



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Quiché – CUSACQ –
Sección Santa María Nebaj.
Licenciatura en Pedagogía y Administración
Educativa con Especialidad en Medio Ambiente



**El consumo de leña y sus efectos en los núcleos familiares de la
comunidad de Juil, municipio de Chajul, departamento de Quiché**

Estudiante: Bartolomé Asicona Ramírez

Carné No. 201032397

Asesor: Lic. Sergio Neftalí Orozco Velásquez

Número de colegiado: 6988

Nebaj, Quiché, marzo de 2017



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Quiché – CUSACQ –
Sección Santa María Nebaj.
Licenciatura en Pedagogía y Administración
Educativa con Especialidad en Medio Ambiente



**El consumo de leña y sus efectos en los núcleos familiares de la
comunidad de Juil, municipio de Chajul, departamento de Quiché**

Estudiante: Bartolomé Asicona Ramírez

Carné No. 201032397

Asesor: Lic. Sergio Neftalí Orozco Velásquez

Número de colegiado: 6988

Nebaj, Quiché, marzo de 2017

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Dr. Carlos Alvarado Cerezo
Rector

Dr. Carlos Enrique Camey
Secretario General

Miembros del Consejo Directivo

Ing. Mario Antonio Godínez López
Arq. Israel López Mota
Br. Kevin Christian Carrillo Segura
Br. Alejandro Israel Estrada Cabrera

Dr. Pedro Chitay Rodríguez
Director CUSACQ

Lic. Elder Isaías López Velásquez
Coordinador Académico CUSACQ

Coordinador de Carrera
M.A. Carlos Fernando Afre Arévalo



Santa María Nebaj, marzo 11 de 2,017

Lic. Elder Isaías López Velásquez
Coordinador Académico
Presente

Hago de su conocimiento que el alumno (a)

Bartolomé Asicona Ramírez
(Apellidos y nombres completos, según DPI)

201032397

Carné No.

Cantón Ilo, Chajul, Quiché

Dirección para notificación

51696036

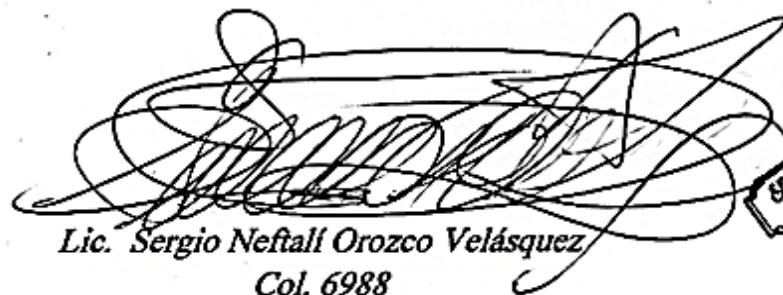
Teléfono

de Licenciatura en Pedagogía y Administración

Educativa con Especialidad en Medio Ambiente; ha realizado las correcciones sugeridas por un servidor como asesor del informe final de trabajo de graduación titulado: "El consumo de leña y sus efectos en los núcleos familiares de la comunidad de Juil, municipio de Chajul, Quiché.

Por tanto se le brinda Dictamen Favorable para que pueda continuar con el desarrollo de la investigación nombrándole el revisor correspondiente.

Atentamente.


Lic. Sergio Nefalí Orozco Velásquez
Col. 6988

SERGIO NEFALÍ OROZCO VELÁSQUEZ
RECTOR Y Rector



Santa María Nebaj, julio 07 de 2,017

Lic. Elder Isaias López Velásquez
Coordinador Académico
Presente

Hago de su conocimiento que el alumno (a)

Bartolomé Asicona Ramírez

(Apellidos y nombres completos, según DPI)

201032397

Cantón Ixim, Chajul, Quiché

Carné No.

Dirección para notificación

51696036

de Licenciatura en Pedagogía y Administración

Teléfono

Educativa con Especialidad en Medio Ambiente; ha realizado las correcciones sugeridas por un (a) servidor (a) como revisor (a) del informe final de trabajo de graduación titulado: "El consumo de leña y sus efectos en los núcleos familiares de la comunidad de Juil, municipio de Chajul, Quiché."

Por tanto se le brinda Dictamen Favorable para que proceda con la tramitación correspondiente previo a la solicitud de examen privado.

Atentamente.

Inga. Agr. Delma Betzayda Ochoa López
Col. 3,193

3ra. Av. 0-14 Zona 5
Santa Cruz del Quiché, Quiché
Telefax: 7758-1273
cusacq@usac.edu.gt



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHE
-CUSACQ-

SECCION
SANTA MARIA NEBAJ

Santa María Nebaj, El Quiché, 19 de agosto de 2017
Orden de impresión Sec. Nebaj No. 11-2017

EL INFRASCRITO COORDINADOR DE CARRERA DE LICENCIATURA EN PEDAGOGIA Y ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA CON ESPECIALIDAD EN MEDIO AMBIENTE DE LA SECCIÓN UNIVERSITARIA DE SANTA MARIA NEBAJ, EL QUICHÉ, DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE QUICHE "CUSACQ", DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

Con base en el dictamen favorable emitido por el asesor y revisor del trabajo de graduación intitulado "El consumo de leña y sus efectos en los núcleos familiares de la comunidad de Juil, Municipio de Chajul, Departamento de Quiché" presentado por el (la) estudiante: **Bartolomé Asicona Ramírez** con número de carné: **201032397** y **CUI 1970 37631 1405** .en donde se hace constar que se ha cumplido con las recomendaciones y observaciones pertinentes; por tanto esta Coordinación de carrera **AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN** .

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ms. Carlos Fernando Arevalo
Coordinador de carrera



3ra. Av. 0-14 Zona 5
Santa Cruz del Quiche, Quiche
Telefax: 7755-1273
cusacq@usac.edu.gt

Trabajo previo a optar el título de Licenciado en Pedagogía y Administración Educativa con
Especialidad en Medio Ambiente

Las opiniones y doctrinas sustentadas en el presente informe son responsabilidad exclusiva del autor. Artículo 31 del Reglamento de Exámenes Técnicos Profesionales del Centro universitario de Quiché de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Dedicatoria

A Dios: El todopoderoso, dueño del amor, la sabiduría y la inteligencia que diariamente me otorga para tener este logro tan importante en mi vida.

A mis padres: Melchor Asicono Caba y Ana Ramírez Caba que son personas tan especiales que me inculcaron valores morales y espirituales, me fortalecieron a seguir adelante y alcanzar esta profesión.

A mi esposa: María del Barrio Pacheco, que por su amor, valentía y comprensión en el logro de esta profesión.

A mis hijas: Ana Lizbeth Mirella Asicono del Barrio y Tere Asley Brizeyda Asicono del Barrio herencia de mi vida que Dios me ha regalado.

A mi familia: Que son un claro ejemplo para mi vida, demostrando amor, solidaridad y respeto.

Mis amigos (as): Por compartir sus amistades y aprender más de la vida cotidiana.

Agradecimiento

A Dios: Por su misericordia y su bendición hacia mi persona he logrado ésta profesión para emplearlo en el futuro.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala:

Por ser la casa de estudio que me abrió sus puertas por estudiar mi carrera, para enriquecer mis conocimientos en la pedagogía, administración Educativa y Medio Ambiente.

A mis asesores: Asesor: Lic. Sergio Neftalí Orozco Velásquez; Revisora: Inga. Agr. Delma Betzayda Ochoa López, por sus colaboraciones, revisiones y sugerencias.

A docentes de la Universidad:

Coordinador de carrera: Ms. Carlos Fernando Afre Arévalo, y a todos los licenciados (as) e ingenieros (as) quienes ejercieron la docencia para mi formación universitaria y académica.

A personas:

Profesionales y no profesionales que de uno u otra manera colaboraron para lograr esta profesión.

INDICE

| Contenido | Página |
|-----------------------------------------------------------|--------|
| CAPÍTULO I | |
| MARCO CONCEPTUAL | |
| 1. Planteamiento del problema | 1 |
| 2. Justificación de la investigación. | 2 |
| 3. Objetivos de la Investigación. | 3 |
| 3.1. Generales: | 3 |
| 3.2. Específicos: | 3 |
| 4. Aporte | 3 |
| CAPÍTULO II | |
| MARCO TEÓRICO | |
| 1. Fuentes energéticas que requieren los hogares | 4 |
| 1.1. La leña | 5 |
| 1.2. El carbón vegetal | 5 |
| 1.3. El gas | 6 |
| 2. Estructura y composición de la madera | 6 |
| 2.1. Estructura macroscópica de la madera | 6 |
| 2.2. Compuestos orgánicos y químicos de la madera | 7 |
| 2.3. Composición química elemental de la madera | 8 |
| 2.4. Humedad de la madera | 9 |
| 2.5. El secado de la madera | 10 |
| 2.6. El poder calorífico de la madera | 11 |
| 2.7. Proceso de combustión de la madera | 12 |
| 3. El contexto local de la utilización de leña | 14 |
| 3.1. El sistema de fuego abierto de tres piedras | 15 |
| 3.2. La estufa ahorradora de leña: | 16 |
| 3.3. Especie de árboles con características leñosas | 17 |
| 3.4. La producción y extracción de leña | 18 |
| 3.5. El transporte de leña | 19 |
| 3.6. El astillado de leña | 19 |

| | | |
|------|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.7. | La medición de leña | 19 |
| 3.8. | El costo promedio de leña..... | 21 |
| 3.9. | El consumo promedio de leña..... | 22 |
| 4. | Tipos de consumo de la leña..... | 26 |
| 4.1. | El Consumo residencial | 26 |
| 4.2. | Consumo comercial..... | 26 |
| 4.3. | Consumo industrial | 27 |
| 5. | La leña como generadora de riqueza y empleo | 27 |
| 6. | El bosque como área abastecedora de leña..... | 27 |
| 7. | Cobertura forestal de Guatemala. | 28 |
| 7.1. | Cobertura forestal del departamento de Quiché..... | 30 |
| 7.2. | Cobertura forestal del municipio de Chajul..... | 31 |
| 8. | La legalidad de la leña..... | 31 |
| 8.1. | Programas de Incentivos Forestales..... | 32 |
| 8.2. | Estrategia Nacional de Producción Sostenible y Uso Eficiente de Leña | 35 |
| 8.3. | Normativos vigentes en Guatemala en temas ambientales..... | 35 |
| 9. | Impacto ambiental relacionado al consumo de leña | 36 |
| 9.1. | Impacto atmosférico: | 37 |
| 9.2. | Impacto edáfico: | 37 |
| 9.3. | Impacto hídrico: | 37 |
| 9.4. | Impacto a la flora y fauna..... | 38 |
| 9.5. | Impacto a la salud de los usuarios..... | 38 |
| 9.6. | Impacto social y económico | 40 |

CAPÍTULO III

MARCO METODOLOGICO

| | | |
|----|---------------------------------------|----|
| A. | Tipo o diseño del estudio..... | 41 |
| B. | Delimitación de la investigación..... | 41 |
| 1. | Nombre de la comunidad: | 41 |
| 2. | Localización:..... | 41 |
| 3. | Área geográfica: | 41 |
| 4. | Accesibilidad: | 44 |
| 5. | Clima: | 44 |

| | |
|------------------------------------------------------------|----|
| 6. Estudios socioeconómicos de la comunidad de Juil: | 44 |
| 7. Sujetos de investigación:..... | 44 |
| 8. Temporal:..... | 45 |
| C. Población y muestra:..... | 45 |
| 1. Población: | 45 |
| 2. Muestra:..... | 45 |
| D. Instrumentos de investigación de campo | 45 |

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN, ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

| | |
|-----------------------------------------------------------------|------------|
| ENCUESTA PARA PADRES DE FAMILIA | 47 |
| GUIA DE ENTREVISTA PARA AUTORIDADES LOCALES | 79 |
| ENCUESTA PARA DOCENTES, ALDEA JUIL, CHAJUL, QUICHÉ | 85 |
| ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DEL NIVEL PRIMARIO | 103 |
| ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DEL NIVEL BÁSICO | 119 |
| Discusión de resultados..... | 132 |
| Conclusiones | 133 |
| Recomendaciones | 134 |
| Referencias Bibliográficas..... | 135 |

ANEXO

Propuesta pedagógica

INDICE DE CUADROS

| CONTENIDO | PÁGINA |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Cuadro 1. Estudios realizados por el consumo de leña..... | 22 |
| Cuadro 2. Consumo promedio de leña a nivel nacional de los años 2006 y 2016..... | 24 |
| Cuadro 3. Censo de familias y viviendas del municipio de Chajul y Aldea Juil | 25 |
| Cuadro 4. Procedencia de la leña..... | 28 |
| Cuadro 5. Estudios realizados de la Cobertura Forestal 1988 - 2006..... | 29 |
| Cuadro 6. Cobertura forestal desde 1991 a 2010 (en hectáreas)..... | 29 |
| Cuadro 7. Cobertura forestal del departamento de Quiché (en hectáreas) | 30 |
| Cuadro 8. Cobertura forestal del municipio de Chajul del año 2010..... | 31 |
| Cuadro 9. Licencias comerciales de manejo forestal del municipio de Chajul | 32 |
| Cuadro 10. Incentivos Forestales | 33 |

INDICE DE FIGURAS

| CONTENIDO | PÁGINA |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Figura 1. Consumo por tipo energético año 2016..... | 4 |
| Figura 2. Estructura de la madera. | 7 |
| Figura 3. Composición química de la madera. | 8 |
| Figura 4. Composición química elemental de la madera. | 8 |
| Figura 5. Xilohigrómetro. | 9 |
| Figura 6. Célula de madera verde. | 10 |
| Figura 7. Contenido de Humedad y Poder calorífico de la madera. | 11 |
| Figura 8. Equivalencias de energías..... | 12 |
| Figura 9. Proceso de combustión de la madera..... | 13 |
| Figura 10. Fases de combustión de la madera | 14 |
| Figura 11. Cocina abierta de tres piedras..... | 16 |
| Figura 12. Comparación entre la cocina abierta y la estufa ahorradora de leña. | 17 |
| Figura 13. Cubicación de leña apilada en metros cúbicos. | 20 |
| Figura 14. Fórmula para calcular leña no apilada en metros cúbicos. | 21 |
| Figura 15. Proyecciones de población por sexo..... | 23 |
| Figura 16. Promedio del número de miembros del hogar..... | 24 |
| Figura 17. Promedio de miembros del hogar por nivel de pobreza año 2014 | 25 |
| Figura 18. Mapa de Bosques y Uso de la Tierra y la Distribución porcentual por categorías. | 30 |
| Figura 19. Área recuperada a través de PINFOR y PINPEP en el período 1998-2015..... | 34 |
| Figura 20. Croquis de la Aldea Juil, Chajul, Quiché. | 42 |
| Figura 21. Ubicación de la aldea Juil, en el mapa del municipio de Chajul. | 42 |
| Figura 22. Ubicación del municipio de Chajul en el mapa del departamento de Quiché. | 43 |
| Figura 23. Ubicación del departamento de Quiché en el mapa de Guatemala. | 43 |

Presentación del trabajo de graduación

El trabajo de graduación de la carrera de Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con especialidad en Medio Ambiente, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, extensión Santa María Nebaj, consistió en investigar y determinar el consumo de leña y sus efectos en los núcleos familiares de la comunidad de Juil, municipio de Chajul, departamento de Quiché, situación que incide en el deterioro del bosque natural y bosque plantado, una realidad muy evidente a nivel local, municipal y nacional. Esta investigación aborda temas más relevantes como: tipos de combustibles, características físicas, químicas y elementales de la madera, proceso de combustión de la madera, el contexto de la utilización de leña, el sistema de fuego abierto y la estufa ahorradora de leña, los impactos ambientales relacionados al consumo de leña, las consecuencias a la salud de los usuarios, entre otros que facilitan informaciones que enfrentan las familias.

