, en la literatura se encuentran varias definiciones de leña, como ser: “Conjunto de troncos, ramas y trozos de madera seca que se emplea para hacer fuego”. “La leña es la madera utilizada para hacer fuego en estufas, chimeneas o cocinas”. Es una de las formas más simple de biomasa usada mayormente para calefacción y en la cocina. (Diccionario Real Académico Española, 2010)

2.7.2.- ASTILLA

Madera en bruto que se ha reducido deliberadamente a piezas de tamaño reducido, o residuos adecuados para fines energéticos. (Diccionario Real Académico Española, 2010)

2.7.3.- CARBÓN VEGETAL

Residuo sólido derivado de la carbonización, destilación, pirólisis y torrefacción de la madera (de troncos y ramas de árboles) y subproductos de la madera, utilizando sistemas continuos o discontinuos (hornos de pozo, ladrillo y metal). Incluye las briquetas de carbón vegetal. (Diccionario Real Académico Española, 2010)

2.7.4.- BRIQUETAS DE CARBÓN VEGETAL

Producidas con carbón vegetal que, una vez triturado y secado, se moldea (generalmente a alta presión) con la adición de aglutinantes para formar piezas uniformes. (Diccionario Real Académico Española, 2010)

2.7.5.- OTROS COMBUSTIBLES DE MADERA

Esta categoría incluye una amplia gama de combustibles líquidos y gaseosos derivados de la leña y el carbón vegetal en general, mediante procesos pirolíticos o enzimáticos, como gases de pirólisis, etanol, metanol, productos de interés crecimiento pero que por el momento no tienen la misma importancia como productores energéticos. (Diccionario Real Académico Española, 2010)

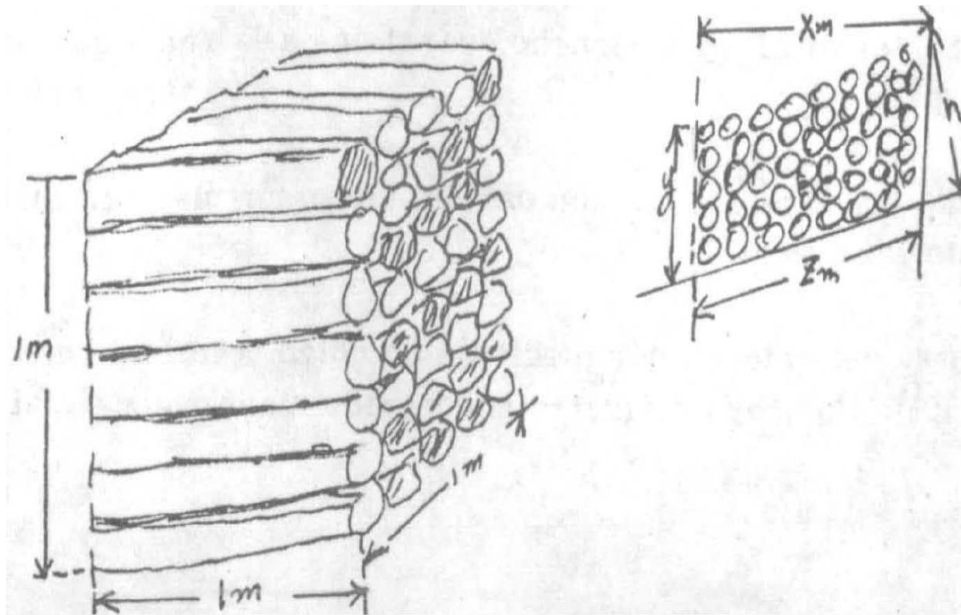
2.8.- CUBICACIÓN DE LA LEÑA

a) "METRO CÚBICO CON HUECOS"-"ESTÉREO"

Para cubicar madera arrumada en trozas se recurre a un concepto similar al de la cuerda de leña, llamado Estéreo, el cual representa un volumen de madera apilada en terreno plano de 1 metro de largo por 1 metro de ancho y por 1 metro de altura; que se ha convertido en la unidad expresiva del volumen para madera apilada. Incluye también como la cuerda de leña, los espacios vacíos entre troza y troza. Un metro

cúbico estéreo corresponde a una ruma de leña de un metro de alto por uno de largo y uno de fondo. (Amo Del Nieto, 1983)

FIGURA 1. Representación de un metro cúbico de leña (Estéreo)

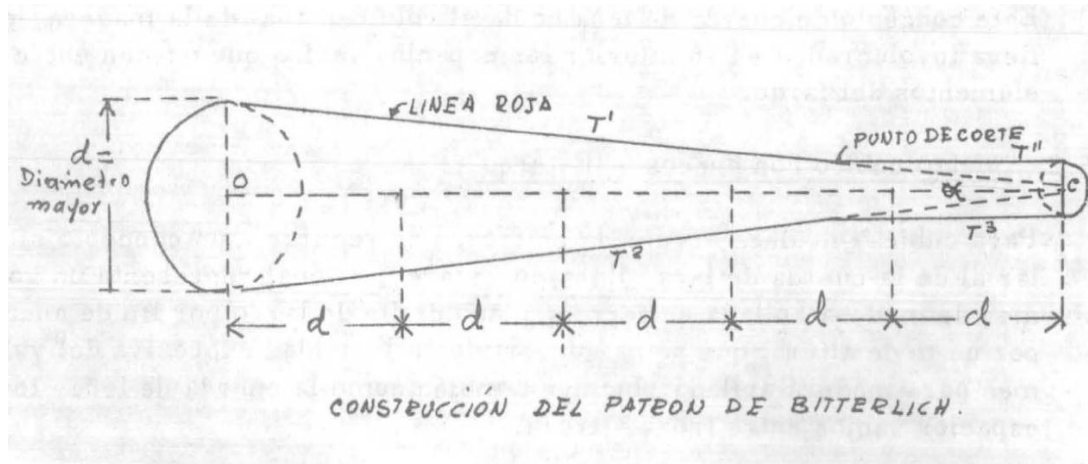


b) MÉTODO DEL CENSO ANGULAR DE BITTERLICH PARA MADERA APILADA

Como el concepto de “Estéreo” involucra los espacios vacíos, Bitterlich, desarrollo un método muy sencillo y original para encontrar el factor de reducción para pilas de madera aproximadamente redondeada (garrotes, troncos, madera para leña) en rumas.

Para encontrar ese factor de reducción de metros estéreos a metros cúbicos de madera se construyó un patrón de cartón de la siguiente forma; teniendo como base los diámetros mayor y menor de la pila: con el diámetro mayor “d” se hace una circunferencia, y a los 5 diámetros (5d) de su centro, se hace otra circunferencia con el diámetro menor. La línea roja constituye el patrón, el cual se troza uniendo el centro C del menor diámetro con tangentes al diámetro máximo (T y T²) y trazando tangentes al círculo pequeño, paralelos a la recta que unen los centros C y O (T y T³)

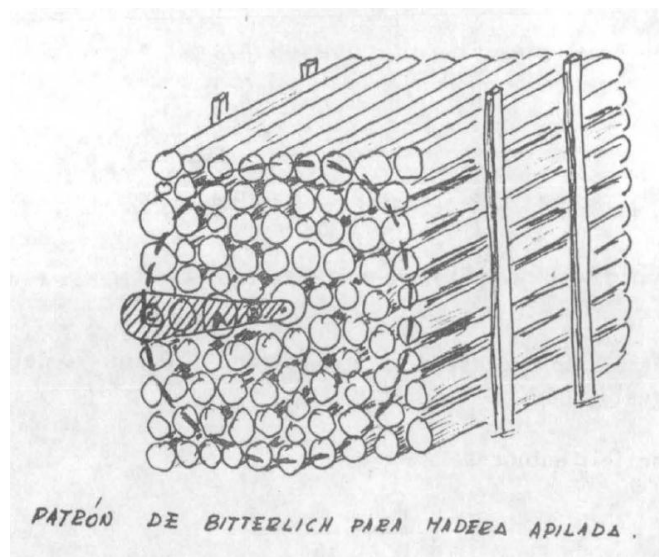
FIGURA 2. Construcción del patrón de Bitterlich



Dicho contorno constituye el patrón para el censo angular, el cual se usa fijando al centro del estéreo por medio de un clavo y se le da una vuelta completa (360°)

Por cada diámetro encontrado mayor que el patrón se cuenta una centésima como factor de reducción, aquellos diámetros que sean iguales se toman como 0.005 y los menores que el patrón, no se tienen en cuenta. En la figura N° 3 se muestra gráficamente la situación y se aclara la contabilidad de los troncos.