El contenido de este trabajo, es enriquecido con aportes de varios autores que han investigado el tema sobre consumo de leña, tanto nacionales como internacionales, autores institucionales como el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-, Instituto Nacional de bosques – INAB-, Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS-, Ministerio de Energía y Minas –MEM-, entre otros, contiene aportes de personas y profesionales entrevistadas que tienen experiencia sobre el tema de investigación. Esto, pretende despertar el interés de los usuarios para el consumo eficiente de leña, promoviendo el uso de la estufa ahorradora de leña, recuperar las áreas desprovistas de árboles reforestando con especies de árboles energéticos y de rápido crecimiento, de esta manera se regeneran las áreas más dañadas con la deforestación.

INTRODUCCIÓN

La demanda energética de los hogares, para satisfacer necesidades, esencialmente domésticas como la cocción de los alimentos, baños de vapor, calefacción e iluminación del hogar, gran parte de esta energía, son abastecidas tras la combustión de leña, una realidad que se practica principalmente en el área rural, (INAB, et al. 2012) consumo que aumenta en épocas de frío, en específico la comunidad de Jul, municipio de Chajul, departamento de Quiché, lugar donde se realizó la investigación para establecer las causas y consecuencias al consumo de leña en los hogares.

El bosque, es un recurso tan importante que se considera como área abastecedora de leña, Según el ingeniero forestal Marvin Herrera, catedrático de la Universidad de San Carlos (USAC) (Citada en Martínez, 2009, p. 18), “el referido generador de energía se obtiene de dos maneras: la primera por apropiación directa, cuando el campesino la corta o recoge para autoconsumo, y la segunda, por compra, que es la que más daño ocasiona a los bosque” por otra parte el uso de la leña contribuye a la economía de los hogares, implicando el único esfuerzo recolectarla, en algunas ocasiones la producción de leña, es el resultado de la tala de bosques por la producción agrícola, ganadera, extracción de maderas, troza; lo es también de los raleos, podas y hasta la tumba de los árboles, con esta práctica el bosque cada vez más está degradada y alejada de los comunitarios trayendo otras consecuencias que perjudican el medio ambiente.

Con el uso tradicional, de la cocina abierta de tres piedras, sistema que presenta características de ineficiencia como: la exigencia del alto consumo de leña, el desperdicio de energía calorífica, la emisión de humo “que lleva dióxido de Carbono (CO₂), partículas malas y gases contaminantes a los pulmones. Así nos podemos enfermar gravemente... de tos bronquitis crónica, cáncer de boca y pulmones, asma e infecciones en los ojos... también el humo que

respiramos nos da mareo, cansancio o dolor de cabeza. (ITACA, 2009) Innovación en Tecnología Apropiada Comunitaria y Autónoma

Son pocos los hogares que cuentan con una estufa mejorada o ahorradora de leña, porque los precios comerciales son altos y la mayoría de ellos no tienen acceso por la falta de recursos económicos, algunas estufas son construidas con recursos propios de las familias, comprando únicamente la plancha metálica y la chimenea en los comercios. También existe un número reducido de hogares que son beneficiados con la implementación de estufa ahorradora de leña, a través de programas y/o proyectos institucionales tanto del gobierno, como de instituciones privadas u organizaciones internacionales, pero en menor escala.

Muchas familias no le prestan mayor interés a esta situación, hasta que se vuelva un verdadero problema, cuando el bosque no tenga la capacidad de satisfacer las necesidades de la población, además no existe presencia de las instituciones gubernamentales, instituciones privadas u organizaciones internacionales, que incorpore a la mayoría de las familias en los programas y proyectos que promueven el desarrollo sostenible, capacitaciones con temas ambientales, reforestación de especies de árboles energéticos e implementación de estufas ahorradoras de leña.

Esta investigación, tiene como fin proporcionar información sobre el consumo de leña, sus efectos y como incide su uso en la comunidad de Juil, municipio de Chajul, departamento de Quiché, con el objeto de sensibilizar a la población a una conciencia ambiental promoviendo el uso de la estufa ahorradora de leña y la reforestación de plantas energéticas y endémicas de la comunidad contribuyendo al desarrollo sostenible.

CAPÍTULO I

MARCO CONCEPTUAL

1. Planteamiento del problema

El consumo de leña en los hogares se da de manera insostenible, principalmente en el área rural, se inicia con la tala de árboles energéticos en el bosque, al no existir una cultura de protección y reforestación, situación que conduce a la degradación del bosque natural y el déficit de leña terminando con la extinción de especies endémicas del lugar de abastecimiento.

El hogar, es el lugar donde se le da el uso respectivo de la leña, con el uso tradicional del fuego abierto de tres piedras, un sistema que exige un alto consumo de leña con desperdicios de mucha energía calorífica en sus alrededores también libera grandes cantidades de humo y gases contaminantes en el interior del hogar, se evidencia en el hollín pegado en las paredes y techos de las cocinas e inclusive en la parte externa de las ollas utilizadas, todo esto provoca daños nocivos para la salud de los usuarios y los más vulnerables son los niños, las mujeres y los ancianos por permanecer mucho tiempo en la cocina, las enfermedades más comunes que provoca el humo son: irritación de los ojos, infección en la vía respiratoria y pulmones, dolores de cabeza, y puede llegar a una enfermedad grave que pueda acabar con la vida humana.

Existen otros factores que influyen en el consumo insostenible de la leña como: la falta de una educación ambiental; la pobreza y pobreza extrema que afrontan muchas familias, la falta de voluntad, entre otros, aun así, los usuarios continúan realizando esta práctica empobreciendo los recursos tan importantes del bosque, es por ello que esta investigación pretende determinar ¿cómo se da el consumo de leña y sus efectos en los núcleos familiares de la comunidad Juil, municipio de Chajul, departamento de Quiché?

2. Justificación de la investigación.

El consumo de leña que se da en los hogares, es una práctica tradicional que se viene realizando de generaciones anteriores para generar energía; la leña es un recurso explotado por muchas familias y olvidado por las autoridades locales, municipales y nacionales, sin que nadie le preste mayor interés y atención, al no existir cobertura que proteja este vital recurso y tener un consumo eficiente de los recursos forestales y energéticos.

El bosque en la mayoría de los casos, principalmente en áreas rurales, sigue abasteciendo a las familias con recursos energéticos, en la mayoría de los casos se da de manera gratuita, sin considerar el valor económico, social y ambiental que presta este recurso. El nivel de pobreza que afrontan muchas familias, impide tener acceso a otras fuentes energéticas, ni pueden acceder a las nuevas tecnologías que se ponen al mercado, que reduzcan el consumo de la leña, continuando con el tradicional, sistema de fuego abierto de tres piedras, y esto demanda demasiado consumo de leña, con desperdicios de mucha energía calorífica, emitiendo demasiado humo en el interior del hogar corriendo riesgo la salud de los usuarios principalmente niños, mujeres y ancianos por permanecer más tiempo en la cocina.

En esta investigación, pretende que se conozcan los riesgos a lo que enfrentan las familias por el consumo ineficiente de la leña, estableciendo las razones porque los hogares siguen practicando el consumo ineficiente de la leña, sabiendo que estos recursos cada vez más se reducen en el bosque y puede terminar con la extinción de especies endémicas del lugar, afectando a las familias con bajos recursos y conduce al empobrecimiento tanto de los recursos forestales como de las familias.

3. Objetivos de la Investigación.

3.1. Generales:

Determinar el consumo de leña y sus efectos en los ciento ochenta núcleos familiares de la Aldea Juil, municipio de Chajul, departamento de Quiché.

3.2. Específicos:

- a. Identificar especies de leña, que demandan los hogares de la Aldea Juil.
- b. Diferenciar el consumo de leña entre la cocina abierta de tres piedras y la estufa mejorada.
- c. Establecer el daño que causa comúnmente a la salud de los usuarios, el uso de la leña.
- d. Identificar, qué prácticas realizan las familias para regenerar el bosque.
- e. Determinar cómo las organizaciones comunitarias promueven el uso sostenible de la leña.
- f. Identificar que instituciones benefician los hogares con la implementación de estufas mejoradas.

4. Aporte

Esta investigación estableció las causas y los efectos del alto consumo de leña en los hogares; enriquecido con investigaciones anteriores relacionados al tema, su propósito es promover el desarrollo sostenible, un material que brinda información a personas interesadas, estudiantes, profesionales, autoridades, instituciones gubernamentales, y no gubernamentales, y la población en general, para continuar con el estudio, o bien para beneficiar a la comunidad con la implementación de estufas ahorradoras de leña, promoviendo la reforestación de plantas energéticas, beneficiando a la población y las futuras generaciones.

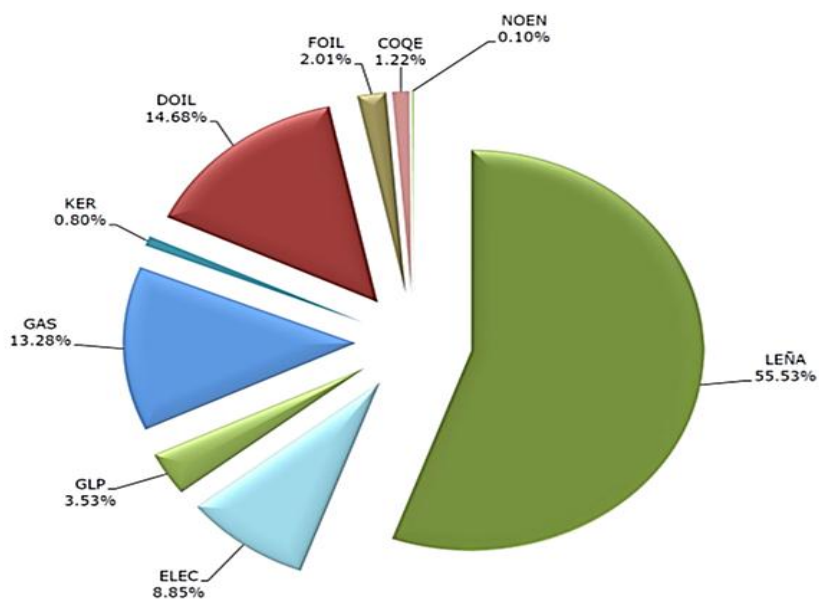
CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1. Fuentes energéticas que requieren los hogares

Sutton (2011) describió que “(...) toda actividad humana requiere energía (...)” (p. 57), y una las actividades en donde se demandan energía, es esencialmente domésticos, para satisfacer las necesidades prioritarias de los hogares como la cocción de los alimentos, baños de vapor, calefacción e iluminación del hogar, se considera que “(...) Guatemala es el país centroamericano que reporta el mayor consumo de leña.” (INAB, IARNA-URL, FAO/GFP, 2012, p. 17), afirmación que actualmente, es evidente a nivel local, municipal y nacional, Según “el Balance Energético Nacional de Guatemala, para el año 2016, el consumo energético fue de 83,023.23 KBEP, donde el consumo de leña corresponde a un 55.53% (Ver figura 1), del total de consumo energético del país, principalmente para cocción de alimentos.” MEM, (consultado el 15 de diciembre de 2016 de <http://mem.gob.gt>).

Figura 1. Consumo por tipo energético año 2016.



Fuente: MEM, 2016 (consultado el 15 de diciembre de 2016 de <http://mem.gob.gt>)

1.1. La leña

Es un trozo de madera, resultado de astillar tallos, troncos, puntas y ramas de los árboles, sus dimensiones oscila entre 40 a 60 centímetros de largo, con grosor o diámetro variable entre ellos leña rajada, leña de rollizo y leña de palitos; pueden ser producto de podas, raleos forestales y hasta la tumba de árboles, que se adquiere del bosque natural, bosque regenerado o bosque plantado, tras su combustión libera energía calorífica, y son aprovechados por los hogares para la cocción de alimentos, calefacción del hogar, baños de vapor, entre otros usos que le dan. Aché (2006) describió que la leña es “(...) toda aquella madera que destina el hombre como combustible para la cocina y como fuente de calor o calefacción (...)” (p. 5).

1.2. El carbón vegetal

Son trocitos de madera que se obtienen tras su combustión incompleta, con un alto contenido de carbono, su poder calorífico es muy superior al de la madera, “(...) absorbe humedad rápidamente, por lo cual suele contener un 10 a 15% de agua, además de un 0.5 a 1.0% de hidrógeno y un 2 a 3% de cenizas, con un poder calorífico de 6500 kcal/kg.” (Guevara, 2012, p. 16). El carbón de madera, es un combustible limpio que no genera humo, sus brasas son de alto resplandor rojo y llama pequeña, “(...) generando una alta temperatura entre 600 y 1.000 °C.” (Baer, et al., 2002, p. 6-5). Consultado en el mercado a nivel municipal de Chajul, que este tipo de combustible, existe poca demanda, una bolsa de cinco libras de carbón tiene un costo de Q.5.00; generalmente, es utilizado en parrillas de azar, comedores, o para cubrir eventos especiales, algunas veces, su consumo es complemento al consumo de la leña.

1.3. El gas

Tipo de combustible, compuesto de hidrocarburos, extraídos en yacimientos petrolíferos, que son transformados y comercializados en cilindros, para abastecer a familias que utilizan este tipo de energético, “(...) cuando las familias rurales tienen acceso al gas (...) no dejan de usar la leña, (...)” (Díaz, Alatorre, & Masera, 2003, p. 9), esta afirmación es evidente en muchos hogares a nivel del municipio de Chajul. Sandoval (2009) describió que el consumo del gas “(...) Representó Q.714,980.76/año (...)” (p. 21), mientras que los precios autorizados por el Ministerio de Energía y Minas –MEM- a la fecha son: un cilindro de gas de 25 libras su precio es de Q.90.00; el de 35 libras su precio es de Q.126.00 y el 100 libras el precio es de Q.360.00, comparado con los precios que se manejan en el mercado en el municipio de Chajul, son: el cilindro de 25 libras sube a Q.105.00; el de 35 libras a Q.150.00; el de 50 libras su precio reportado es de Q.210.00 y el de 100 libras subió a Q.420.00, existiendo un incremento de 16 y 19% al precio autorizado.

2. Estructura y composición de la madera

2.1. Estructura macroscópica de la madera

Existen estudios que describen la estructura de la madera y se puede distinguir al corte del tronco de un árbol, (Ver figura 2), Vignote, & Martinez, (2006) describió la estructura macroscópica de la madera así:

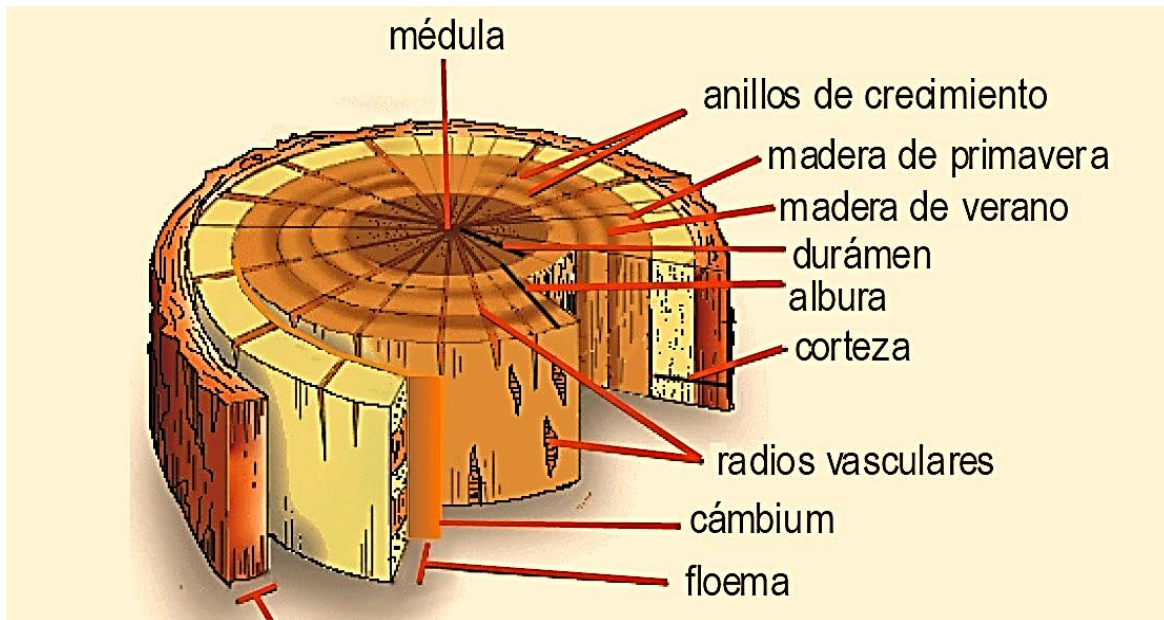
Corteza: Es la parte más externa, formada por materia muerta de aspecto resquebrajado (...);

Liber o floema: Es una capa, más blanda, cuyas funciones en el árbol es la de conducción de la savia elaborada. Cambium: Es una capa prácticamente inapreciable a simple vista, formada por células con funciones reproductoras, formando xilema hacia adentro y floema hacia

afuera. (p. 91); Albura y duramen: (...) determina como principal efecto el cambio de color,

hacia tonos más oscuros. (p. 93) Anillos de crecimiento: (...) se aprecian en forma de círculos concéntricos, cuyo origen es la médula del árbol. (p. 92).

Figura 2. Estructura de la madera.

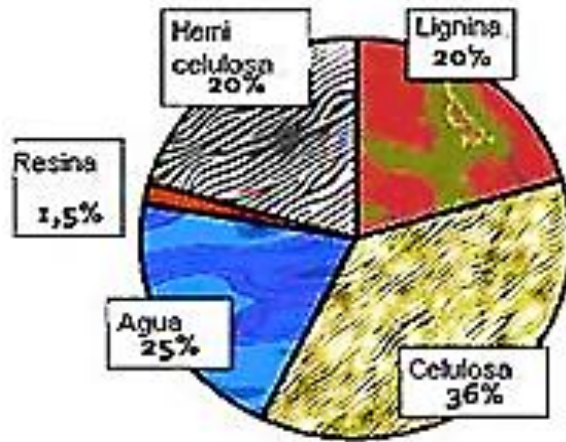


Fuente: Electrónica, (consultado el 18 de noviembre de 2016 de <http://referenciasestructurales.blogspot.com/2014/05/generalidades-de-la-madera.html?m=1>)

2.2. Compuestos orgánicos y químicos de la madera

La madera, está conformada por compuestos orgánicos y químicos, donde cada uno, está caracterizado para cumplir alguna función, manteniendo la estructura sólida de la madera, estas estructuras químicas se pueden analizar en base a la descripción de Roig (2011), afirma que “los componentes estructurales de la madera son celulosa, hemicelulosa y lignina. Una pequeña fracción corresponde a resinas” (p. 7). (Ver figura 3), y Baer, et al. (2002) describió que “en el proceso de combustión la lignina se transforma principalmente en carbono fijo. Los otros compuestos se liberan como elementos volátiles, (...)” (p. 6-1).

Figura 3. Composición química de la madera.

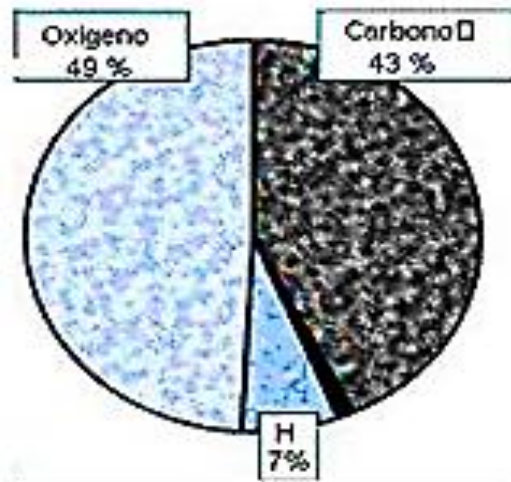


Fuente: (Baer, et al., 2002, p. 6-2)

2.3. Composición química elemental de la madera

Toda clase de madera contiene carbono y solo pueden liberarse, tras su combustión, “(...) un combustible rico con 43 % de carbono (C) y con 7 % de hidrógeno (H). El resto corresponde con 49 % a oxígeno (O₂).” (Baer, et al., 2002, p. 6-2) (Ver figura 4)

Figura 4. Composición química elemental de la madera.



Fuente: (Baer, et al. 2002, p. 6-2)

2.4. Humedad de la madera

Un árbol recién cortado, es evidente que contiene agua, dado que este líquido es indispensable para la vida del árbol, esto significa que posee un alto contenido de humedad que oscila “en el rango de 45 a 200%.” (Baer, et al., 2002, p. 5-42) Cuando la madera libera el mayor porcentaje de humedad, llega ser de una madera verde a madera medio seca o seca, que “(...) posee una fracción menor de agua de aproximadamente 15 a 25 % en base húmeda.” (Baer, et al., 2002, p. 6-1), disminuido el peso y aumenta el volumen para su transporte; también Vignote & Martínez (2006) definió que a “(...) más humedad cuanto más joven sea el árbol, menor densidad tenga su madera e incluso depende de la estación del año en que se haya cortado” (p. 110).

El contenido de humedad se define como el peso de agua en la leña dividido por el peso de la leña. Este número multiplicado por cien para transformarse en porcentaje. Si el peso del agua es igual al peso de la leña, el CH es de 100%. Si el agua pesa más que la leña, el contenido de humedad es mayor a 100%. Baer, et al. (2002, p. 5-42),

Existe un instrumento especial para medir el contenido de humedad CH de la madera y es llamado Xilohigrómetro (ver figura 5).

Figura 5. Xilohigrómetro.



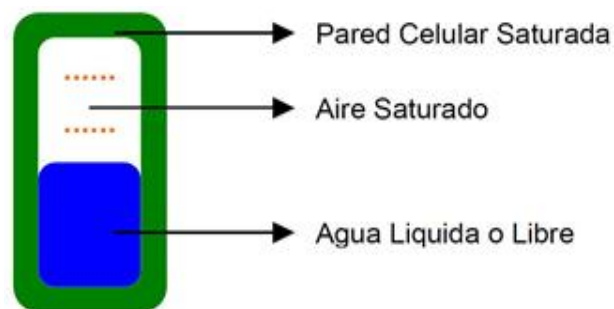
Fuente: Electrónica, (consultado el 22 de septiembre de 2016 de <http://australtemuco.cl>)

2.5. El secado de la madera

La madera cortada con fines energéticos, para aprovechar al máximo su poder calorífico, es necesario que pase por un proceso de secado; y este secado, es común que muchas familias apilan la leña en el patio de la casa, con techo, ventilación y donde pega la luz y el calor del sol, en un periodo calculado de una, dos hasta tres semanas para luego consumirlo, otros usuarios dejan este recurso en el ambiente ya sea de manera apilada o amontonada de uno a tres semanas, luego son transportados para el hogar y consumirlo, María Escobar. (Comunicación personal, 29 de septiembre, 2016), describe que para leña prefiere “especie de encino por sus características de producir llamas inmediatamente, aunque son recién cortados, mientras que otras especies tienen que pasar el proceso de secado para un consumo eficiente”.

Un estudio realizado por Baer, et al., (2002) afirma que, para el secado de leña, existen procesos que sufren la madera, cuando está desaparecido el agua libre y queda el agua ligada en las paredes celulares, “a este punto, no hay agua presente en el lumen celular, pero las paredes celulares están completamente saturadas (...) el agua ligada se pierde con altas temperaturas ($103 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$).” (p. 5-43) (Ver figura 6) La leña bien seca tiene buen rendimiento y emite menos humo en el hogar.

Figura 6. Célula de madera verde.

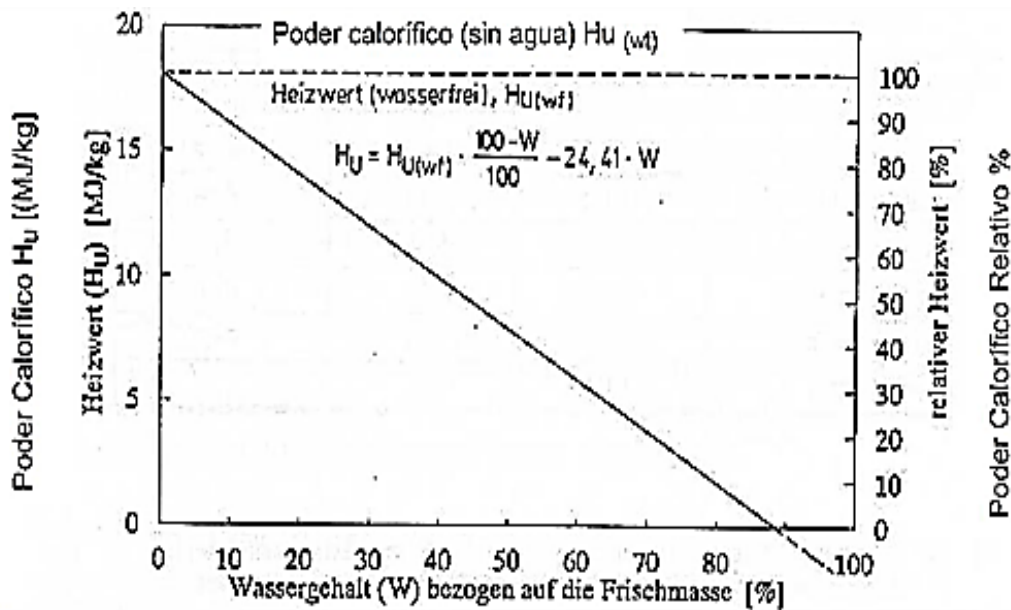


Fuente: (Baer, et al., 2002, p. 5-44)

2.6. El poder calorífico de la madera

El poder calorífico de la madera es “(...) la cantidad de calor (energía térmica) que se libera durante la combustión completa de una unidad de masa o volumen del combustible, se expresa en kJ/kg o en kJ/m³.” (Patiño & Smith, 2008, p. 23). Este poder calorífico, depende de la cantidad de humedad que tenga la madera, es decir a más humedad, menos poder calorífico, mayor tiempo de combustión, y libera demasiados gases tóxicos en el hogar; ahora a menor humedad, mayor es el poder calorífico, emite menos gases contaminante y poco es el tiempo de combustión de la madera. Baer, et al., (2002) describió que la madera libre de agua posee un “(...) poder calorífico inferior de hasta 4.400 kcal/kg³. Este valor se reduce aproximadamente a 3.500 kcal/kg en la madera secada al aire con 20 % de humedad residual. Con mayor grado de humedad, se reduce aún más el poder calorífico” (p. 6-2). (Ver figura 7) y (Ver figura 8) puede observar las equivalencias energéticas.

Figura 7. Contenido de Humedad y Poder calorífico de la madera.



Fuente: (Baer, et al., 2002, p. 6-3)

Gaspar Sánchez (comunicación personal, 29 de septiembre, 2016) opina que “la especie que posee buen valor calorífico y de buena braza en la región son especies de encino y roble, y las que poseen menor valor calorífico son especie de aliso, pinos, ciprés entre otras”.

Figura 8. Equivalencias de energías.

| Combustibles | Poder Calorífico (MJ/kg) |
|----------------------|--------------------------|
| Kerosena* | 43,05 |
| Gasoil* | 45,56 |
| Gas natural* | 38,04 |
| Gas licuado (GLP) | 46,30 |
| Carbón mineral | 27,60 |
| Coque 40/60 | 29,50 |
| Carbón vegetal | 30,80 |
| Madera (humedad 20%) | 14,40 |
| Madera seca | 19,00 |

* Fuente: YPF, 2012

1 KWh de
electricidad
equivale a
3.60 MJ

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (2014, p. 1).

Después de carbonizar el mayor porcentaje la madera, su transformación es la ceniza, un elemento polvorizado fino de color gris, que se acumula en áreas donde se ha producido llamas y brazas, estos productos se pueden aprovechar para otros fines domésticos y abono orgánico. Francescato, Antonini & Bergomi (2008), menciona que “entre los biocombustibles sólidos, la madera sin corteza es uno de los que presenta un menor contenido en cenizas, mientras que los biocombustibles agrícolas tienen normalmente un alto contenido en cenizas”. (p. 23)

2.7. Proceso de combustión de la madera

La madera está compuesta de carbono, oxígeno e hidrógeno, en la combustión cada uno de estos compuestos cumple con alguna función que se menciona a continuación:

El carbono es el componente a través del cual se libera el contenido energético del combustible sólido. El oxígeno, en cambio, asegura el proceso de oxidación, el hidrogeno suministra energía adicional al proceso de oxidación que, sumado a la energía producida por el carbono, determina el poder calorífico del combustible. (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2014, p. 1).

La gasificación, es un proceso en el que la leña comienza a humear es la señal que en pocos segundos producirán llamas. (Ver figura 9).

Figura 9. Proceso de combustión de la madera



Fuente: Baer, et al. (2002, p. 6-5)

Baer, et al. (2002), define que el humo es el resultado visible de la descomposición térmica de la madera y se compone principalmente de una nube de gotitas combustibles de gases e hidrocarburos (alquitrán). Éstos se oxidan sólo bajo altas temperaturas y si además existe presencia de suficiente oxígeno. Este proceso de combustión con liberación de calor produce llamas largas y brillantes, que son características de la combustión de la leña seca. (p. 6-4), (Ver figura 10).

Figura 10. Fases de combustión de la madera



Fuente: (Baer, et al., 2002, p. 6-3)

3. El contexto local de la utilización de leña

El contexto de la utilización de leña a nivel local, municipal y nacional, para generar energía calorífica en el hogar, es una actividad tradicional que practican diariamente las amas de casa; la producción de fuego, es la primera actividad del día para las mujeres en el hogar, según María Escobar (comunicación personal, 29 de septiembre, 2016) como ama de casa manifiesta, que con “los insumos en la mano: de cinco a diez leños, trocitos de ocotes (especie de pino) y cerillos, inicia con la producción de fogatas en la cocina” mismo que describió Martínez (2009) para la producción de fuego “(...) las que más se utilizan son el pino, para producir llama, y el encino, para generar brasas.” Para los miembros del hogar, el fuego en la cocina, juega un muy papel importante, porque aparte de la cocción de los alimentos, también es utilizado para el recalentamiento de los miembros de la familia, mientras se alimentan, esto se relaciona, con la descripción de Morales, J. que alrededor del fuego abierto “(...) las familias se reúnen para transmitir una serie de conocimientos, costumbres y tradiciones útiles para las generaciones venideras.” (Citado en INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES 2015, p. 6).