FIGURA 3. Patrón de Bitterlich para madera apilada

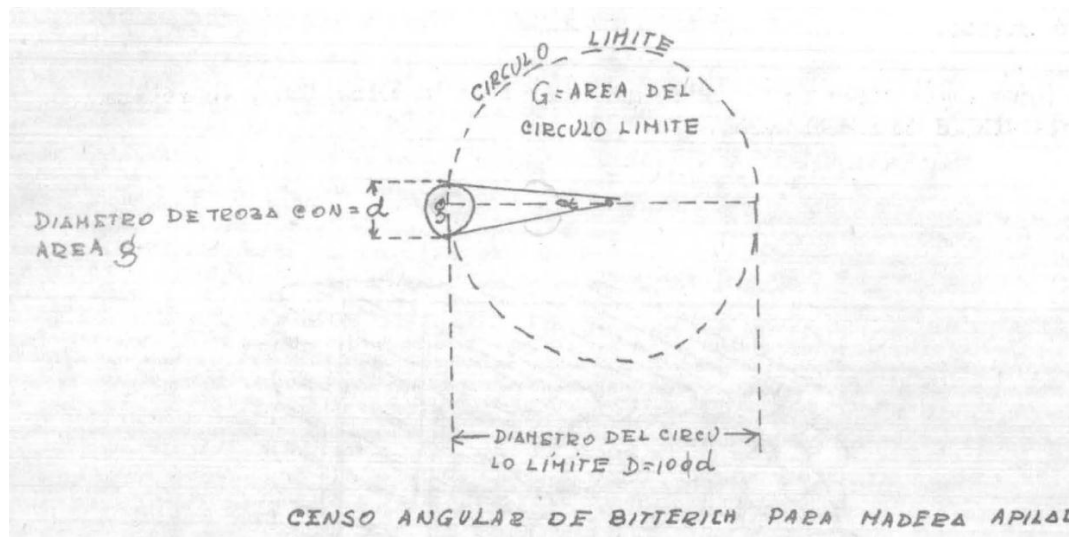


El patrón en la posición que se encuentra muestra las tres situaciones descritas. El tronco (A) es mayor se contabiliza con 0.01, el tronco (B) es igual y vale 0.005 y el tronco (C) es menor y no se cuenta.

c) DEDUCCIÓN ANALÍTICA DEL CENSO ANGULAR PARA MADERA APILADA.

La teoría para el patrón angular es semejante a la desarrollada para el censo angular de áreas basales en un rodal y puede expresarse elementalmente así: A cada diámetro de una troza “d” corresponde un cierto diámetro “D” de un círculo marginal, o círculo límite, para que queden en una proporción conocida las áreas de sus respectivos círculos.

FIGURA 4. Censo angular de Bitterlich para madera apilada



Por la construcción expresada para el patrón, el Diámetro del círculo límite es igual a 10d.

Se puede decir entonces:

$$\frac{d}{D} = \frac{1}{10}$$

A cada diámetro “d” mayor que el ángulo α corresponde entonces a un círculo límite de diámetro “10d”.

Encontrando sus respectivas áreas y relacionándolas se obtiene:

$$\frac{\frac{\pi d^2}{4}}{\frac{\pi D^2}{4}} = \frac{1^2}{10^2}$$

o también
$$\frac{g}{G} = \frac{1}{100}$$

$$g = \frac{G}{100}$$

Es decir que cada círculo límite tienen un área G igual a 100g (Cien círculos de diámetro de troza mayor “d”). Por ello cada que se cuenta un “g” en el patrón (mayor que éste), se está contando una centésima parte del área límite.

Por ejemplo si al dar una vuelta completa al patrón se contabiliza 56 diámetros mayores que éste, y 43 iguales, el factor de reducción será.

$$56 * 0.01 + 43 * 0.005 = 0.775$$

Este factor de reducción implica que al tener una ruma de madera apilada en un metro estéreo, su volumen será realmente de:

$$\text{m estéreo} \times 0,775 = 0,775 \text{m}^3 \text{ de madera}$$

2.9.- PESO DE LA LEÑA

Este valor varía dependiendo de la densidad básica de la especie vegetal y de la cantidad de humedad que almacenan los trozos de leña, sin embargo, para efectos de estimación se obtiene un factor de conversión, determinando en muestras el peso de leña para volúmenes conocidos, que puede ser el metro estéreo. Aunque localmente en Tarija, se emplea la carga, que equivale a la cantidad de leña que puede transportar un animal de carga (burros).

2.10.- INVENTARIO FORESTAL.

El inventario forestal suele considerarse como sinónimos de estimaciones de la cantidad, calidad, condiciones y la distribución de los árboles de un bosque y algunas otras características de la zona donde crecen los mismos (Apuntes del curso de inventario forestal). En un inventario forestal típico, las personas cuentan y registran cantidades de un recurso o recursos forestales en un área o áreas seleccionadas es una actividad que permite a las personas contabilizar y registrar las cantidades de algo, pudiendo ser el registro de plantas.

El Inventario Forestal podría definirse como un proyecto encaminado a obtener el máximo de información posible sobre la situación, régimen de propiedad y protección, naturaleza, estado legal, probable evolución y capacidad productora de todo tipo de bienes. O los inventarios forestales sirven para determinar la cantidad de árboles a cosechar y su rentabilidad también para poder calcular el volumen de la madera en plantaciones y bosque nativo se debe medir la altura y el diámetro de los árboles.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.1.1.- Localización

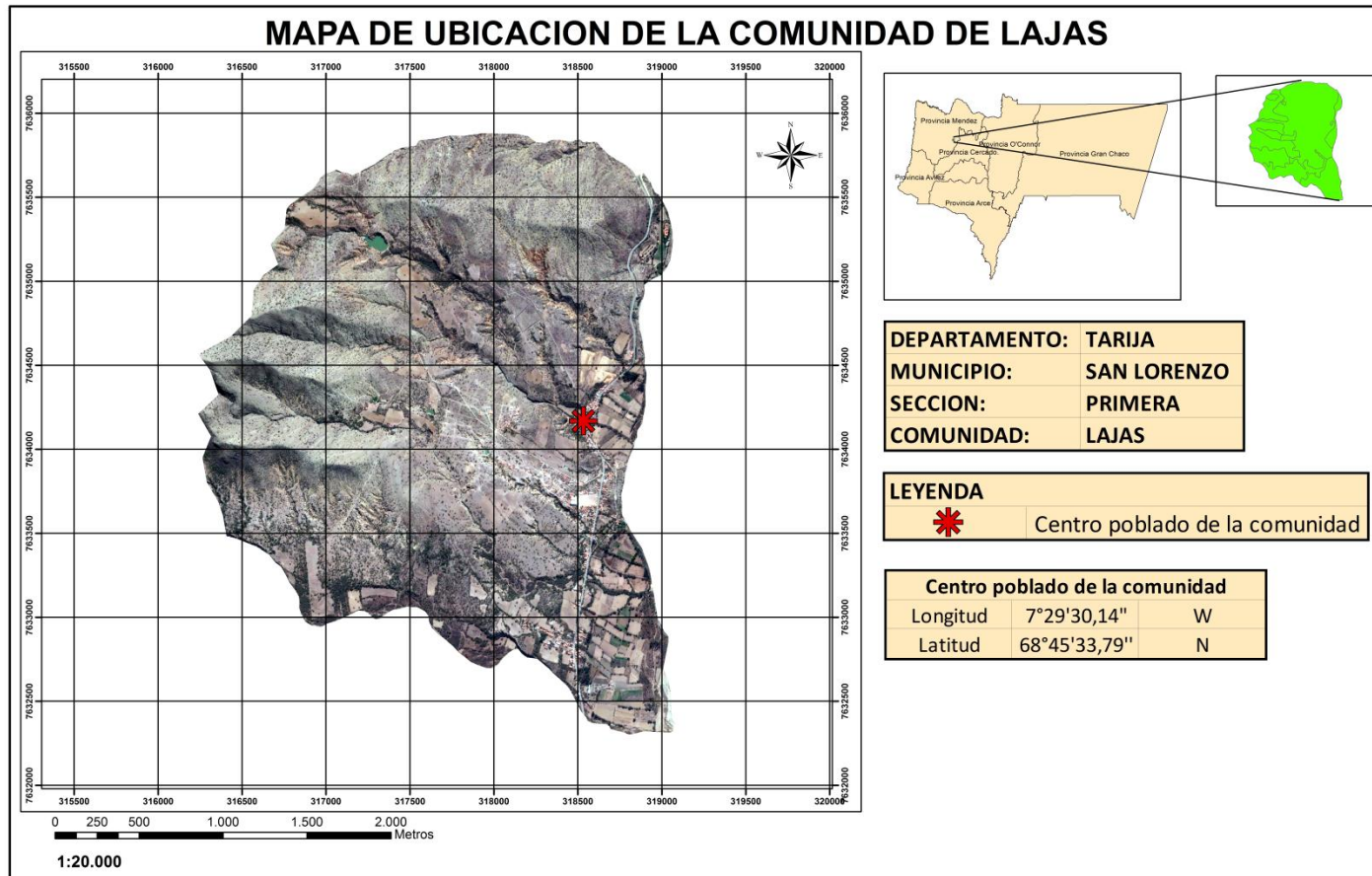
La comunidad de Lajas limita al Norte con la comunidad de Canasmoro, al Sud con la comunidad de San Lorenzo al Este con la comunidad de Carachimayo, y al Oeste Calama.