3.1. El sistema de fuego abierto de tres piedras

Tradicionalmente, los hogares utilizan el sistema de fuego abierto de “Tres Piedras” principalmente en áreas rurales, un sistema de fácil acceso para los usuarios, simplemente buscan tres piedras y de forma triangular deciden ubicarlo dentro de la cocina “es la forma más elemental en la que los utensilios de cocina son soportados (...)” (Aché 2006, p. 6), favoreciendo a las familias con escasos recursos, Díaz, et al., (2003) describió algunas características de este tipo de cocina: “es económico o no tiene ningún costo. • es fácil de construir. • es fácil de usar y de controlar. • es fácil de cambiar de lugar. • se adapta a las formas de los recipientes” (p. 4). Ahora INAB, et al., (2012) afirma que “en Guatemala el uso de leña para la cocción de alimentos no se realiza de forma eficiente (de cada 100 unidades de calor generado por leña, se pierden 92 unidades)” (p. 18), esto significa que al realizar un estudio profundo de este sistema, presenta muchas desventajas económicas, sociales y ambientales.

“Se estima que una carga de leña (compuesta por 100 leños) solo dura entre 2 a 3 días (...)” (Bardales, 2013, p. 2). Con la liberación del humo en este sistema, la salud de los usuarios, corren riesgo de contraer enfermedades visuales, nasales, vías respiratorias, y pulmones, “(...) debido a que la entrada para la leña es ancha (de 15 a 20”), lo que provoca pérdida del calor generado durante la combustión hacia las paredes internas o hacia el exterior por donde se introduce la leña.” (Bardales, 2013, p. 2), y las familias que tienen posibilidades económicas, buscan otro sistema de cocina, minimizando el consumo de leña, reduciendo el humo y la contaminación en interior del hogar, según (Sandoval, 2009) “el uso de fogón a tres piedras se presenta aún en las áreas rurales, siendo su incidencia menor en el casco urbano” (p. 22), dado que “son pocos los hogares que cuentan con una estufa mejorada o ahorradora de leña, (...)” (p. 27). (Ver figura 11).

Figura 11. Cocina abierta de tres piedras.



Fuente: Universidad del Valle de Guatemala y Fundación Soros (2010, p.6)

Martínez, (2009), describe que “para contrarrestar este malgasto, se ha intentado fomentar el uso de estufas ahorrativas, pero hasta ahora tales proyectos no han alcanzado las metas trazadas” (p. 20).

3.2. La estufa ahorradora de leña:

La estufa mejorada o ahorradora de leña, es un equipo compuesto por una cámara de combustión de leña, una plancha con hornillas, tubos para chimeneas que conduce el humo hacia el exterior de la vivienda, (Ver figura 12), esta estufa “(...) permiten encerrar el fuego para (...) aprovechar al máximo su calor.” (Guerra, 2009 p. 5), “no se cuenta con un registro sobre el número de personas que utilizan cocinas mejoradas (...) pero es evidente que la mayoría de hogares del área rural no las adquiere, por su costo (...)” Martínez (2009, p. 19). Barrera, menciona que El Manual de Energía Renovable 2002 y el Ministerio de Energía y Minas “(...) deduce que existe el ahorro de leña es de al menos el 60 por ciento”. (Citada en Martínez, 2009,

p. 19), (...) por tanto el consumo sostenible de la leña consiste en reducir el uso de la leña a través de esta estufa, complementando con plantaciones de árboles energéticos, (...) según (MEM, et al., 2013 p. 8) menciona que “se han certificado estufas con reducciones entre 2 a 4 toneladas de CO₂ por estufa por año.

Figura 12. Comparación entre la cocina abierta y la estufa ahorradora de leña.



Fuente: Cooperación Alemana GIZ, (consultado el 18 de agosto de 2016 en <http://www.g-22.org/adaptate>)

3.3. Especie de árboles con características leñosas

Martínez, (2009), describe que “aunque de todos los árboles se pueden hacer leña, los consumidores prefieren algunas especies, por sus características, entre éstas, valor calorífico y tipo de humo y de brasas, lo cual depende de su densidad y componentes como celulosa y lignina, (...)” (p. 19) y estas especies son el encino, el roble, el aliso y el pino aunque los dos últimos son preferidos en menor escala, Sandoval (2009), describe el nombre científico de estas especies así, el “(...) encino (*Quercus* spp.) y el pino (*Pinus* spp.). Otras especies consumidas en

menor escala son el ilamo (*Alnus spp.*) y el ciprés (*Cupressus Lusitanica Miller*) (p. 18), agregando el aliso (*Alnus glutinosa*), pinabete (*Abies alba*); también Gaspar Sánchez (comunicación personal, 29 de septiembre, 2016) manifiesta que en que la comunidad de Juil “con mayor frecuencia consumen especie de aliso por su existencia, de fácil crecimiento en el bosque, y el encino es una especie buena que prefieren los usuarios, pero que en el bosque está reducido y puede desaparecer”.

3.4. La producción y extracción de leña

Morales, J. Describe que “actualmente se extraen 10.02 millones de metros cúbicos de leña más de lo que crece en el bosque, por lo tanto, el consumo de leña a nivel nacional no es sostenible.” (Citada en INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES, 2015, p. 6), estos datos son alarmantes que reducen el bosque a nivel local, municipal y nacional, algunas especies cumplen con las características de regeneración natural desde los troncos y crecen en menor tiempo como la especie de aliso, Klass, (1998) describe que “(...) parecen ser apropiadas para aplicaciones en energía.” (Citada en Patiño & Smith, 2008, p. 23); las especies de encino y roble tardan más tiempo en el rebrote y crecimiento, para ser aprovechados de nuevo, algunas otras especies pierden definitivamente la capacidad de regenerarse después de talado como el ciprés y el pino.

La extracción de leña, es una actividad que practican los usuarios desde el área abastecedora, el bosque para abastecer el hogar; la recolección responde “(...) a la lógica de economía de tiempo y esfuerzo de los campesinos, donde el proceso inicia con la recolección de la leña seca que hay en el bosque, el desramado de árboles y finalmente la tumba de un árbol (...)” (URL, IARNA, 2003, p. 31), para abastecer el hogar, también los árboles talados por la producción agrícola, se aprovechan para extraer leña.

3.5. El transporte de leña

De alguna manera, los miembros del hogar, participan en la recolección y transporte de leña, es muy evidente la participación de los niños, jóvenes, adultos y ancianos, principalmente en el área rural, según FAO (1987), que “las tareas de recolección de leña son desarrollados por hombres en una proporción del 62%, mujeres en un 10% y niños en un 12%. Sólo en un 16% se reporta pago por la obtención de leña (...)” (citado en Urquijo 2002, p. 76). Otros usuarios con sus posibilidades económicas utilizan otros medios como bestias, vehículos (camiones o picops); para el transporte de leña, desde el lugar de abastecimiento, hacia el hogar. El “pago por el transporte, (...) varía de acuerdo con la distancia y la capacidad del medio de locomoción. Como referencia se podría indicar que el consumidor paga entre Q.30.00 a Q.50.00 por actividad de transporte.” Sandoval (2009, p. 17), un pago con pocas variaciones, que realizan los usuarios en la comunidad de Juil.

3.6. El astillado de leña

Consiste en partir la leña con instrumentos específicos como el hacha, el machete y la motosierra, para aprovechar el mayor porcentaje del árbol tumbado, estos incluyen el tronco, fuste, ramas y puntas para la leña astillada y leños de palitos.

3.7. La medición de leña

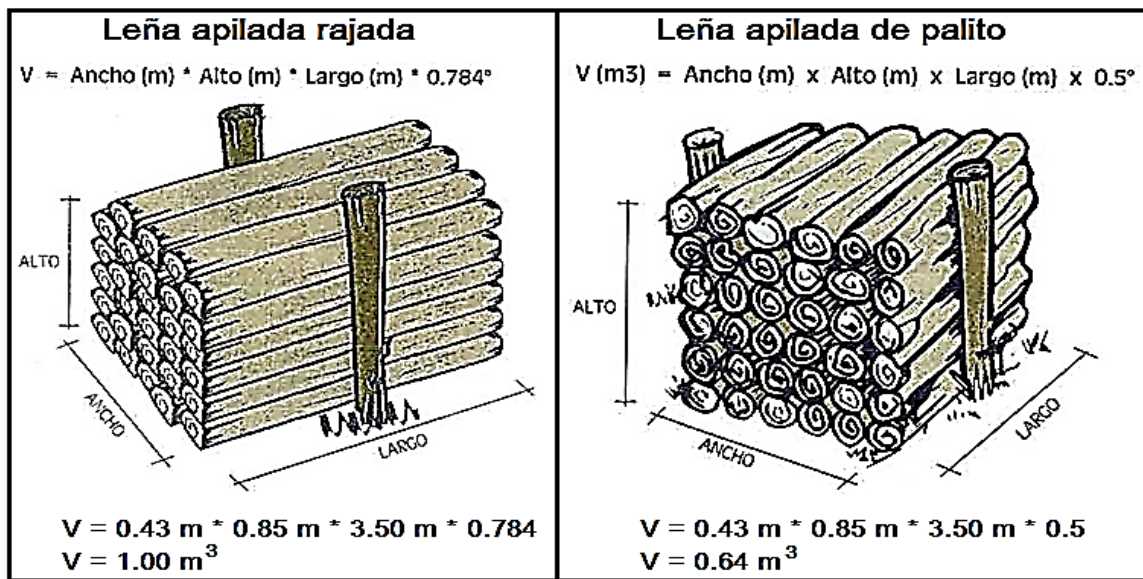
La medición juega un papel importante para los vendedores y consumidores de leña, la medición común para comercializar este recurso son: por tarea, por bestia y por carga de una persona a espalda, aunque en algunas regiones del país esta medida varía, dependiendo el lugar de abastecimiento; el INAB menciona que “el largo del leño que se comercializa varía entre 33 y 60 cm. La tarea convencional mide 84 centímetros de altura, 3.35 metros de largo y 0.40 de

ancho.” (Citada en Martínez, 2009, p. 21). Esta medida coincide con lo utilizado a nivel del municipio de Chajul, aunque tradicionalmente utilizan medidas en pulgadas y varas quedando así: una tarea de leña están medidos por 1 varas de alto y 4 varas de alto, o 2 varas de alto y 2 varas de largo, su ancho oscila de 30 a 60 centímetros.

3.7.1. Cubicación de leña apilada

Para establecer el volumen de la leña apilada en metros cúbicos, INAB, (2004), describe que se forma un rectángulo que miden “las tres dimensiones (ancho, alto y largo), en metros, multiplicándolos entre sí para obtener el volumen... posteriormente, se multiplica ese resultado por el factor de apilamiento, 0.784, para considerar únicamente el volumen de madera sólida (...)” (p. 17). En este caso si se tiene leña apilada que miden 43 centímetros de ancho, 85 centímetros de alto y 3.50 metros de largo, multiplicado por el factor de apilamiento de 0.784, se obtiene un volumen de 1 metro cubico de leña, (Ver figura 13), y 0.5 para leña de palitos apilados, el factor de apilamiento se obtiene 0.64 metros cúbicos de leña.

Figura 13. Cubicación de leña apilada en metros cúbicos.

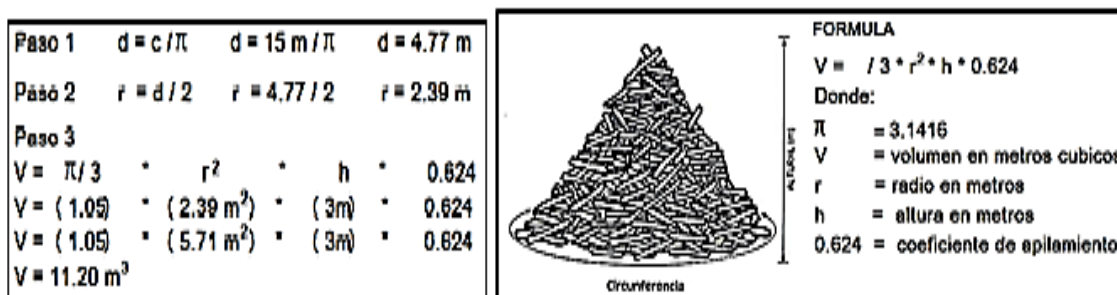


Fuente: INAB (2004, p. 17-18)

3.7.2. Cubicación de leña no apilada

La leña amontonada, se aplica una fórmula si se tiene leña en el patio que mide tres metros de altura y una circunferencia de quince metros, más o menos circular, después de trabajar la fórmula se obtiene el resultado de 11.20 metros cúbicos de leña (Ver figura 14), de esta fórmula se calcula la cubicación de leña no apilada.

Figura 14. Fórmula para calcular leña no apilada en metros cúbicos.



Fuente: INAB (2004, p. 19)

3.8. El costo promedio de leña

Herrera, M., describe que la leña como “(...) generador de energía se obtiene, principalmente, de dos maneras. La primera, por apropiación directa, cuando el campesino la corta o recoge para autoconsumo, y la segunda, por compra, que es la que más daño ocasiona a los bosques” (citada en Martínez, 2009, p. 19), las familias que adquieren este recurso de manera comprada, algunas veces desconocen el esfuerzo de la extracción, transporte y los daños que causan por la destrucción en el bosque.

Algunas veces “la distribución y venta de productos se da frecuentemente a través de vendedores ambulantes (...)” (Sandoval, 2009, p. 27), con un precio de tres unidades de leña por un quetzal, teniendo la capacidad de cargar de Q.20.00 a Q.40.00 de leños, ahora por carga de una bestia, se pagan a Q.30.00, mientras que una tarea de leña, su precio varía entre Q.250.00 a Q.300.00 dependiendo la especie a vender o comprar.

3.9. El consumo promedio de leña

Existen varios estudios realizados por las instituciones gubernamentales y no gubernamentales por el consumo de leña a nivel nacional (Ver cuadro 1)

Cuadro 1. Estudios realizados por el consumo de leña

| Consumo | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|
| | 1964-2006 | |
| <i>A pesar de que existen alternativas, la leña continúa siendo la principal fuente de energía en los hogares del país.</i> | | |
| AÑO | PORCENTAJE | FUENTE |
| 1964 | 89.6 | INE/Censo 1961 |
| 1973 | 82.6 | INE/Censo 1973 |
| 1980 | 80.0 | Estudio sobre la leña/ Martínez/1982 |
| 1981 | 77.83 | INE/Censo de población 1981 |
| 1994 | 66.74 | INE/Censo de población 1994 |
| 2002 | 57.61 | INE Censo de población 2002 |
| 2003 | 60.0 | PERFOR/2004 |
| 2006 | 65.83 | INE/Encuesta de condiciones de vida 2006 |

Fuente: (Martínez, 2009, p. 19)

El INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES (2015), menciona que

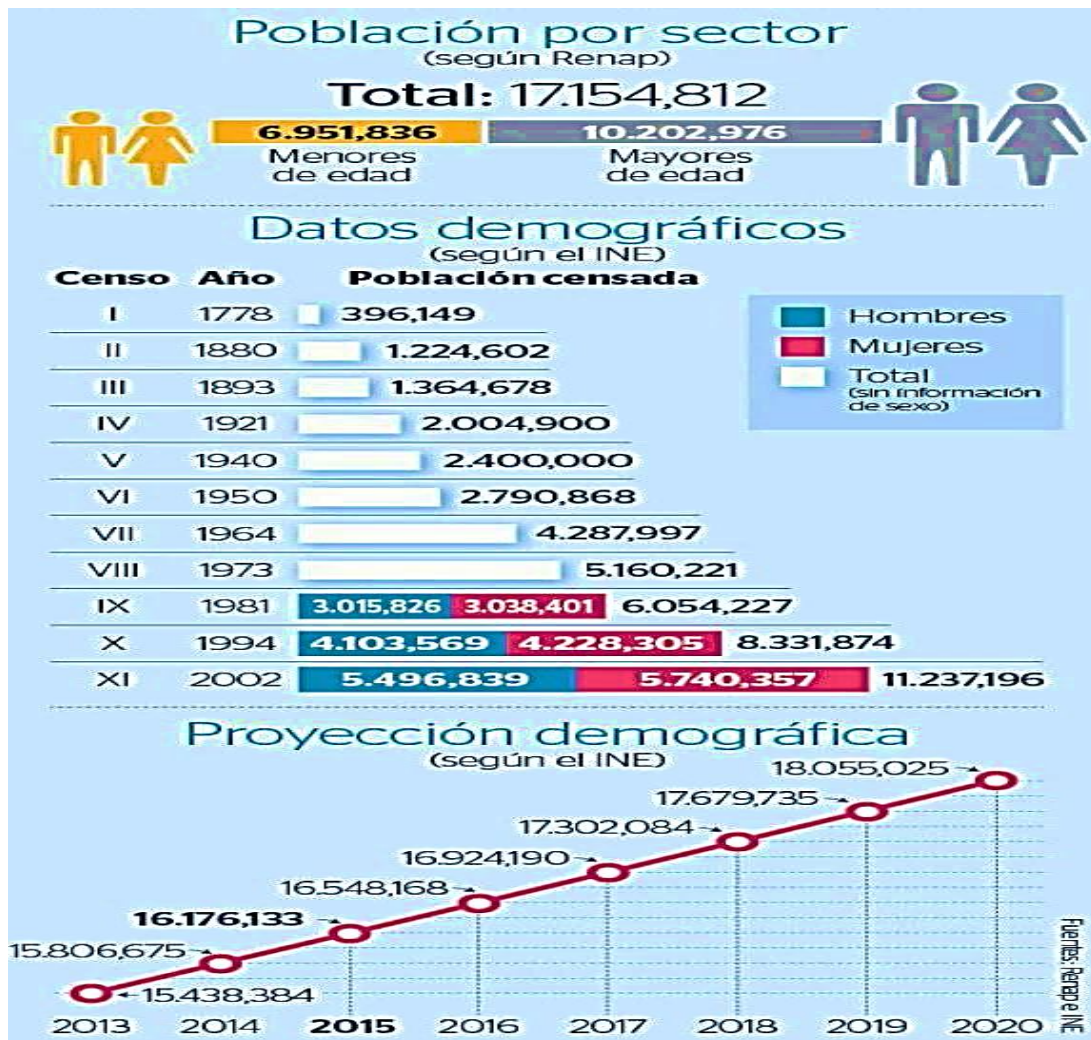
La oferta anual de leña es de 17.96 millones de metros cúbicos, proveniente de bosques naturales (85%), plantaciones forestales (14%) y residuos de la industria (1%). La demanda total anual de leña es de 27.98 millones de metros cúbicos y proviene de: Demanda residencial rural que representa un 85% Demanda doméstica urbana que representa un 13% Demanda industrial (panaderías, ingenios, ladrilleras y otros) 2% (...).

En Guatemala, gran parte de la población utiliza leña, Morales, J. describe que “(...) la demanda de recursos energéticos a nivel nacional se estima que la fuente más utilizada en el país es la leña, con un 57%, principalmente para la cocción de alimentos (...)” (citada en INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES, 2015, p. 6).

Un cálculo realizado por Zanotti, R. (2008) para el consumo promedio de leña a nivel nacional, así:

Tomó como base que, según el INE, en el 2006 la población era de 13 millones 677 mil 815, y que, en promedio, cada familia está integrada por cinco miembros, lo cual dio como resultado que en el territorio nacional hay dos millones 653 mil hogares. Luego partió de que el 60 por ciento... de familias consumen leña, y dio como resultado que un millón 641 mil 338 hogares consumen ese producto. (Citada en Martínez, 2009, p. 19).

Figura 15. Proyecciones de población por sexo.



Ahora si se aplica la técnica de Zanotti, para calcular el consumo de leña a nivel nacional, al año 2016, se toma como base, según las proyecciones de población del Instituto Nacional de Estadística, asciende a 16,548,168 (ver figura 15), se toma como promedio lo que establece (ENCOVI, INE, 2014, p. 47) de 4.8 miembros por hogar, (Ver figura 16), el resultado es de 3,447,535 hogares, luego se parte, que el 55.53% (MEM, 2016) de la población consumen leña, y equivale a 1,914,416 hogares consumen leña. (Ver cuadro 2).

Figura 16. Promedio del número de miembros del hogar



Fuente: ENCOVI, INE (2014, p. 47)

Cuadro 2. Consumo promedio de leña a nivel nacional de los años 2006 y 2016.

| AÑO | POBLACIÓN | MIEMBROS POR HOGAR | TOTAL HOGARES | % HOGARES QUE UTILIZAN LEÑA | HOGARES QUE CONSUMEN LEÑA | POBLACIÓN QUE CONSUMEN LEÑA |
|------|------------|--------------------|---------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 2006 | 13,677,815 | 5 | 2,735,563 | 60% | 1,641,338 | 8,206,690 |
| 2016 | 16,548,168 | 4.8 | 3,447,535 | 55.53% | 1,914,416 | 9,189,197 |

Fuente: Elaboración propia, a partir del cálculo de Zanotti, 2009 y proyecciones de población INE.

Si se hiciera el mismo cálculo a nivel del municipio de Chajul esto quedaría así: 45,642 habitantes (ver cuadro 3 y 4), dividido por el promedio de 4.8 miembros del hogar, el resultado es 9,509 hogares, luego se parte al 55.53% de hogares que consumen leña, el resultado queda 5,280 hogares consumen leña equivalente a 25,344 el total de población que consumen leña.

Cuadro 3. Censo de familias y viviendas del municipio de Chajul y Aldea Juil



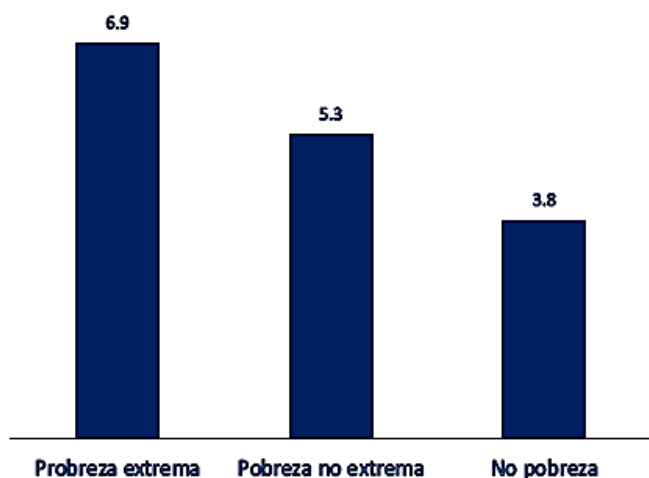
DIRECCION DE AREA DE SALUD IXIL
 UNIDAD DE RECURSOS HUMANOS
 CANTON ILOM, CHAJUL-QUICHE
 TELEFONO 79627662

| CENSO 2016 | | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------------|--------------------|---------------------|
| Nombre de Comunidad | Categoría Comunidad | Población de la comunidad | Número de Familias | Número de Viviendas |
| CHAJUL | URBANA | 45642 | 8021 | 8194 |
| JUIL | ALDEA | 1149 | 217 | 177 |

Fuente: Área de Salud Ixil, 07 de junio, 2016

Otro factor que influyen al mayor consumo de leña, es el nivel de pobreza, que son: el nivel de “pobreza extrema el promedio de miembros es de 6.9, en los hogares pobres no extremos, es de 5.3, y en los hogares no pobres, es de 3.8 miembros en promedio (...)” (ENCOVI, INE, 2014, p. 49), (Ver figura 17). El número promedio de miembros del hogar disminuye según aumenta el nivel de ingresos del hogar o viceversa.

Figura 17. Promedio de miembros del hogar por nivel de pobreza año 2014



ENCOVI, INE (2014, p. 49)

4. Tipos de consumo de la leña

4.1. El Consumo residencial

Es un tipo de consumo que se da a nivel doméstico de los hogares “esencialmente está compuesto por el consumo de leña para cocinar, para calefacción y agua caliente sanitaria de las viviendas.” (INAB, et al., 2012, p. 23).

4.2. Consumo comercial

Es el tipo de consumo que se da en los comercios como hoteles, hostelerías, comedores, restaurantes, en las parrilladas, tortillerías y panaderías; INAB, et al., (2012), en su informe determina que “(...) no permite estimar el consumo en el sector comercial relacionado con la calefacción en la hostelería, el uso de leña y carbón vegetal en las parrillas, tortillerías, asaderos y restaurantes.” (p. 25)

Según Jacinto Pérez (comunicación personal, 30 de septiembre, 2016), propietario de la panadería ABY, manifiesta que “hornea 400 unidades de panes con cincuenta libras de harina, utilizando cincuenta unidades de leños con el único especie encino, por su valor calorífico y brazas”. Otra información similar que brinda Venancio Carrillo (comunicación personal, 03 de octubre, 2016) que en su panadería propia diariamente:

Hornea entre 500 a 600 unidades de panes, distribuidos en ventas locales, necesitando 100 libras de harina y trabajados por los miembros de su misma familia, utilizando 50 unidades de leños, con mayor frecuencia consume especie de encino y pocas veces consume especies de roble y ciprés, adquiriéndola de manera comprada por tarea a un precio de Q.300.00; por bestia a un precio de Q.30.00 o adquiriendo de los vendedores ambulantes con un precio de tres unidades de leños por Q.1.00.

4.3. Consumo industrial

A nivel industrial la leña es de suma importancia que encamina el desarrollo económico de muchas industrias, un estudio realizado sobre la estimación de consumo en el sector industrial detallados así: “El consumo actual de biomasa con fines energéticos se estimó en 15, 771,186.97 t, de los cuales 15, 418,233.58 t provienen del sector doméstico y 352,953.40 t se deben al sector industrial.” (INAB, et al., 2012, p. 54).

5. La leña como generadora de riqueza y empleo

El consumo de leña en los hogares es “mayor que el de electricidad, gas corriente y propano; incluso el carbón; sin embargo, su precio es invisible para el Producto Interno Bruto (PIB) nacional.” (Martínez, 2009, p. 19). Esto significa que millones de quetzales benefician a los guatemaltecos que no se ven, ni se valorizan. A nivel local, muchas personas se dedican a la extracción, transporte y venta de este recurso, es fuente de ingresos económicos para el sustento familiar, la tarea de producir y extraer sosteniblemente la leña, al considerar que durante el año dos mil seis, la economía nacional ingresó: “(...) 23, 504, 326,861 de metros cúbicos de leña, con un valor de Q.3, 024 millones de quetzales. (...) para extraer un metro cubico de leña se requiere un jornal, así durante el año 2006 se generaron 23, 580,648 jornales equivalentes a 87,335.73” empleos (...) (INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES, 2015, p. 3). Con estos datos se puede afirmar que la leña es un recurso que genera riqueza y empleo.

6. El bosque como área abastecedora de leña

En Guatemala, el bosque es considerado como productor de la materia prima, que satisfacen las primeras necesidades a las familias, en la maderas se producen tablas, reglas, trozos, postes,

tanto para construcción de viviendas y/o muebles, la leña y el carbón para la producción de energías. (Ver Cuadro 4). El análisis de la gobernanza del Sector Forestal en Guatemala (PERFOR, 2004), indica que aproximadamente el 65% de la población depende de la leña para la cocción de alimentos y calefacción de la vivienda, principalmente en el área rural. (p.17) El alto consumo de leña obedece a que la mayor parte de la población vive en el área rural y cuenta con escasos recursos económicos, lo que le impide tener acceso a otras fuentes energéticas. (p. 18). (Citada en INAB, et al., 2012, p. 17-18) Esta descripción coincide con la situación en que viven las familias a nivel local, municipal y nacional.

Cuadro 4. Procedencia de la leña

| Procedencia | Porcentaje |
|----------------------------------|------------|
| Recolección en bosques naturales | 49% |
| Silvicultura | 44% |
| Residuos de la industria | 4% |
| Café | 2% |
| Construcción | 1% |
| Total | 100 % |

Fuente: IARNA/URL-BANGUAT-, 2009. Cuenta Integrada de Bosques. Citada en INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES (2015, p. 3)

7. Cobertura forestal de Guatemala.

Se estima que anualmente se consume cerca de 16 millones de toneladas de leña seca en Guatemala, de los cuales más de 5 millones representan déficit, que impacta en forma directa en la cobertura forestal. (MEM, et al., 2013 p. 6). Históricamente, varias instituciones gubernamentales y privadas han realizado estudios para establecer la cobertura forestal a nivel nacional de Guatemala (ver cuadro 5 y 6).