El estudio se llevó a cabo en la comunidad de Lajas perteneciente a la Primera Sección de la provincia Méndez del departamento de Tarija-Bolivia. Con una superficie de 714,18 ha y geográficamente se encuentra localizado, entre los 20 ° 57 'y 21 ° 36' de latitud sur y entre los 64 ° 23 'y 65 ° 15' de longitud oeste.

La comunidad se encuentra sobre la ruta troncal a la zona alta de la provincia Méndez, cuenta con un camino asfaltado en regulares condiciones, con una distancia de 2.5 km que la vincula con la capital de la provincia y de ahí se vincula a la capital del departamento con el camino principal asfaltado con una distancia de 15 km.

También existen caminos secundario y de herraduras desde y hacia la zona del proyecto que facilita la integración con las comunidades aledañas. (PDM San Lorenzo, 2007)

MAPA 1. Mapa de ubicación de la comunidad de Lajas



Fuente. Elaboración propia

3.2.- CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS

3.2.1.- CLIMA

El área del proyecto presenta las siguientes características climáticas

- De mayo a agosto una estación fría, con riesgos de helada durante este periodo, donde las plantas están sometidas a una disminución, hasta una paralización de la vegetación.
- Entre septiembre y octubre, una estación primaveral seca, con un aumento de temperatura e inicio de la vegetación activa, con riesgo a heladas menores.
- De noviembre a marzo, una estación caliente y húmeda; en esta época se da la precipitación pluvial, se produce la época de siembra en zonas para los cultivos.
- El mes de abril presenta una estación intermedia, con una precipitación insignificante y una acentuada baja de la temperatura (SENAMHI Estación de Canasmoro, 1980-2000).

3.2.2.- VIENTOS

Los vientos alcanzan una velocidad media de 11,90m/seg, con dirección sudeste para aplicaciones agrícolas se considera a 2m por encima del terreno. (Estación de Canasmoro, 1980-2000).

3.2.3.- VEGETACIÓN

Dada las características topográficas y climáticas la vegetación comprende la zona de vida de monte espinoso templado, representa a las diferentes zonas de vida que se presentan en los diversos pisos altitudinales.

La vegetación arbórea a base de churquiales (*Acacia caven* Mol.) asociado a algarrobales, jarcas, molles, casuarina, eucalipto

El estrato herbáceo es muy denso en el verano por la época de lluvias son plantas herbáceas perennes y anuales y pastizales.

El estrato arbustivo se encuentra a base de Sunchos, Churquis (*Acacia caven*), tipa (*Tipuana tipu*).

La asociación climática de montes de churquiales y algarrobales (de 0.5 m a 3.5 m de altura) persistentes sólo en pequeñas áreas. Las mayores superficies, debido a la intervención humana en los trabajos de explotación agrícola – ganadera y las catástrofes naturales (riadas) han ocasionado que la cubierta vegetal actual sea una división de esta asociación de montes de churquiales y algarrobales, mayormente la vegetación está generalmente dominada por la especie churqui. La vegetación arbórea está constituida por varios y pequeños bosque, ralos de estratos bajos, distribuidos por quebradas y cerca de lecho de ríos de valles estrechos, también presenta la formación herbácea.

CUADRO 2. Especies forestales de la comunidad de Lajas.

Nº	Nombre científico	Nombre comun
1	<i>Acacia caven (Md) H & A.</i>	Churqui
2	<i>Acacia visco Griseb</i>	Jarca
3	<i>Schinus molle L.</i>	Molle
4	<i>Prosopis alba</i>	Algarrobo blanco
5	<i>Acacia aroma Gillies ex.Hook & Am</i>	Tusca
6	<i>Eucaliptos spp</i>	Eucalipto
7	<i>Pinus radiata</i>	Pino
8	<i>Salix babilonia</i>	Sauce Lloron
9	<i>Geofraea decorticans</i>	Chañar
10	<i>Acacia visco</i>	Palqui
11	<i>Tipuana tipu</i>	Tipa blanca
12	<i>Zenthomyus coco</i>	Sauco
13	<i>Bacharis sp</i>	Chilca
14	<i>Acacia bonariensis</i>	Garrancho
15	<i>Acanda mimosifolia</i>	Tarco
16	<i>Salix humboltiana</i>	Sauce criollo

Fuente: PDM de San Lorenzo 2012

La mayoría de los árboles cortados es utilizada como leña para la cocción de sus alimentos y elaboración de pan. Una proporción menor destinada como material de

construcción, también se utiliza la madera para la elaboración de herramientas de trabajo y algunos muebles personales de construcción rustico.

Las plantas medicinales es una actividad que los comunarios la realizan de la generación de madera tradicional y según las necesidades y enfermedades que se presentan en diferentes épocas del año. Esta actividad no representa ni causa daño a las condiciones del medio ambiente por existir en grandes proporciones, brindando grandes beneficios a los comunarios de la comunidad, entre las especies más importantes se tiene las que se indican a continuación además de sus usos. La medicina tradicional adquiere en la actualidad una gran importancia por el limitado servicio de salud que se brindan. La escasez de puestos sanitarios que generalmente sólo cubren la necesidad de primeros auxilios. Eucalipto para el resfrío, Malva infección-heridas, Manzanilla para dolores de estómago, Matico para curar resfríos, y Tusca infecciones de heridas (PDM de San Lorenzo).

3.3.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

3.3.1.- SUELOS Y EROSIÓN

Lajas al encontrarse ubicada entre las comunidades de San Lorenzo y Canasmoro, fisiográficamente se sitúan sobre aluviales recientes y terrazas aluviales, con relieve topográfico casi plano, con suelos que en la actualidad no presentan problemas de erosiones significativas.

Presenta un nivel de fertilidad medio, donde los contenidos de materia orgánica y nitrógeno son medios de fósforo medios a altos y de potasio bajos a medios. El pH es neutro a ligeramente alcalino y no presenta problemas de salinidad.

El principal problema que se presenta en los recursos naturales y especialmente en el recurso suelo, es la degradación hidrológica de las cuencas hidrográficas, por el fenómeno de la erosión hídrica en todas sus formas especialmente en cárcavas de grado avanzado en los suelos formado sobre depósito fluvio-lacustre de la sección y todo el valle central de Tarija.

El fuerte proceso erosivo se origina por varias causas, entre las que se puede mencionar a las siguientes:

- Inestabilidad de los suelos
- Una marcada ausencia de vegetación
- Régimen de precipitación
- Sobre pastoreo incontrolado

Los principales cambios y transformaciones del medio ambiente están ligados a la actividad del hombre como ser la extracción de leña que se utiliza fundamentalmente para uso doméstico como combustible para la preparación de alimentos y pan.