Cuadro 5. Estudios realizados de la Cobertura Forestal 1988 - 2006

| Proyecto | Año de Estudio | Cobertura Forestal (% del Territorio Nacional) |
|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|
| FAO-PAFG | 1988 | 53% |
| INAB | 1999 | 35% (23% más en asociaciones) |
| UVG, INAB, CONAP, MAGA, PAFG | 2001 | 39.9% |
| UVG, INAB, CONAP | 2001 (Dinámica 1991-1996-2001) | 41.7% |
| UVG, CONAP, INAB, URL-IARNA | 2001 (Dinámica 2001-2006) | 38% |
| UVG, CONAP, INAB, URL-IARNA | 2006 (Dinámica 2001-2006) | 36% |

Fuente: INAB, CONAP, UVG, URL-IARNA (2010, p. 11)

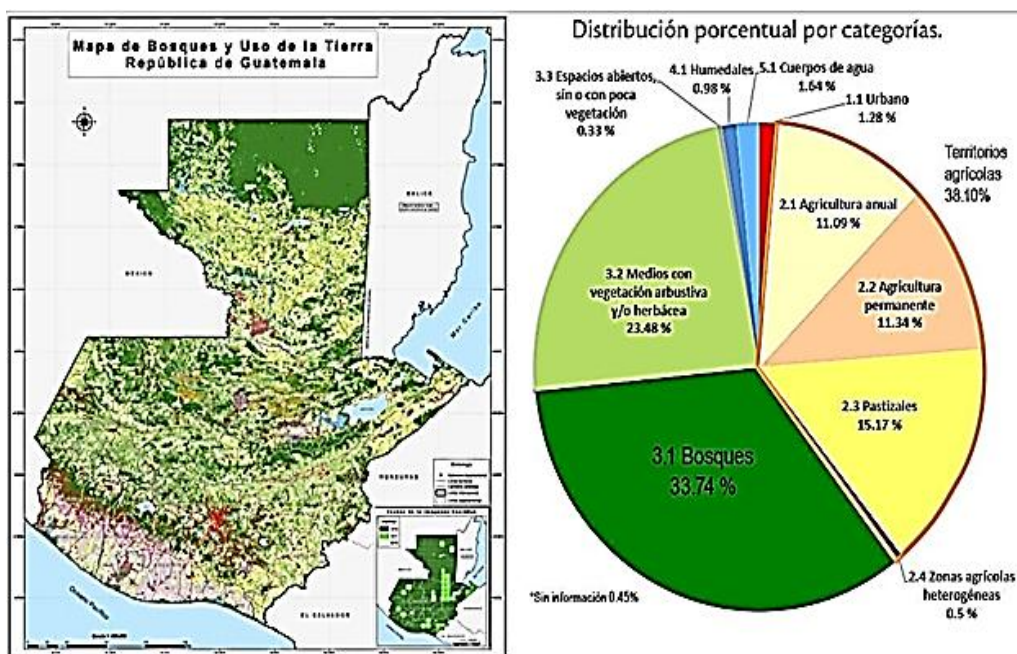
Cuadro 6. Cobertura forestal desde 1991 a 2010 (en hectáreas)

| 1991/93' | 1996' | 2001 | 2006 | 2010 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 5,121,629 | 4,699,691 | 4,152,051 | 3,868,708 | 3,722,595 |

Fuente: INAB, CONAP, UVG, URL-IARNA (2010, p. 37)

Un estudio realizado recientemente, por el Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra –GIMBOT- 2014, conformado por la Universidad del Valle de Guatemala UVG, la Comisión Nacional de Áreas Protegidas CONAP, el Instituto Nacional de Bosque INAB, el Ministerio de Agricultura y Ganadería MAGA, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN, Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala FAUSAC, Instituto Geográfico Nacional IGN y la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia SEGEPLAN, reportan que el año dos mil doce, Guatemala tenía una cobertura forestal de tres millones ciento veintidós mil ochocientos treinta hectáreas, que corresponde al treinta y tres punto setenta y cuatro por ciento. (Ver figura 18) dado que con el pasar de los años la cobertura se disminuye de manera acelerada, afectando a las futuras generaciones.

Figura 18. Mapa de Bosques y Uso de la Tierra y la Distribución porcentual por categorías.



Fuente: GIMBOT (2014, p. 10)

7.1. Cobertura forestal del departamento de Quiché.

El INAB et al. (2010), Reporta que la cobertura forestal en el departamento de Quiché, del año 2006 era de 257,704 hectáreas de bosque, mientras que en el año 2010 reporta 264,732 hectáreas de bosque, (Ver cuadro 7), durante este periodo existe una pérdida de 38, 971 hectáreas de bosque y se recuperaron 45, 999 hectáreas, llegando a una ganancia neta de 7,027 hectáreas de bosque, (p. 78), mismo que también se disminuye.

Cuadro 7. Cobertura forestal del departamento de Quiché (en hectáreas)

| 1991/93' | 1996' | 2001 | 2006 | 2010 |
|----------|---------|---------|---------|---------|
| 336,518 | 311,085 | 276,267 | 257,704 | 264,732 |

Fuente: INAB, et al. (2010, p. 78)

7.2. Cobertura forestal del municipio de Chajul

En el caso del municipio de Chajul, el Sistema de Información Forestal de Guatemala – SIFGUA- reporta que el 2006, la cobertura forestal del municipio de Chajul, era de 9,205 hectáreas de bosques, mientras que en el año 2010 reporta 28,447.74 hectáreas de bosques, (Ver cuadro 8), durante este periodo existe un cambio neta de 1,260.36 hectáreas de bosques perdidos o deforestados, todavía no existen datos de los años dos mil once a dos mil dieciséis.

Cuadro 8. Cobertura forestal del municipio de Chajul del año 2010.

| Departamento | Municipio | Cobertura 2010 (ha) | Cambio Neto contra 2006 (ha) | Cambio Neto contra 2006 (%) | Cambio anual (ha) | Tasa de cambio anual (%) |
|--------------|-----------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------------|
| Quiché | Chajul | 28447.74 | 1260.36 | 4.64 | 247 | 0.91 |

Fuente: INAB, CONAP, UVG, URL (2010, p. 107) Y SIFGUA (2016)

8. La legalidad de la leña

La licencia forestal es la “(...) facultad que otorga el Estado a personas individuales o jurídicas, para que por su cuenta y riesgo realicen aprovechamientos sostenibles de los recursos forestales, incluyendo madera, semilla, resinas, gomas y otros productos no maderables, en terrenos de propiedad privada (...)” (LEY FORESTAL, 1996, Artículo 4). La leña, según el (INAB, et al, 2012, p. 18) “(...) proviene de las actividades silviculturales aplicadas a las plantaciones forestales, podas y raleo de los árboles de las plantaciones, de los bosques naturales manejados con fines productivos, (...) de las licencias de consumos familiares”, un informe del Ministerio de Energía y Minas que la relación que existe entre la madera legal y la madera ilegal “(...) es de 1:391, es decir, que por cada m³ de madera autorizada se aprovechan 391 m³ de madera de forma ilegal. Esta leña ilegal proviene de extracciones de los bosques comunales, municipales o privados. (p. 18)”.

Abelardo Monjarás (comunicación personal, 15 de agosto, 2016), reporta que se autorizaron licencias comerciales de:

Cuarenta y cuatro licencias en todo Quiché, diez para el área Ixil y ocho para el municipio de Chajul, de esto, el 80 % corresponde a troza y el 20% a leña, aprovechados de puntas y ramas del árbol de estos son 25,749 metros cúbicos de madera. (Ver cuadro 10).

Esto significa que 20,599 metros cúbicos corresponde a troza y 5,150 metros cúbicos corresponde a leña, y es la madera legal, mientras que la madera ilegal del área Ixil, no existen datos, debido a que nadie reporta que cantidad de productos obtienen del bosque. Ver anexo para los requisitos de licencia de manejo forestal según el INAB.

Cuadro 9. Licencias comerciales de manejo forestal del municipio de Chajul

| AÑO | No. LICENCIAS | AREA (ha) | TROZA | LEÑA | VOL (m3) |
|-------------|----------------------|------------------|----------------|----------------|-----------------|
| 2009 | | | | | |
| 2010 | 1 | 5.64 | | | 1142.27 |
| 2011 | 1 | 1.06 | | | 397.16 |
| 2012 | 3 | 10.52 | | | 1897.11 |
| 2013 | 10 | 40.85 | | | 9200.67 |
| 2014 | 11 | 23.76 | 2128.7 | 2818.27 | 5046.97 |
| 2015 | 21 | 39.21 | 5864.13 | 2385.9 | 8250.03 |
| 2016 | 8 | 32.34 | 4305.45 | 1271.11 | 5576.56 |

Fuente: INAB, OFICINA NEBAJ, QUICHE

8.1. Programas de Incentivos Forestales

En Guatemala con la creación del decreto 101-96 Ley Forestal, mismo que en su artículo cinco, establece la creación del Instituto Nacional de Bosque INAB, que bajo su dirección está la autorización de licencias forestales, a través de programas de Incentivos Forestales PINFOR, con una duración de veinte años. En la fecha diecisiete de noviembre de dos mil diez, el Congreso de la República de Guatemala crea el decreto numero cincuenta y uno guion dos mil diez del

Programa de Incentivos Forestales para Poseedores de Pequeñas Extensiones de Tierra de Vocación Forestal o Agroforestal –PINPEP- creado por tiempo indefinido con el objeto de aplicar una política forestal que amplía la cobertura de incentivos a la actividad forestal en conjunto con el Ministerio de Finanzas Públicas, tienen bajo su responsabilidad de otorgar incentivos a propietarios de tierras, (ver cuadro 10), que se dediquen a proyectos de reforestación y mantenimiento en tierras de vocación forestal.

Cuadro 10. Incentivos Forestales

| Incentivos por reforestación | | | Incentivos por manejo de bosque natural con fines de protección | | |
|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| ÁREA | DE 2 A 5 ha | MAYOR A 5 ha | RANGO DE ÁREA (ha) | MONTO BASE (Q) | Q/ha ADICIONAL |
| AÑO | Incentivos (Q./ha) | Incentivos (Q./ha) | De 2 a 5 | 0.00 | 2,885.00 |
| 0 | 6,000.00 | 5,600.00 | 5.01 a 15 | 14,425.00 | 740.00 |
| 1 | 2,550.00 | 2,380.00 | 15.1 a 45 | 21,825.00 | 500.00 |
| 2 | 2,250.00 | 2,100.00 | Mayor a 45 | 39,825.00 | 350.00 |
| 3 | 1,650.00 | 1,540.00 | | | |
| 4 | 1,500.00 | 1,400.00 | | | |
| 5 | 1,050.00 | 980.00 | | | |
| TOTAL | 15,000.00 | 14,000.00 | | | |

| Incentivos por regeneración natural | | Incentivos por manejo de bosque natural con fines de producción | | |
|--------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| AÑO | Incentivos (Q./ha) | RANGO DE ÁREA (ha) | MONTO BASE (Q) | Q/ha ADICIONAL |
| 0 | 3,800.00 | De 2 a 5 | 0.00 | 3,088.00 |
| 1 | 1,400.00 | 5.01 a 15 | 15,440.00 | 862.00 |
| 2 | 760.00 | 15.1 a 45 | 24,060.00 | 600.00 |
| 3 | 500.00 | Mayor a 45 | 46,560.00 | 450.00 |
| 4 | 310.00 | | | |
| 5 | 660.00 | | | |
| TOTAL | 7,430.00 | | | |

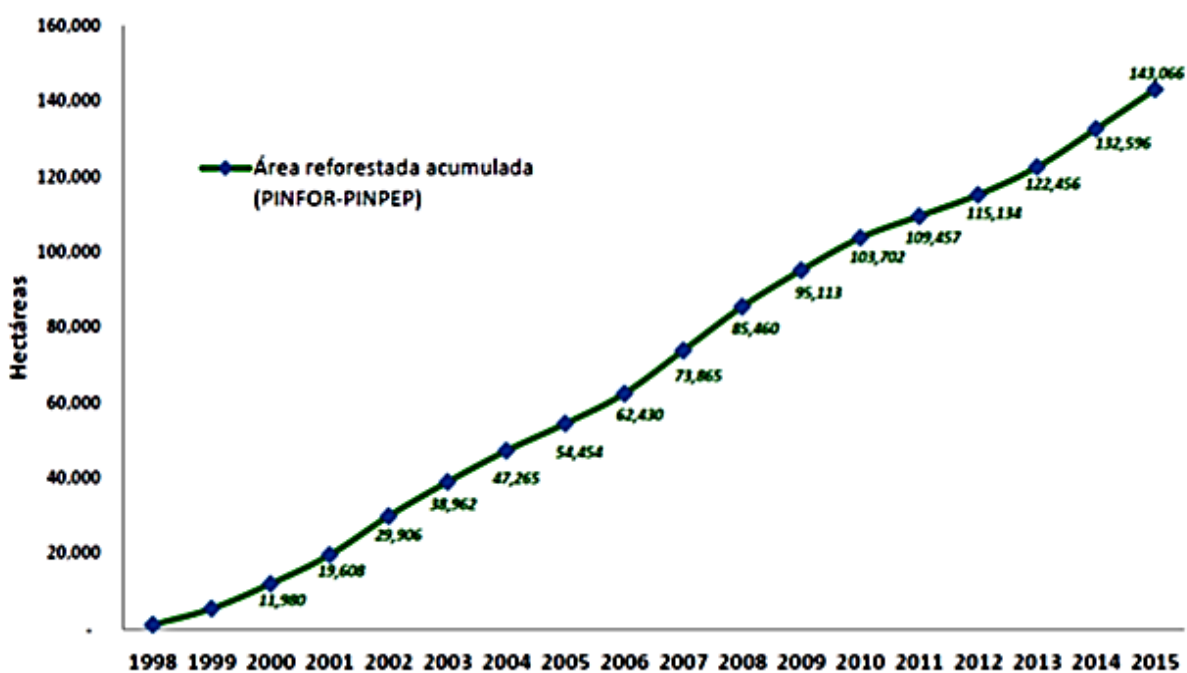
Fuente: INAB

El último informe de labores del Instituto Nacional de Bosque INAB, reporta que con los programas de incentivos forestales PINFOR Y PINPEP que durante los años mil novecientos noventa y ocho al dos mil quince han logrado.

(...) Recuperar e incorporar a la actividad forestal productiva un total de 143,066 hectáreas, a través de plantaciones y sistemas agroforestales, cifra que equivale al 4.2% de área de tierras de aptitud preferentemente forestal desprovistas de bosques. Adicionalmente durante el período 1998-2015 se han recuperado más de 70,000 hectáreas, derivado del cumplimiento de

compromisos de repoblación forestal por la autorización de licencias forestales. (INAB, 2015, p. 12), el PINFOR; (...) ha logrado establecer durante el período 1998-2015 una masa crítica de plantaciones por un total de 132,189 hectáreas; con una inversión del Estado por un monto de 1,405.4 millones de quetzales, que no solo han permitido la recuperación de bosques sino también han contribuido directa e indirectamente a la economía familiar campesina, creando oportunidades en el área rural. (INAB, 2015, p. 12-13) (Ver figura 19)

Figura 19. Área recuperada a través de PINFOR y PINPEP en el período 1998-2015.



Fuente: INAB (2015, p. 13)

Por la caducidad del programa PINFOR, al año dos mil dieciséis, con fecha veinticuatro de septiembre de dos mil quince, el Congreso de la República de Guatemala crea el decreto número 02-2015 de la Ley de Fomento al Establecimiento, Recuperación, Restauración, Manejo, Producción y Protección de Bosques en Guatemala –PROBOSQUE- que dará inicio en el año dos mil diecisiete con una duración de treinta años.

8.2. Estrategia Nacional de Producción Sostenible y Uso Eficiente de Leña

El INAB, a través de la Estrategia Nacional de Producción Sostenible y Uso Eficiente de Leña, coordinará “(...) esfuerzos con gobiernos locales, entidades gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y comunitarias, así como la cooperación internacional para facilitar la adopción de tecnologías apropiadas que garanticen la producción y uso sostenible de la leña en Guatemala.” (INSTITUTO NACIONAL DEL BOSQUE. 2015, p. 6). promoviendo incentivos forestales, con el objeto de mejorar las fuentes energéticas a 142 municipios, 213,400 hogares que corresponde a 13% del total de hogares que consumen leña, implementando 100,000 estufas mejoradas, estableciendo 48,000 hectáreas de plantaciones, produciendo de aproximado 1.2 millones de metros cúbicos de leña cada año. Es una estrategia excelente, pero lamentablemente, no se evidencia en el municipio de Chajul ni mucho menos en sus comunidades.

8.3. Normativos vigentes en Guatemala en temas ambientales.

- a) **Constitución Política de la República de Guatemala:** Es la ley máxima que rige todo el estado de Guatemala, y los temas ambientales están regulados por los artículos 93 que establece el goce de la salud y el artículo 97 regula que el estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico

- b) **Ley forestal, Decreto Legislativo 101-96:** Es la ley que promueve y fomenta el desarrollo forestal, mediante el manejo sostenible de los bosques, la reforestación, la

industria y la artesanía forestal. Ley que en el artículo 5. Establece la creación del Instituto Nacional de Bosques –INAB- que bajo su jurisdicción le corresponde ejecutar las políticas forestales.

c) **Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente:** creada mediante Decreto 68-86 y reformada por los Decretos 1-93 y 90-2000 aplicada por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, que bajo su atribuciones le corresponde cumplir y hacer cumplir la conservación, sostenibilidad y mejoramiento del ambiente y los recursos naturales y el derecho humano a un ambiente sano y en el (Artículo 14, inciso e) establece que previene la contaminación atmosférico y mantener la calidad del aire y regular la contaminación producida por el consumo de los diferentes energéticos.

d) **Ley de Educación Ambiental Decreto 38-2010** Ley que tiene como objeto el fomento, difusión y promoción de la educación ambiental en el sistema educativo nacional orientados a la construcción de valores, conocimientos y actitudes que conduzcan hacia el desarrollo sostenible, mismo que está incorporado en el Curriculum Nacional Base - CNB-

9. Impacto ambiental relacionado al consumo de leña

Aunque hay mucha discrepancia en que si la leña es el motivo principal de la deforestación, “el impacto en bosques y arbustos de una población que utiliza leña para cocinar es obvio. La mayor deforestación se debe al cambio en el uso de suelos y el avance de la frontera agrícola”, (MEM, et al., 2013 p. 8), Sin embargo el consumo de leña y la deforestación generan impactos ambientales por el uso insostenible de estos recursos.

9.1. Impacto atmosférico:

En cuanto a la emisión de gases contaminantes, el Inventario de Gases de Efecto Invernadero MARN, (2001) “(...) Guatemala emitió en 1990 siete mil 490 millones de toneladas de dióxido de carbono. En este número no se incluyeron 13 mil 197 toneladas provenientes de la quema de biomasa, (...)”, (citada en Martínez (2009 p. 21), esto significa que la combustión de leña en los hogares, es obvio que emite cantidades de contaminantes en el exterior de los hogares; acompañado de las rozas y los incendios forestales que son los que emiten mayor cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera.

9.2. Impacto edáfico:

“(...) Un índice de deterioro, a partir de la interacción de las variables sobreuso de la tierra, la pérdida en superficie de calidad física de los suelos (...)” (IARNA, URL, 2006, p. 64), este sobre uso se debe a la producción agrícola y ganadera, y no podrá tener la capacidad de producir vegetación, ni mucho menos la plantación de árboles energéticos.

9.3. Impacto hídrico:

La reducción de fuentes de ríos es otra de las consecuencias de la deforestación, es por ello que en “un proceso de suma importancia que enfrenta discontinuidades al momento de haber pérdida de cobertura forestal es el ciclo hidrológico.” URL, IARNA (2003, p. 35), en estas reducciones, el agua entubada en los últimos años, ha sido problemático para muchas poblaciones a nivel municipal, por su reducción, no abastecen los hogares, situación que provoca conflictos entre pobladores y las autoridades municipales;

9.4. Impacto a la flora y fauna

En esta descripción (IARNA, URL, 2006), menciona que “(...) los niveles extremos de pobreza, las altas tasas de crecimiento poblacional, los bajos niveles educativos y la escasa cultura forestal siguen siendo los principales factores de presión... de hectáreas de bosque que cubren nuestro país” (p. 73). La extinción de especies de árboles y animales es otra de las consecuencias de la pérdida del bosque, según Gaspar Sánchez. (Comunicación personal, 29 de septiembre, 2016) describe que “hace aproximadamente cuarenta años atrás recolectaba leña en menos de un kilómetro de su hogar, tiempo en que los animales salvajes habitan cercanamente, pero ahora especies de árboles y animales salvajes se alejaron de la comunidad”.

9.5. Impacto a la salud de los usuarios

Se estima que entre “60% y 70% de hogares donde se cocina con leña no cuenta con una chimenea adecuada para la extracción de humo y entre un 5% y 20% de las familias en extrema pobreza cocinan en el mismo lugar donde duermen. (MEM, et al., 2013 p. 8); “(...) la cocina generalmente tiene una mala ventilación y en algunos casos, la vivienda es pequeña y no tiene una cocina separada de las demás piezas. (...) provocando serios problemas en las vías respiratorias y ardor en los ojos.” (Bardales, 2013, p. 2). Esta es una realidad en que viven muchas familias, en el área rural, y el fuego abierto de tres piedras, “(...) la combustión de la biomasa en estos dispositivos se da de manera incompleta e incontrolada y genera por lo tanto una gran cantidad de partículas y gases contaminantes.” (Díaz, et al., 2003, p. 4), y de manera visible se “(...) puede constatar en las paredes negras y sucias.” (Bardales, 2013, p. 2). Estos gases contaminantes son “principalmente monóxido de carbono y partículas pequeñas, pero también óxidos de nitrógeno, benceno, butadieno, formaldehído, hidrocarburos poli-aromáticos y muchos otros productos químicos nocivos para la salud (...)” (Rehfuess, 2007, p. 8), Según

Muñoz & Yáñez (2003, p.104), en estudios realizados por la emisión de contaminantes en el interior del hogar, por “Cada kilo de leña consumida produce 2,4 gramos de partículas; 6,7 gramos de orgánicos condensables; 1,9 NOX (óxidos de nitrógeno); 22 gramos de CO y 0,031 gramos de materia orgánica policíclica.”

“Existen una relación directa y altamente significativa entre consumo de leña y enfermedades respiratorias, pues los hogares que la utilizan aumentan el 31% la probabilidad de contraer enfermedades respiratorias agudas y crónicas.” (MEM, et al., 2013 p. 8).

Agnes Soares asesora de epidemiología ambiental del Programa Especial sobre el Desarrollo Sostenible y la Equidad en Salud, expresa que la Organización Mundial de la Salud tiene información “que en Guatemala se mantiene el 65 por ciento de uso de biomasa, y eso es en general; claro que en la zona rural es mucho más”... en una casa con un fogón abierto, una hora de exposición al humo de la quema de combustibles sólidos equivale a fumar unos 400 cigarrillos (citada en Muñoz, 2016).

Álvaro Solano, consultor nacional de OPS/OMS, citada por Muñoz (2016) recordó que del 2000 al 2006, el Centro Nacional de Epidemiología llegó a registrar alrededor de 900 mil casos asociados a las vías respiratorias, en promedio anual. “Es de lo que más se enferma la gente en Guatemala, ... las enfermedades respiratorias están relacionadas con la contaminación del aire, las cuales afectan a niños y ancianos, en particular las neumonías... tiene incidencia en enfermedades relacionadas con la pulmonar crónica, del corazón y vasculares cerebrales. Las enfermedades comunes son “(...) de infecciones en las vías respiratorias superiores, otitis media, asma, cáncer de tracto nasofaríngeo y de la laringe, tuberculosis pulmonar, insuficiencia ponderal del recién nacido y mortalidad de lactantes, y cataratas e infecciones oculares (Bruce et al., 2000) Díaz, et al. (2003, p. 6).

Consultado en el Centro de Convergencia de la comunidad de Juil, municipio de Chajul, reporta que en el segundo semestre del 2016, existieron 20 niños entre las edades de 0 a 5 años afectados por la neumonía; 36 personas entre las edades de 15 a 100 años, afectados por resfriados comunes (tos, catarro, calentura, fiebre); y 12 personas de 15 a 100 años, afectados por conjuntivitis, y las personas que se avocan a este centro se brindan tratamientos así para niños: Amoxicilina frasco 250 mg, Acetaminofén frasco 200 mg, Zinc tableta y para los adultos: Acetaminofén de 500 mg, loratadina 500 mg y Cloranfenicol gotero, mientras están en existencias.

9.6. Impacto social y económico

El impacto social y económico a nivel local y nacional, generada por la pérdida de grandes extensiones de bosque, afectando la economía del país, mientras que la población guatemalteca, tenga “la ausencia y/o la dificultad de acceso a servicios energéticos modernos, obligan al uso de la leña para satisfacer sus necesidades, ocasionando fuertes rezagos económicos, sociales y culturales en la población”. (INAB, 2015, p. 4)

Con gran incidencia en el área rural, las familias perjudicadas, son los que tienen bajos recursos económicos, la cobertura forestal según (Arias, 1993; Masera et al., 1997) “(...) se encuentran cada vez a mayor distancia, provocando un mayor gasto de tiempo en la recolección, un menor ingreso económico, (...)” (Citada en Díaz, et al., 2003, p. 4), el nivel de pobreza específicamente en el área rural el IARNA/URL, 2009 menciona que “(...) genera amenazas a los bienes naturales, pues el ambiente se degrada al no existir condiciones adecuadas de producción. La pobreza crea círculos viciosos de degradación ambiental, aumento de la vulnerabilidad a desastres naturales y mayor pobreza. (Citada en INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES (2015, p.5).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLOGICO

A. Tipo o diseño del estudio.

En esta investigación el tipo de estudio que se utilizó fue descriptivo, que buscó especificar las propiedades, características y rasgos del problema que se investigaron, al consumo de leña en la Aldea Juil, municipio de Chajul, departamento de Quiché.

B. Delimitación de la investigación.

1. Nombre de la comunidad:

Aldea Juil, municipio de Chajul, departamento de Quiché.

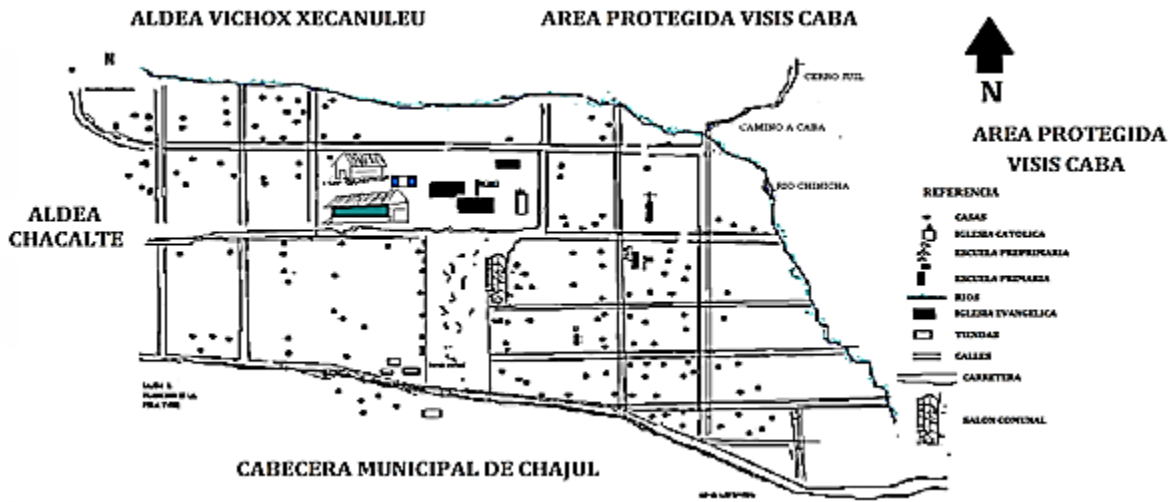
2. Localización:

La aldea Juil, se encuentra localizada a 7.06 kilómetros al Norte de la cabecera municipal de Chajul, del departamento de Quiché.

3. Área geográfica:

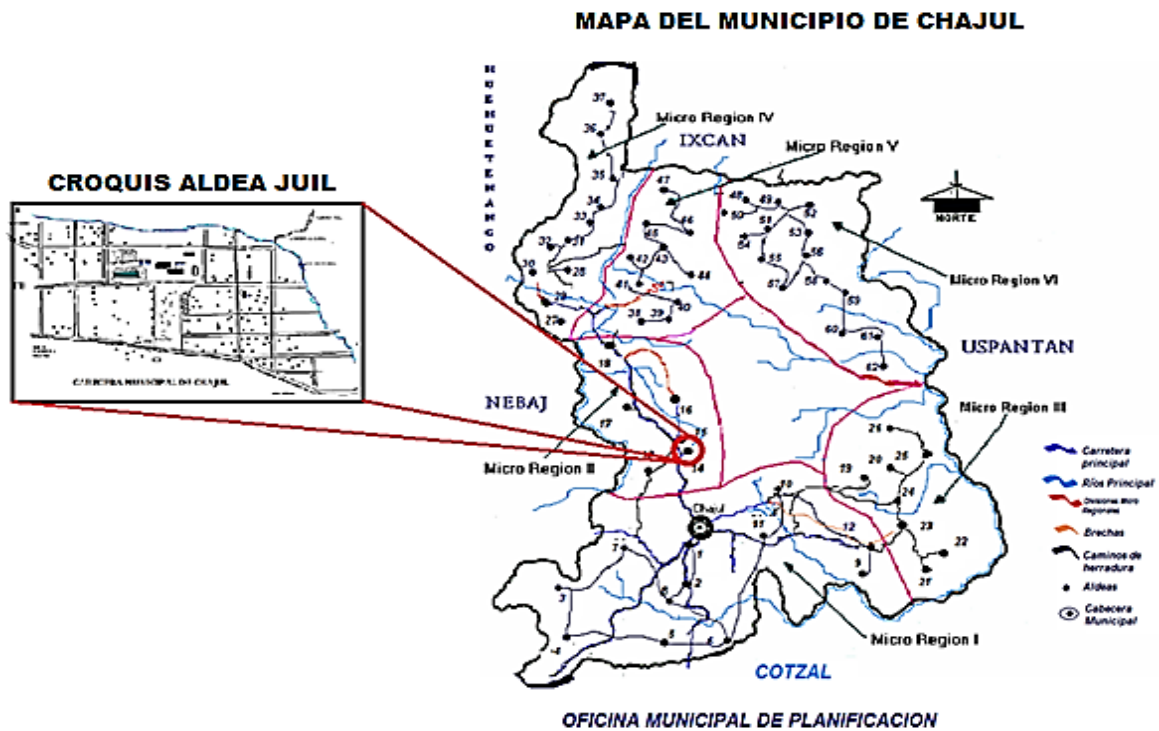
La comunidad cuenta con una extensión territorial de aproximadamente 38 km², Al Norte colinda con la Aldea Vichox Xecanuleu, y Área Protegida Visis Cabá; al Este colinda con el Área Protegida Visis Cabá; al Sur colinda con la cabecera municipal de Chajul; y al Oeste colinda con la aldea Chacalté del mismo municipio de Chajul.

Figura 20. Croquis de la Aldea Juil, Chajul, Quiché.