Debido a las altas pendientes la zona tiene un drenaje rápido, con los procesos de erosión muy intensos, donde predominan los procesos de pérdida de suelo, a estos factores se les suma el sobre pastoreo y el chaqueo no planificado que en ocasiones producen incendios dando como resultado la pérdida de vegetación y de esta manera la eliminación de la cobertura vegetal haciéndolo al suelo muy vulnerable a los efectos del viento y de la lluvia. (PDM San Lorenzo, 2012).

3.4.- CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS

3.4.1.- FLORA

Dada las características topográficas y climáticas de vegetación representa a las diferentes zonas de vida como ser bosque húmedo montañoso templado, gran parte de la vegetación originaria en esta zona de vida ha sido alterada, debido al uso de los suelos por la agricultura y deforestación para leña también para el pastoreo y en ella se destaca la siguiente vegetación: “Churqui” (*Acacia caven*), “Molle” (*Schinus molle*) muy escasa, Arbustiva: “Suncho” (*Viguiera procumbens*).

En general no existe una asociación verdadera, habiéndose registrado cambios, y donde además, la vegetación natural ha sido prácticamente reemplazada por plantas invasoras: Suncho, Thola y pastos duros. En cuanto a la cobertura en términos generales es baja, alcanzando un 65 % durante la época de verano y 15-20 % durante

el invierno, sobre todo en las partes bajas y un tanto más húmedas. (PDM San Lorenzo, 2012).

3.4.2.- FAUNA

La fauna actualmente se encuentra dispersa a causa de las profundas intervenciones del hombre, ya sea por la explotación forestal sin control, lo que está ocasionando cambios en la estructura de la vegetación, destruyendo de esta manera su hábitat natural.

La fauna o vida silvestre, constituye una alternativa alimentaria de la población. Las mismas varían por la existencia de los diferentes pisos ecológicos y están representadas principalmente por las siguientes especies que se mencionan en el cuadro 3. (PDM San Lorenzo, 2012).

CUADRO 3. Fauna silvestre de la comunidad de Lajas

Mamíferos	Aves	Reptiles	Peces
Comadreja	Picaflor	Lagartija	Churuma
Murciélago	Halcón		Llausea
Zorrillo	Cotorra		Doradito
Chancho de tropa	Loro verde		Misquincho
Ratón	Lechuza		
Liebre	Perdiz		
Puma-león			

(PDM San Lorenzo, 2012)

3.5.- ASPECTOS SOCIALES

3.5.1.- POBLACIÓN

La población total de la comunidad de Lajas, alcanza a 103 familias haciendo un total de 555 personas, mostrando que un 30 % de la población son personas adultas, es decir se encuentran en rango mayor a los 30 años, el 38% corresponde a la clasificación de jóvenes, y son aquéllos que se encuentran en el rango entre 15 a 30 años, por último el 32 % de la población corresponde a la categoría de niños, los mismos que se encuentran en el rango de 0 a 14 años.

La población de la comunidad de Lajas bajo la influencia del proyecto es esencialmente rural, pero con la cualidad de encontrarse cerca de la capital del departamento, lo que beneficia en la utilización de los servicios de salud.

Sin embargo uno de los factores preponderantes para los reducidos ingresos de los panaderos en la zona del proyecto es la escasez de combustible para la elaboración de pan, de esta manera los panaderos se sienten obligados a comprar leña de comunidades vecinas.

Otro factor muy importante que debe tomarse en cuenta es el elevado costo de combustible el cual se convierte en limitante para la elaboración del pan a mayor escala, sin embargo la falta de capitales de trabajo no permite lograr rendimientos estables, a veces por la imposibilidad de contar con los insumos necesarios y oportunos y otros por la falta de disponibilidad del mismo en la calidad y cantidad necesaria (PDM San Lorenzo, 2012).

3.5.2.- TRANSPORTE

El transporte no incluye ningún tipo de problema para la comunidad de Lajas, puesto que la misma cuenta con un camino asfaltado en regulares condiciones, lo cual posibilita el ingreso continuo de movi­lidades hacia la zona del proyecto, con un costo de transporte dentro de lo racional. La distancia Lajas – San Lorenzo es aproximadamente de 2 km y San Lorenzo – Tarija de 15 km; siendo el costo de transporte actual, desde Tarija hasta Lajas en transporte público de 4 Bs por persona (PDM San Lorenzo, 2012).

3.5.3.- SALUD

La salud de la población de Lajas es crítica debido a los bajos niveles de educación e ingresos familiares, a la deficiencia de las condiciones sanitarias del medio ambiente, a la insuficiencia del personal médico, paramédico, a la dispersión y poca accesibilidad a las instalaciones de los puestos de salud que tampoco reúnen las condiciones elementales de mobiliario y equipamiento.

La comunidad de Lajas no cuenta con un hospital o puesto de salud, teniendo sus pobladores que acudir a comunidades vecinas.

- San Lorenzo Hospital de área
- Canasmoro Puesto sanitario
- Carachimayo Puesto Sanitario

La tasa de natalidad conjuntamente con la mortalidad y la migración, son las variables demográficas que determinan el crecimiento y la estructura de la población.

En la Sección, Municipal de San Lorenzo, se estima una tasa bruta de natalidad de 45 por mil, con una tasa global de fecundidad de 6 hijos por familia que es algo superior a la tasa departamental que alcanza a 5 hijos por mujer, lo que representa que exista una mayor tasa de crecimiento poblacional en la Sección respecto a la departamental.

(PDM San Lorenzo, 2012).

3.5.4.- EDUCACIÓN

La educación en el sector pertenece al sistema Educativo Rural dependiendo de la Supervisión Distrital de Educación de la capital del departamento, que juega un papel muy importante en la educación, especialmente cuando la infraestructura es deficiente.

En la comunidad de Lajas existe la escuela primaria Néstor Paz Zamora, la misma que tiene la capacidad para 120 alumnos, siendo atendido por 5 profesores.

Esta unidad de educación es de tipo multigrado, alcanzando sólo hasta el quinto grado; en el caso de que los alumnos decidan seguir sus estudios secundarios deberán asistir a la escuela de San Lorenzo, lo cual se encuentra a una distancia de 2 km. Pero generalmente las familias deciden que sus hijos estudien hasta el quinto nivel, debido fundamentalmente a razones económicas.

Si bien dicha comunidad cuenta con un centro educativo, éste tiene una infraestructura, equipamiento y material didáctico deficientes. (PDM San Lorenzo, 2012).

3.5.5.- VIVIENDA

Por lo general las viviendas en el área rural en este caso en la comunidad de Lajas, presentan problemas tanto en cantidad como en calidad de las mismas, ya que en su mayoría están construidas rústicamente, tienen ventanas pequeñas poca ventilación y mucha humedad debido a las características de la región.

Las viviendas de los pobladores de la comunidad de Lajas, están construidas por diversos materiales: paredes de adobe y ladrillo, piso de mosaico y tierra, techos de teja y calamina. Es común en la zona encontrar corrales de animales junto a las casas de los pobladores, lo cual provoca la infestación de las viviendas y la propagación de enfermedades como el mal de Chagas, que tiene carácter endémico en la zona. (PDM de San Lorenzo 2012).

3.5.6.- ORGANIZACIÓN CAMPESINA

Las organizaciones sociales tradicionales que vinieron formándose en la comunidad de Lajas son los Sindicatos Agrarios, las Juntas de Auxilio Escolar, y las autoridades comunales generalmente están representadas por el presidente de la OTB, Corregidor y el Secretario General del Sindicato Agrario. A través de estas autoridades se gestionan los proyectos y acciones de cooperación de interés comunal. (PDM de San Lorenzo 2012).

3.5.7.- USO ACTUAL DEL SUELO

Se identifican los principales cultivos de la zona, como asimismo las causas que no permiten un mayor crecimiento de la actividad agrícola que es la más importante de la economía de la comunidad de Lajas.

Comúnmente se realiza explotación forestal sin planificación. Los principales cambios y transformaciones en el medio ambiente están ligados a las actividades del hombre, entre ellas la agricultura y la ganadería que no ha logrado alcanzar niveles tecnológicos que permitan un uso óptimo de los campos agrícolas y de pastoreo. Asociado a los dos anteriores se encuentra la explotación de madera y leña, esta

última se utiliza fundamentalmente para uso doméstico como combustible para la preparación de alimentos y otras actividades. (PDM San Lorenzo, 2012)

La principal actividad económica de la comunidad es la agricultura, con los siguientes cultivos: papa, maíz, arveja, hortalizas y frutales. La producción está destinada a la comercialización, al consumo doméstico y como forraje para los animales. La ventaja de tener una topografía irregular y superficies planas permite a los productores realizar dos siembras al año, practicándose, asimismo, la rotación de cultivos.

3.6.- MATERIALES

- ✓ Material de escritorio
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Brújula
- ✓ Sistema de posicionamiento Global (GPS)
- ✓ Formularios para las entrevistas
- ✓ Metro estéreo (metro cubico de leña)
- ✓ Balanza
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Calculadora y computadora para el procesamiento de la información.

3.7.- METODOLOGÍA

3.7.1.- LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

El trabajo se realizó con encuestas directas a los pobladores de la zona de estudio y a los consumidores del área de influencia del área de estudio, utilizando la técnica de observación directa de número de cargas, medición de leña disponible en los hogares, entre las principales variables. La muestra estadística se determinó por el tamaño de la población en la comunidad. La cual se aplicó encuestas dirigidas, para determinar la frecuencia de extracción de leña y movimiento en el ámbito de las comunidades, mediante formulario de encuestas.

Al margen de las encuestas, se realizó observaciones en campo, tomando una familia como muestra en la comunidad de Lajas, para determinar el consumo de leña en la

cocción de los alimentos, uso en panadería y preparación de chicha, se levantó información de Número de miembros por familia, fecha de entrevista, cantidad de uso de leña en kilogramos en la preparación de alimentos por especie vegetal.

3.7.2.- ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Una vez evaluado el consumo de leña en la cocina, se procesó los datos para obtener el consumo por día y finalmente obtener los promedios en base total de unidades muestrales. Se ha obtenido un factor conversión pesando una carga de leña, para expresar en estas unidades en el cálculo del consumo, es decir, se determinó cuantos días dura una carga de leña en la cocina. Para calcular la cantidad de cargas que necesita una comunidad al año, se aplicó la siguiente relación:

$$A = \frac{365 * N^{\circ} \text{ de familias}}{B}$$

Donde

A= Es la cantidad de leña en cargas que necesita una comunidad en un año

B= Es la cantidad de días que dura una carga

Para la determinación del volumen de leña se utilizan medidas tradicionales como: cargas de leña, sin embargo la unidad básica de presentación será el metro cúbico de leña apilada denominada **estéreo**, con el cual se cubicará mediante la siguiente fórmula:

$$V = L * a * h * Ca$$

Donde

V= Volumen de leña en m^3

L= Longitud de la pila de leña en m.

a= ancho de la pila de leña en m.

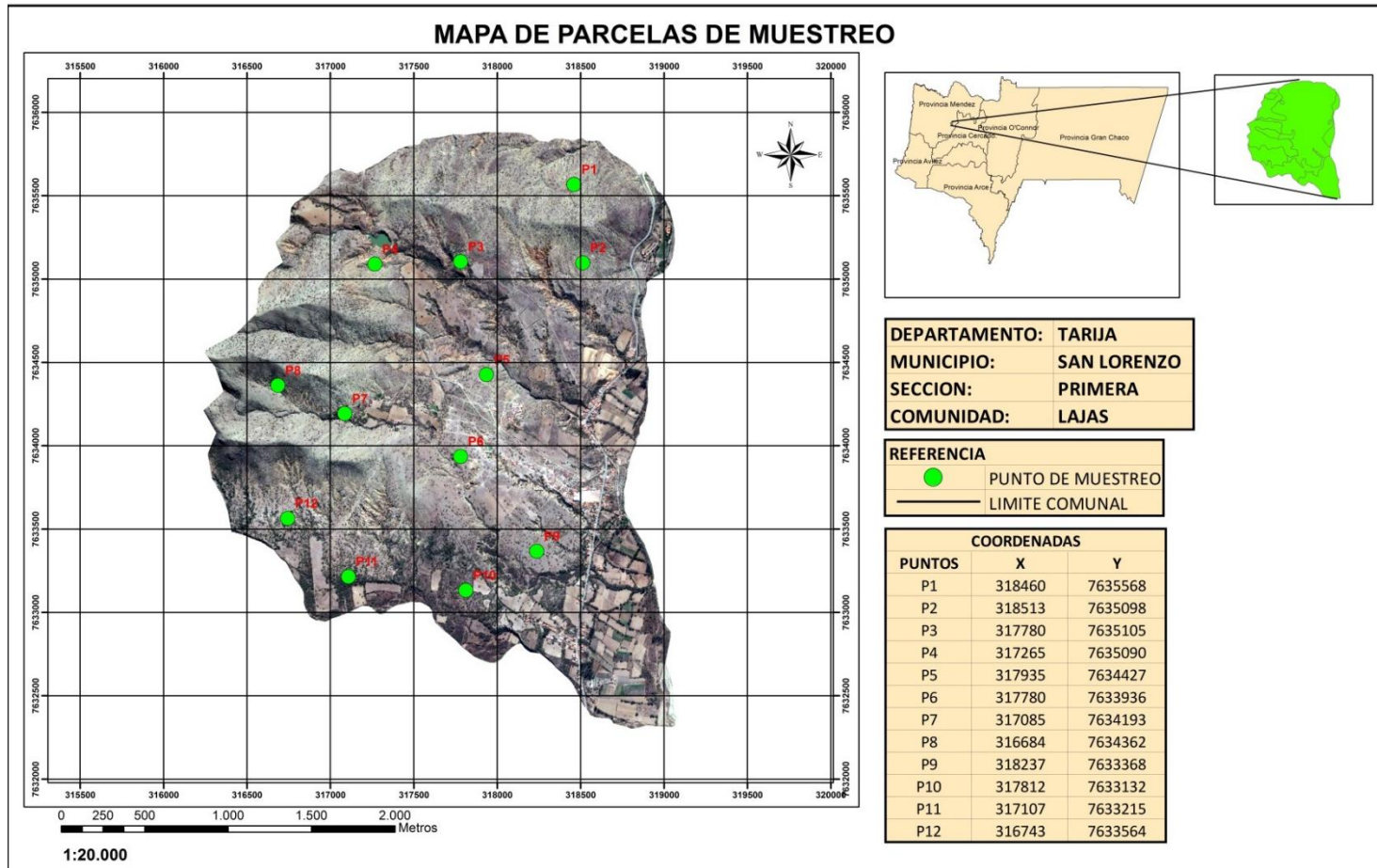
h= alto de la pila en m.

Ca= coeficiente de apilamiento (0,7 si es leña rajada o 0,5 si es leña de ramas torcidas sin rajar)

Se utilizó técnicas de fotointerpretación y fotografías aéreas para identificar el área de estudio. Para realizar el inventario forestal se realizó el muestreo de parcelas circulares con un radio de 25m para saber que especies existen y cuáles son las especies utilizadas para leña en la comunidad, con el fin de evaluar el estado actual de la vegetación natural.

Para la estimación de leña en la comunidad se determinó mediante relaciones alométricas, midiendo la parte basal de los tocones para estimar la biomasa de la parte leñosa de las principales especies usadas para este propósito para conocer el volumen actual.

MAPA 2. Mapa de parcelas de muestreo



Fuente. Elaboración propia

CAPÍTULO IV

4.- RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 TAMAÑO DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para obtener la muestra de personas entrevistadas, se aplicó la técnica usada por Davis (1992), mediante los valores presentados en el siguiente cuadro que ayudan a decidir sobre el tamaño de la muestra que se necesita.

CUADRO 4. Tamaño de la muestra en proyectos sociales de Davis

Universo	Muestra recomendada	Porcentaje
100	15	15%
200	20	10%
500	50	10%
1000	50	5%

Fuente: Davis (1992) Herramienta para la evaluación participativa del desarrollo forestal

En la comunidad de Lajas se aplicaron 55 encuestas entrevistando exclusivamente al jefe o a la jefa de hogar, que son quienes manejan los antecedentes requeridos. Por este motivo se prefirió el día sábado y domingo del mes de junio y julio para la aplicación de la encuesta, día y hora en que comúnmente se encuentra el dueño de casa en su domicilio.

A continuación se presentan los resultados de las encuestas aplicadas a los diferentes comunarios de la comunidad, se realizó entrevistas, asistir a las reuniones que se las realiza cada quincena de cada mes en la comunidad de Lajas.

4.2.- PREFERENCIAS EN EL USO DE LA LEÑA

La leña constituye la principal fuente de energía en la comunidad de Lajas, se determinó 7 especies leñosas que lo utilizan como leña.

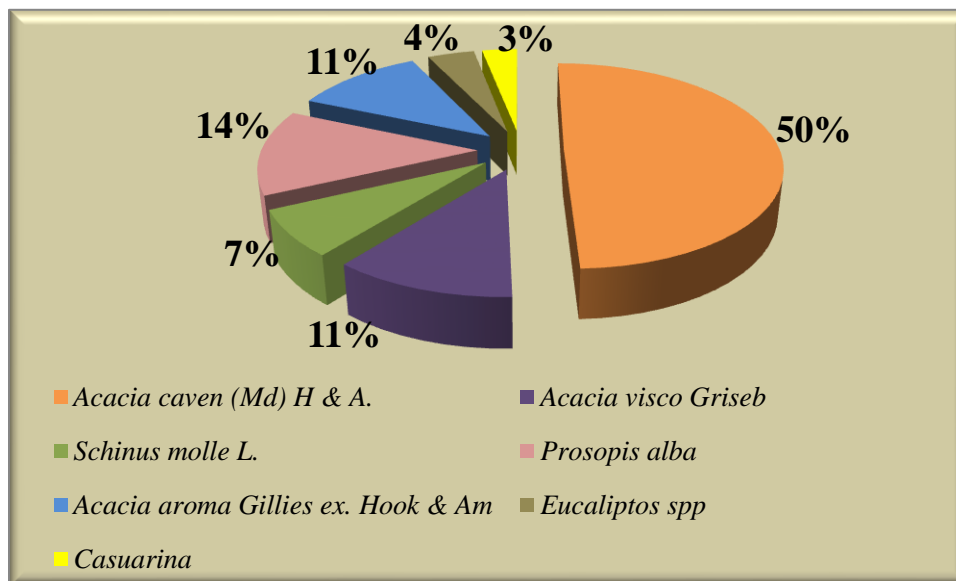
CUADRO 5. Especies leñosas de la comunidad de Lajas

N°	Familia	Nombre científico	Nombre comun
1	Leguminosae	<i>Acacia caven (Md) H & A.</i>	Churqui
2	Leguminosae	<i>Acacia visco Griseb</i>	Jarca
3	Anarcardiaceae	<i>Schinus molle L.</i>	Molle
4	Leguminosae	<i>Prosopis alba</i>	Algarrobo blanco
5	Leguminosae	<i>Acacia aroma Gillies ex.Hook & Am</i>	Tusca
6	Mirtaceae	<i>Eucaliptos spp</i>	Eucalipto
7	Casuarinaceae	<i>Pinus radiata</i>	Pino

Fuente: Elaboración propia a base de las encuestas a los comunarios.

Se determinó que la especie más preferida para los consumidores de leña son el Churqui y el Algarrobo de acuerdo a las encuestas realizadas.

FIGURA 5. Relación porcentual de las especies leñosas que utilizan en la comunidad de Lajas.



Fuente: Elaboración propia a base de las encuestas a los comunarios

De acuerdo a la Figura 5 podemos observar que la leña más consumida por los comunarios es de *Acacia caven* con el 50 % seguida del *Prosopis alba* con 14 %, *Acacia visco* con 11 %, *Acacia aroma* 11 %, *Schinus molle* con 7 %, *Eucaliptos* 4 % y la *Casuarina* con 3%.

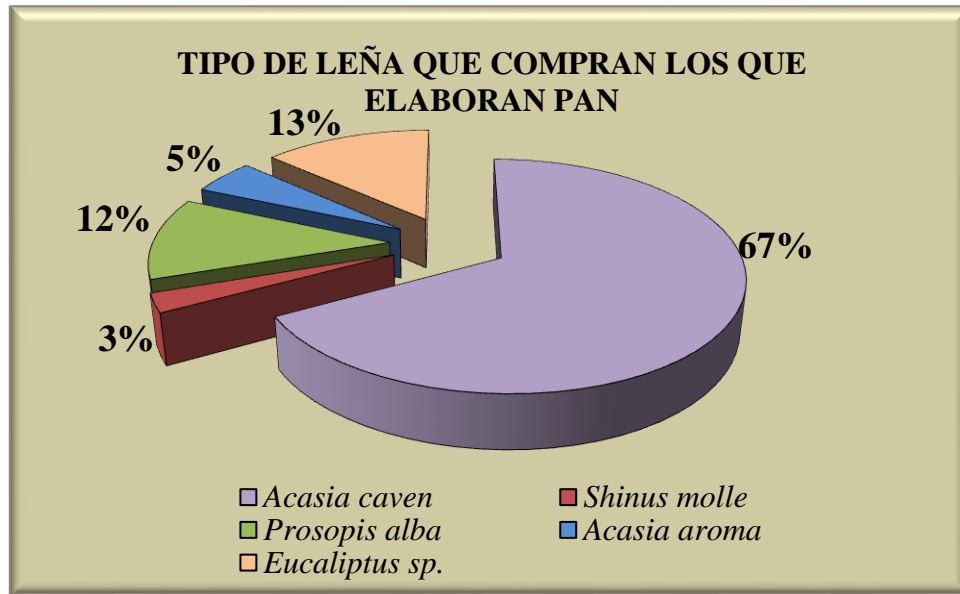
Los comunarios indicaron que tienen más preferencia por la leña, de acuerdo a la intensidad de llama así como la capacidad de hacer brazas y la especie que esté más a su alcance, como ser la especie del churqui porque su braza dura y la de Eucalipto se hace ceniza en seguida.

4.3.- PROCEDENCIA DE LA LEÑA

Mayoritariamente las familias de la comunidad sostienen que la leña se obtiene de árboles que sacan de sus predios (propiedad privada) y algunos restos recolectados de las orillas del río. Mayormente recogen las ramas de los árboles para leña el esposo y sus hijos usando las herramientas como el machete, y para cortar troncos gruesos hacha y algunas familias aseguran tener motosierra.

Los panaderos de la comunidad aseguran comprar leña de las siguientes comunidades como ser: Calama, Yesera y Tolomosa, nos indicaron que la camionada de leña de 120 qq (11,28 m³), se compra a 1600 bs leña buena gruesa con un diámetro mayor a 25 cm y a 1200 leña no tan buena que sería leña de diámetro delgado menor a 25 cm.

FIGURA 6. Relación porcentual del tipo de leña que compran los comunarios, los que se dedican a la elaboración del pan



Fuente: Elaboración propia a base de encuestas a los comunarios.

En el figura 6 indica que la leña que compran con más favoritismo es la *Acacia caven* con un porcentaje de 67 % seguido del *Eucaliptus* con 13 % y con 12 % el *Prosopis alba*, *Acacia aroma* con 5 % y *Schinus molle* con el 3 %

FIGURA 7. Relación porcentual de los hogares de la comunidad que utilizan leña.



Fuente: Elaboración propia a base de encuestas a los comunarios.

En el figura 7 nos muestra que el 87 % utiliza leña como combustible y el restante con el 13 % no utilizan leña en la comunidad de Lajas.

4.4.- FACTOR DE ESPACIAMIENTO DE METRO ESTÉREO

Para determinar el volumen de leña apilada se debe determinar el factor de espaciamiento, para obtener los resultados en metro estéreo. Se realizó un cubo de leña exclusivamente de Churqui, para esta actividad se plantaron cuatro palos de 1m a una distancia de 1m. Se tomó un punto central de la cara del cubo de leña, se realizó el patrón de cartón tomando como base el diámetro mayor y el diámetro menor de la leña apilada y se colocó en el punto central marcado desde el diámetro menor a mayor. Se obtuvo los siguientes resultados que se muestra en el siguiente cuadro

CUADRO 6. Determinación de factor de espaciamiento para leña apilada

Muestra	Nº de leños con respecto al diametro del patron				Factor de espaciamiento
	Mayor	Factor 0,01	Igual	Factor 0,005	
1	40	0,40	35	0,18	0,575
2	42	0,42	32	0,16	0,58
3	38	0,38	30	0,15	0,53
4	40	0,40	34	0,17	0,57
5	41	0,41	36	0,18	0,59
Factor de espaciamiento para leña promedio					0,569

Fuente: Elaboración propia a base de datos obtenidos en campo

Una vez concluido con estos datos para determinar el factor de espaciamiento se procedió a tomar la dimensión de una carga de leña, aplicando el mismo procedimiento, se determinó el volumen de una carga en metro estéreo.

CUADRO 7. Volumen y peso de una carga de leña de Churqui

Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Factor	Volumen en m Estéreo	Peso(kg)
0,66	0,58	0,43			

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 7 indica que una carga de leña contiene 0,094 m³ (estéreo) y un promedio de 45,42 kg, con un contenido de húmedo del 18 %, este valor puede variar de acuerdo a la especie.

4.5.- VOLUMEN DE LEÑA POR ÁRBOL

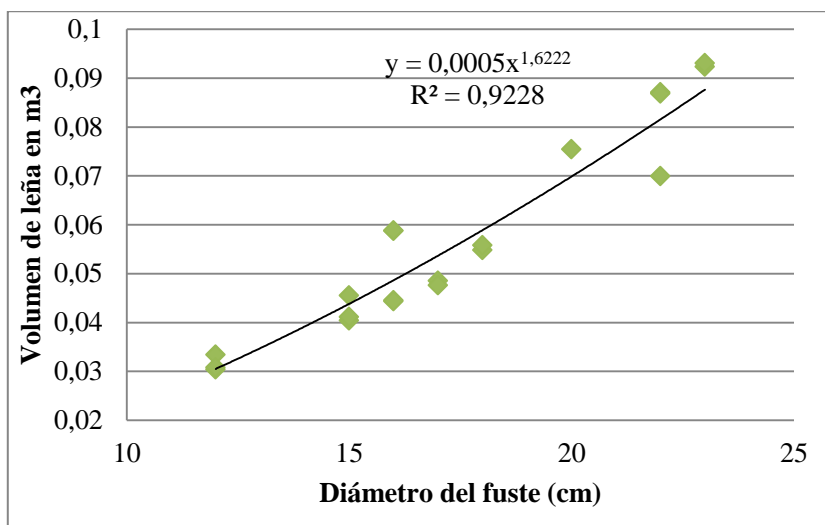
Para determinar cuánto de leña obtenemos de un árbol de churqui (*Acacia caven*) se consideró 20 individuos como muestra y con estos datos se determinó el volumen, midiendo la altura total, altura del fuste, diámetro del tronco a (1,30 m) y diámetro de las ramas, esto se realiza con el propósito de determinar la cantidad de leña por individuo, de la especie del churqui (*Acacia caven*).

CUADRO 8. Determinación del volumen de leña por especie de churqui

Diametro de fuste en (m)	Volumen de leña (m ³)	Diametro de fuste en (m)	Volumen de leña (m ³)
0,18	0,0548	0,16	0,0587
0,22	0,0699	0,16	0,0588
0,16	0,0445	0,12	0,0304
0,15	0,0404	0,23	0,093
0,15	0,0455	0,17	0,0476
0,16	0,0443	0,12	0,0334
0,2	0,0754	0,15	0,0411
0,18	0,0558	0,12	0,0308
0,17	0,0485	0,22	0,0871
0,23	0,0923	0,22	0,0868

Fuente: Elaboración propia a base de datos obtenidos en campo.

FIGURA 8. Ecuación de fuste entre el diámetro del fuste y el volumen de leña



Fuente: Elaboración propia

Esto quiere decir que para una carga de leña de $0,094 \text{ m}^3$, corresponde cortar un árbol de aproximadamente 23 cm de diámetro.

Se necesita cortar aproximado 11 árboles de Churqui de 23 cm de diámetro para formar 1 m^3 de leña de esta especie.

4.6.- CONSUMO DE LEÑA

El consumo de leña se encuentra influenciado por diversos factores entre ellos clima, número de miembros del grupo familiar, costumbres tradicionales de la comunidad y disponibilidad del recurso. En algunos hogares utilizan gas en garrafa (GLP) es un tema de análisis que no fue tomando en esta investigación, pero es importante resaltar esta información.

4.6.1.- CONSUMO DE LEÑA POR FAMILIA

CUADRO 9. Consumo diario de leña/familia en la comunidad de Lajas en (kg)

Nº	Familia	Nº de miembros (kg)	Desayuno (kg)	Almuerzo (kg)	Cena (kg)	kg/día	m ³ /día
1	Matildo Pizarro	7	2	6	3,5	11,5	0,0237
2	Andres Arenas	4	1	5	3	9	0,0186
3	Vicente Sanches	6	2	5	3	10	0,0206
4	Teodoro Altamirando	5	2	5	2,5	9,5	0,0196
5	Delfor Mendez	3	1	3	2	6	0,0124
6	Claudio Altamirando	6	2	5	3	10	0,0206
7	Martha Pizarra	7	2	6	3,5	11,5	0,0237
8	Ana Flores	5	2	5	2,5	9,5	0,0196
9	Carmelino Ortega	5	2	5	2,5	9,5	0,0196
10	Rufino Orosco	6	2	5	3	10	0,0206
Promedio de consumo de leña al dia/familia						9,7	0,0199

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar el consumo promedio de leña por hogar en el Cuadro 9, se evidencia un mayor consumo en las familias más numerosas, en este caso la familia de Matildo Pizarro que consta de 7 miembros, la misma que consume 11,5 kg/día y la Familia de Delfor Méndez que consta de 3 miembros consume 6 kg/día. El consumo de leña varía de acuerdo al número de miembros por familia, determinando un promedio de 9,7 kg/día por familia.

4.6.2.- FAMILIAS QUE ELABORAN PAN

CUADRO 10. Consumo de leña de familias panaderas en kg/día.

Nº	Familia	kg/día para la laboracion de pan	m ³ /día
1	Eiber Ramiro	272,52	0,5619
2	Bernardo Torrez	181,68	0,3746
3	Jose Orosco	363,36	0,7492
4	Dilmar Mendez	227,1	0,4682
5	Aurora	317,94	0,6555
Promedio de consumo de leña/flia		272,52	0,5619

Fuente: elaboración propia a base de encuestas a los comunarios.

El Cuadro 10 indica que la familia de José Orosco consume mayor cantidad de leña con 363,36 kg/día, en cambio la familia de Bernardo Torres consume 181,68 kg/día.

CUADRO 11. Consumo promedio anual de leña de las familias de la comunidad de Lajas

Comunidad	Poblacion		Consumo	
	Nº de familias	Nº de cargas al año	(metro estereo) al año	(kg) al año
Flias no panaderas	68	4817	457	221.625
Flias panaderas	35	30.240	2831	1.373.500

Fuente: Elaboración propia

En el Cuadro 11 nos indica el volumen de leña consumida, las familias que no elaboran pan consumen 4817 cargas/año, equivalente a 457 m³/año haciendo un total de 221.625 kg/año y las familias que elaboran pan consumen 30.240 cargas/año correspondiente a 2831 m³/año y 1.373.500 kg/año

4.6.3.- CONSUMO ANUAL DE LEÑA DE TODA LA COMUNIDAD

CUADRO 12. Consumo total de leña de toda la comunidad de Lajas.

Comunidad	Poblacion		Consumo		
	Total de habitantes	Nº de familias	Nº de cargas al año	(metro estereo)	(kg) al año
Lajas	555	103	35.057	3288	1.595.125

Fuente: Elaboración propia.

El consumo de leña anual de toda la comunidad de Lajas es de 35.057 cargas/año, 3288 m^3 /año y 1.595.125 kg/año.

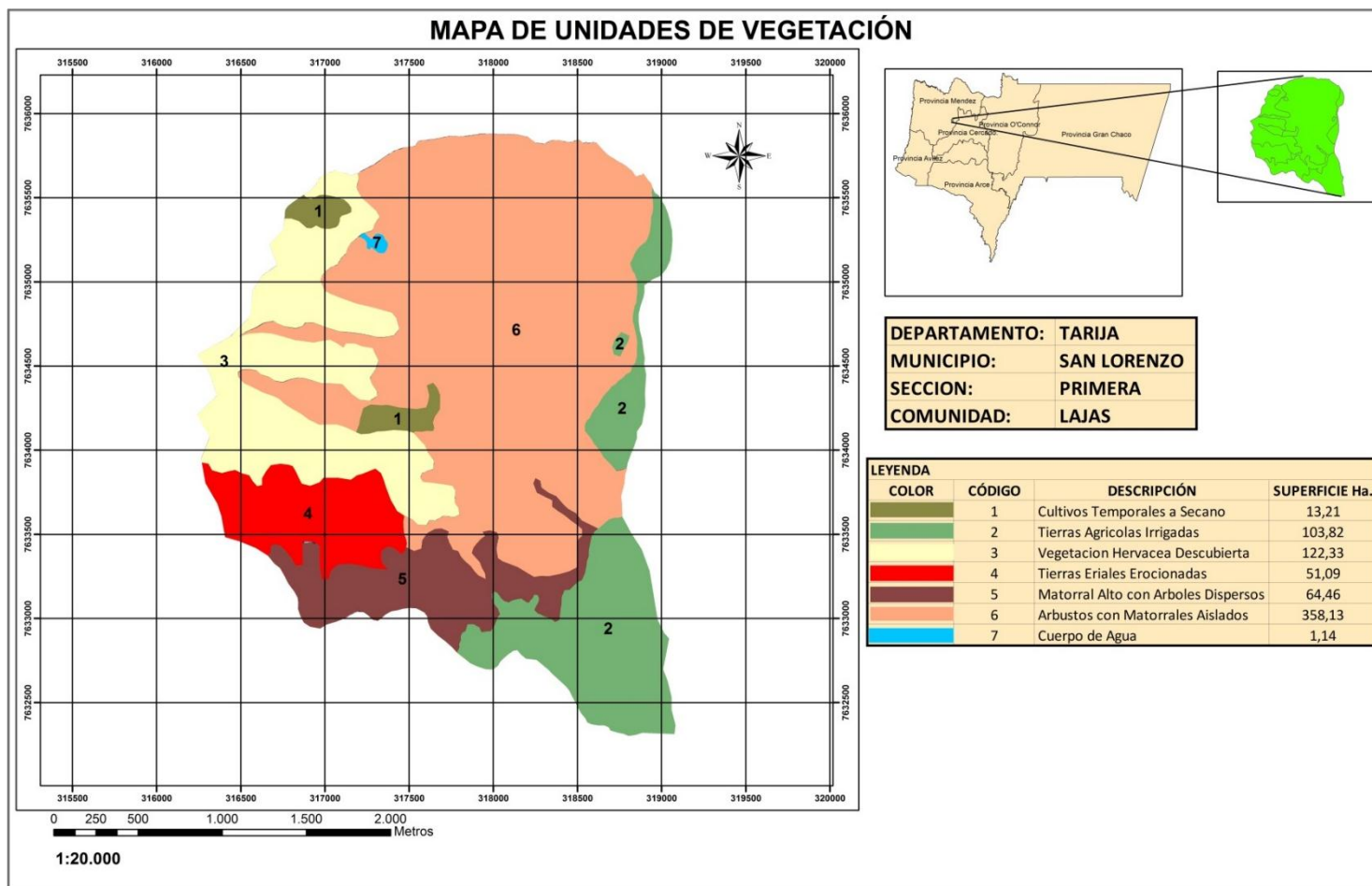
La leña es usada mayormente para la elaboración de pan con un porcentaje de 86 % (2831,96 m^3 /año) seguidamente para cocinar sus alimentos con un 13 % (415,91 m^3 /año) y para la preparación de chicha para algunas fiestas tradicionales con el 1,22 % que equivale a 40,13 m^3 /año.

A este respecto, FAO (2000) indica que el consumo de leña en Latinoamérica es entre 750 y 900 kg/hombre/año por su parte Lazcano y Espinoza (2000), sostienen que el requerimiento de leña en el altiplano es de 748,25 kg/hombre/año; y en la zona boscosa del oriente es de 1679 kg/hombre/año. Los resultados del presente estudio, denotan que el consumo de leña es variable a la situación económica de la región, el menor consumo de leña en la comunidad de Lajas está en las familias que no elaboran pan, que sólo utilizan leña para cocinar y el mayor consumo se presenta en las familias que elaboran pan, el consumo promedio en la zona de estudio es 552 kg/hombre/año.

Mediante las encuestas, entrevistas y reuniones realizadas, se pudo determinar el consumo de leña promedio de la comunidad de Lajas con 1.595.125 kg/año, cifra que demuestra un elevado consumo de leña en la comunidad.

4.7.- ANALISIS DE LA COBERTURA VEGETAL

MAPA 3. Mapa de unidades de vegetación de la comunidad de Lajas.



Fuente. Elaboración propia

Como se muestra en el mapa 3 en la comunidad de Lajas se identificó 6 unidades de vegetación que son las siguientes: Arbustos con matorrales aislados con una superficie de 358,13 ha, vegetación herbácea descubierta con una superficie de 122,33 ha, Tierras agrícolas Irrigadas con una superficie de 103,82 ha, Matorral alto con árboles dispersos con 64,46 ha, Tierras Eriales erosionadas con una superficie de 51,09 ha y Cultivos Temporales a secanos con una superficie de 13,21 ha.

De acuerdo al mapa de vegetación, se considera como bosque de producción y de extracción a las unidades de Vegetación herbácea descubierta que cuenta con una superficie 122,33 ha y Matorral alto con árboles dispersos con una superficie de 64,46 ha haciendo un total de 186,78 ha. De acuerdo el inventario efectuado en la comunidad su volumen actual de leña es de $10,1391 m^3/ha$, de modo que si multiplicamos por la superficie del bosque de producción se cuenta con $1893,7811 m^3$. Según los resultados obtenidos el consumo total de leña es $3288 m^3/año$.

Con estos datos efectuamos la siguiente relación:

$$\text{Área deforestada} = \frac{186,78ha * 3288m^3}{1893,7811m^3} = 324,23 \text{ has}$$

El estado actual del bosque intervenido es considerado regular de acuerdo al mapa de unidades de vegetación (mapa 3), que son las áreas herbácea descubierta y Matorral alto con árboles dispersos.

La especie más abundante en la comunidad de Lajas es el churqui la única especie arbórea que resiste las condiciones adversas, por resistente a prolongadas sequías y crecer en suelos pobres. Además esta especie tiene atributos importantes de impactos positivos en varios aspectos como mejorar la fertilidad de suelos, contribuir en la protección y recuperación de suelos ,resiste a las heladas y vientos y aumenta el contenido de materia orgánica, las hojas no tiene ningún grado de toxicidad y es apto para el consumo del ganado , esta propiedad determina que las hojas que caen se descomponen contribuyendo significativamente a la formación de suelos, también el

dosel amortigua la fuerza del caída del agua cuando ocurre lluvias torrenciales, aparte del uso que tiene para el hombre como ser leña y como forraje para el ganado menor. Por estas razones los responsables del desarrollo rural deben presentar mayor atención a la conservación y manejo de las poblaciones de churqui en la comunidad de Lajas.

CAPÍTULO V

**5.- CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**

5.1 CONCLUSIONES

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

- El consumo total de leña en la comunidad de Lajas es de 3288 m^3 estéreo anuales, aunque estos valores pueden variar en función a la especie y el contenido de humedad en la leña.
- El consumo total de leña de la comunidad es de 35.057 cargas que equivale a 1.595.125 kg anuales.
- Se identificó 2 áreas extracción que son: vegetación herbácea descubierta con una superficie de 122,33 Ha y matorral alto con árboles dispersos con una superficie de 64,46 Ha, el estado actual de bosque intervenido es considerado regular, la especie más utilizada es la *Acacia caven*, especie nativa propia del lugar con el 50%.
- El volumen de leña consumida por familia al año, en la comunidad de Lajas es de 44,0884 m^3 /flia/año.

5.2 RECOMENDACIONES

Por el elevado consumo de leña en la comunidad de Lajas se recomienda realizar proyectos de la red de gas natural a domicilio con recursos provenientes de la inversión pública, así para poder evitar la deforestación de los montes de la comunidad.

Se recomienda a las autoridades de la comunidad de Lajas pedir o proponer a las autoridades encargadas del desarrollo rural (Gobernaciones, Municipios y otros), la implementación de proyectos sobre plantaciones forestales para favorecer a la comunidad ya que la vegetación es escasa.

Se recomienda que exista más control, por parte de la institución del ABT, en poder impedir y minimizar el corte de árboles para leña, ya que el consumo de leña es elevado.