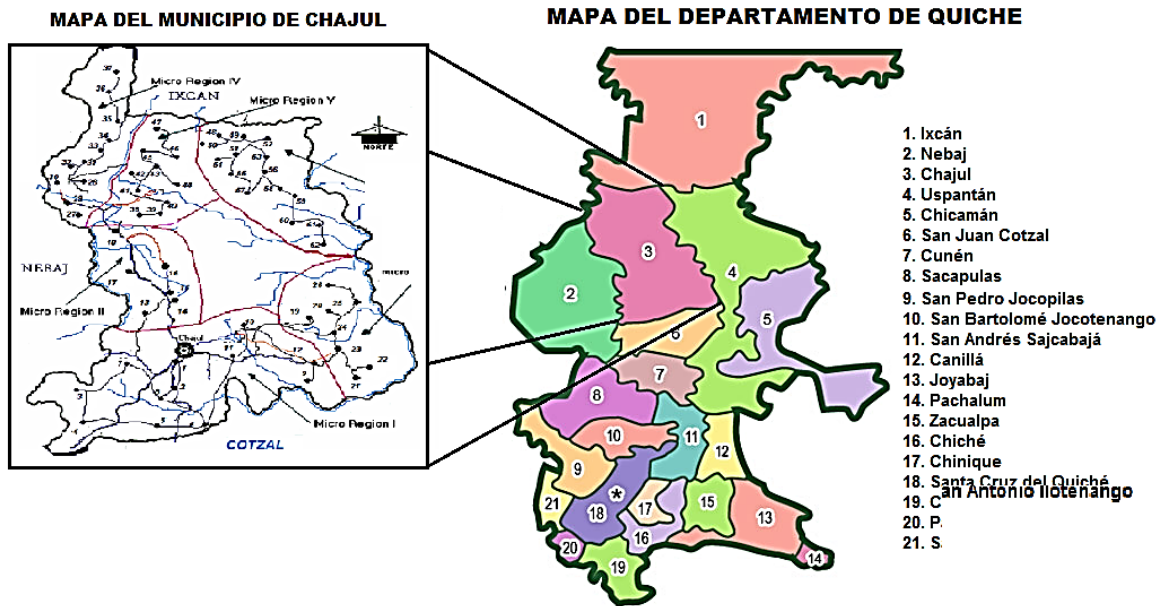
Fuente: Municipalidad de Chajul (2016)

Figura 21. Ubicación de la aldea Juil, en el mapa del municipio de Chajul.



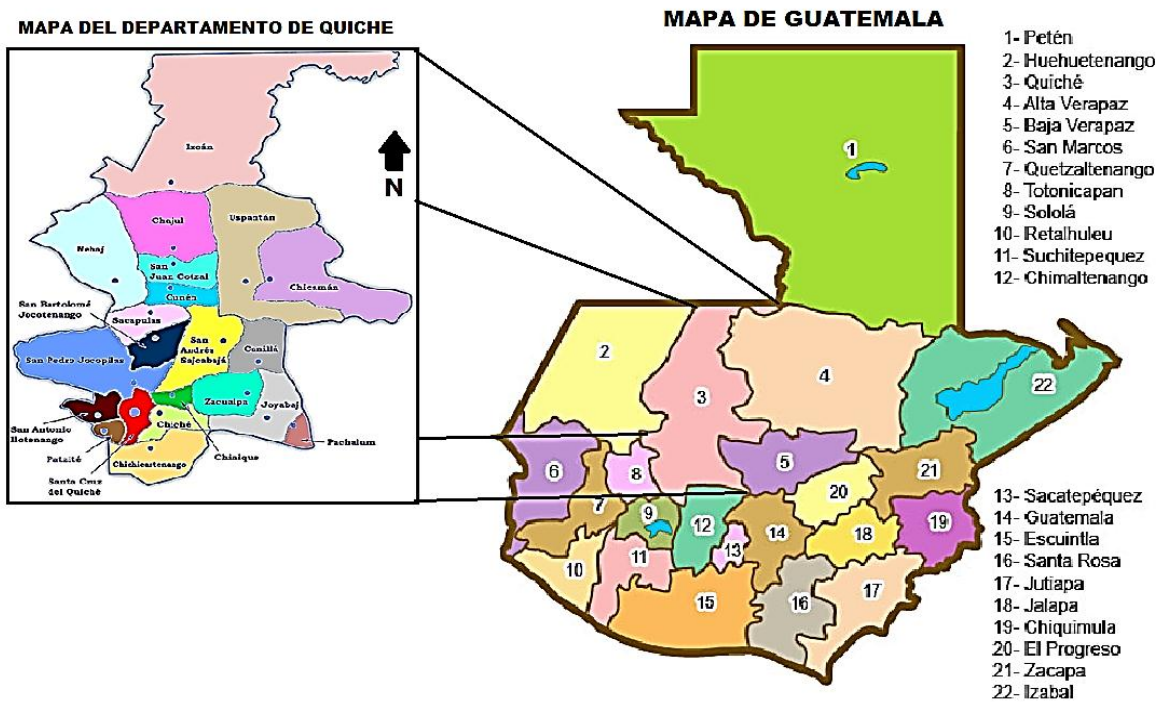
Fuente: Municipalidad de Chajul (2016)

Figura 22. Ubicación del municipio de Chajul en el mapa del departamento de Quiché.



Fuente: Municipalidad de Chajul (2016)

Figura 23. Ubicación del departamento de Quiché en el mapa de Guatemala.



Fuente: Municipalidad de Chajul (2016)

4. Accesibilidad:

La comunidad de Juil, es accesible por carretera de terracería, que parte de la cabecera municipal de Chajul, tiene algunas curvas pronunciadas.

5. Clima:

El clima del lugar es frío, encontrándose entre áreas montañosas, con presencia de lluvias en todo el año, se agudiza en los meses de junio a diciembre.

6. Estudios socioeconómicos de la comunidad de Juil:

La mayoría de los habitantes son analfabetas, el nivel de ingresos económicos es bajo, los hombres se dedican a la agricultura como la siembra y cosecha de maíz, frijol, repollos, habas, chilacayotes, ayotes, para consumo familiar y parte de ellos para ventas locales; algunos se dedican a la caficultura y ganadera, otros son jornaleros en trabajos locales, se calcula que tienen un ingreso económico entre cuarenta y cincuenta quetzales diarios; las mujeres se dedican a trabajos domésticos preparando los alimentos de consumo familiar; algunas se dedican en la elaboración de vestidos propios o para ventas entre ellos blusas, güipiles, fajas, cintas, rebozos, generando un ingreso económico de trescientos quetzales mensuales.

7. Sujetos de investigación:

En la Aldea Juil, municipio de Chajul, departamento de Quiché, existen un total de 1,149 habitantes (Ver cuadro 3) el noventa y siete por ciento de ellos son de cultura maya Ixil, el tres por ciento son de la cultura maya K'iche' con el idioma predominante Ixil.

8. Temporal:

Esta investigación se realizó, durante un periodo de seis meses contados a partir de 01 de junio al 31 de diciembre de 2016

C. Población y muestra:

1. Población:

Según el Censo realizado por el Área de Salud Ixil, reporta que la población de la Aldea Juil asciende a 1,149 personas, 540 son hombres y 609 son mujeres figurados entre las edades de 1 a 80 años. A nivel educativo existen 241 estudiantes del nivel primario, 60 estudiantes del nivel básico, 15 docentes del nivel primario y básico, 224 padres de familia y 10 autoridades locales. (Ver cuadro 4).

2. Muestra:

De la población antes mencionada, se enfocó a una muestra de 15%, equivalente a 172 personas sujetas a investigación, tomando una muestra estratificada, aleatoria, no probabilística, detallados a continuación: 60 estudiantes del nivel primaria equivalente al 25%, 31 estudiantes del nivel básico corresponden al 52%, 15 docentes corresponden al 100%, 56 padres de familia representan el 25% y 10 autoridades locales es el 100%.

D. Instrumentos de investigación de campo

En la investigación de campo, los instrumentos que se utilizaron fueron clasificados de acuerdo a las condiciones y necesidades de las personas que fueron sujetos de investigación:

- a. Encuesta:** Cuestionario diseñado para recopilar datos y por su masiva aplicación, este instrumento se empleó para padres de familia docentes y estudiantes.
- b. Entrevista:** Aplicado a través de guías de entrevistas, que facilitó la obtención de la información, en forma oral, aplicado para las autoridades locales.

Ambos instrumentos fueron aplicados a través de técnicas de observación y de grupos focales. La validación de los instrumentos de investigación se realizó en la Aldea Juil, municipio de Chajul, con una prueba piloto con cinco estudiantes del nivel primario, cinco estudiantes del nivel básico y cinco padres de familia, los resultados que se obtuvieron fueron buenos y sirvieron para corregir los instrumentos.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN, ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

ENCUESTA PARA PADRES DE FAMILIA

ALDEA JUIL, CHAJUL, QUICHÉ

1. ¿Qué tipo de combustible utiliza para cocinar?

| | | |
|--------------|----|------|
| Leña | 55 | 98% |
| Carbón | 0 | 0% |
| Gas propano | 1 | 2 % |
| Electricidad | 0 | 0% |
| Otro | 0 | 0% |
| Total | 56 | 100% |



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

En los hogares de la Aldea Juil, los tipos de combustibles para cocinar son: la leña, extendiéndose en su uso al 98 % y únicamente el 2 % de la comunidad usan el gas propano.

1.1. ¿En qué consume usted la leña en su hogar?

| | | |
|---------------------------------------------------|----|------|
| Solo para cocinar | 0 | 0% |
| En cocina y negocio | 3 | 5% |
| En cocina, baños de vapor y calefacción del hogar | 53 | 95% |
| Total | 56 | 100% |



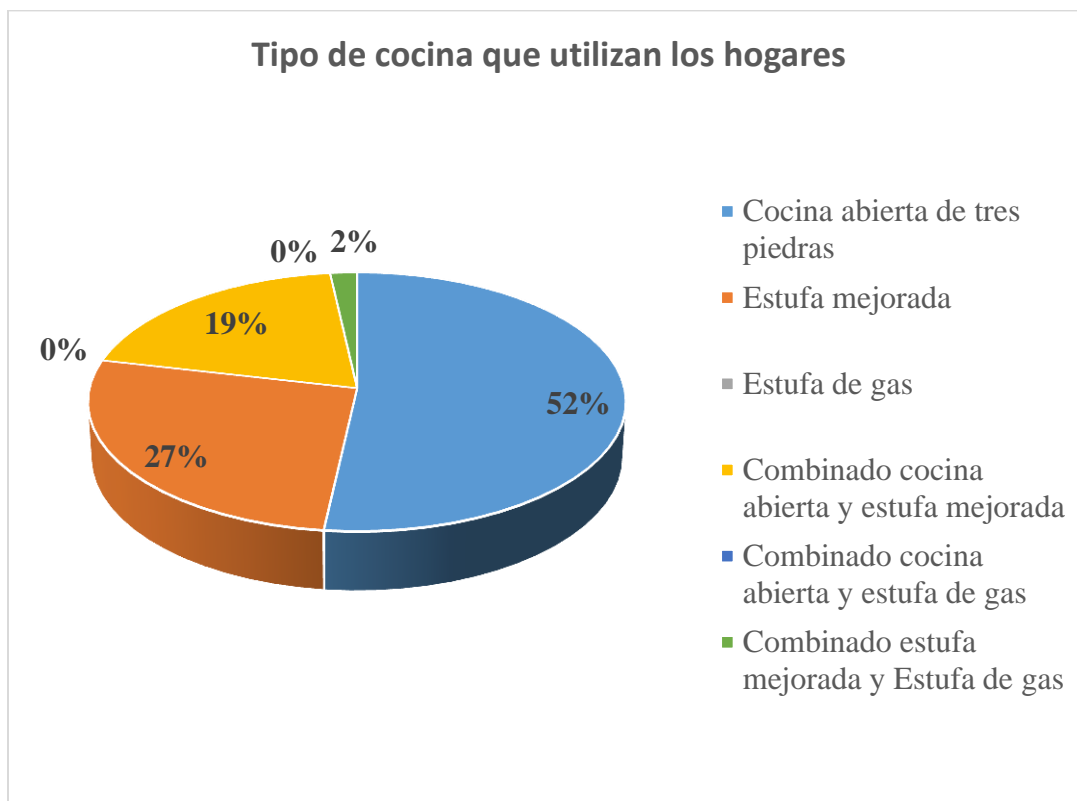
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los hogares consumen leña en dos diferentes maneras: el 5% de la población lo utiliza para cocina y negocio y el 95% para cocina, baños de vapor y calefacción del hogar.

2. ¿Qué tipo de cocina utiliza?

| | | |
|--------------------------------------------|----|------|
| Cocina abierta de tres piedras | 29 | 52% |
| Estufa mejorada | 15 | 27% |
| Estufa de gas | 0 | 0% |
| Combinado cocina abierta y estufa mejorada | 11 | 19% |
| Combinado cocina abierta y estufa de gas | 0 | 0% |
| Combinado estufa mejorada y estufa de gas | 1 | 2% |
| Total | 56 | 100% |



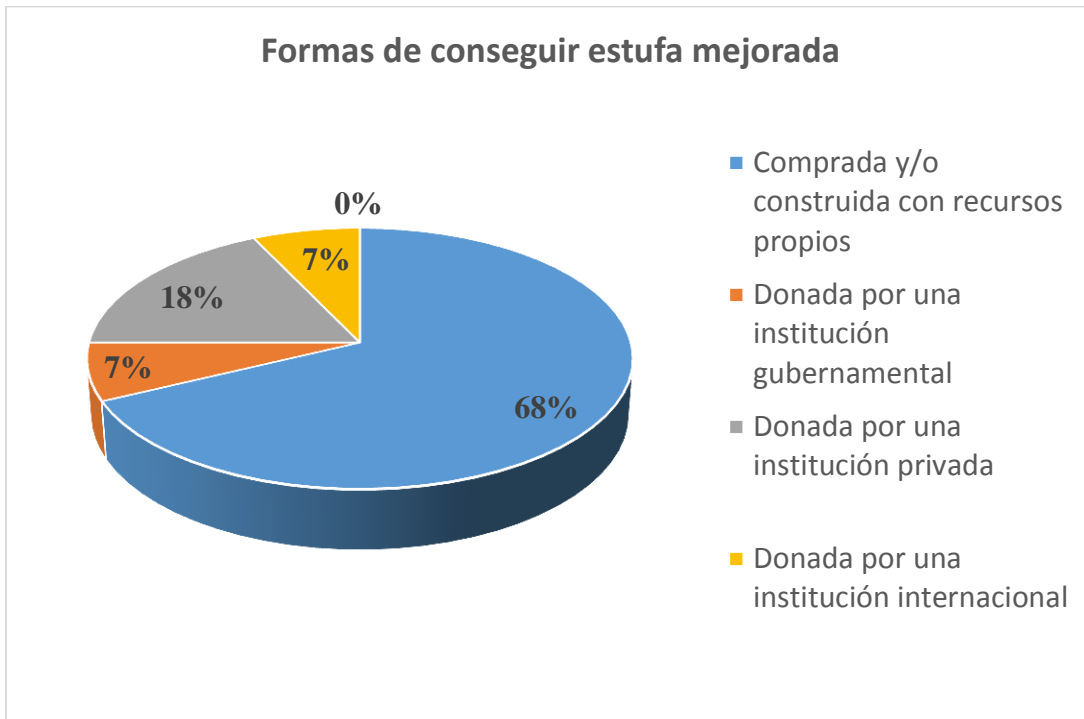
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los hogares utilizan diferentes tipos de cocina que son: el 52% utilizan la cocina abierta de tres piedras, el 27% utilizan la estufa mejorada, el 19% combinan el uso de la cocina abierta de tres piedras y la estufa mejorada, el 2% combinan la estufa mejorada y estufa de gas.

2.1. Si tiene estufa mejorada ¿Cómo la consiguió?

| | | |
|-------------------------------------------------|----|------|
| Comprada y/o construida con recursos propios | 19 | 68% |
| Donada por una institución gubernamental | 2 | 7% |
| Donada por una institución privada | 5 | 18% |
| Donada por una organización internacional | 2 | 7% |
| Especifique la institución que hizo la donación | | |
| Total | 28 | 100% |



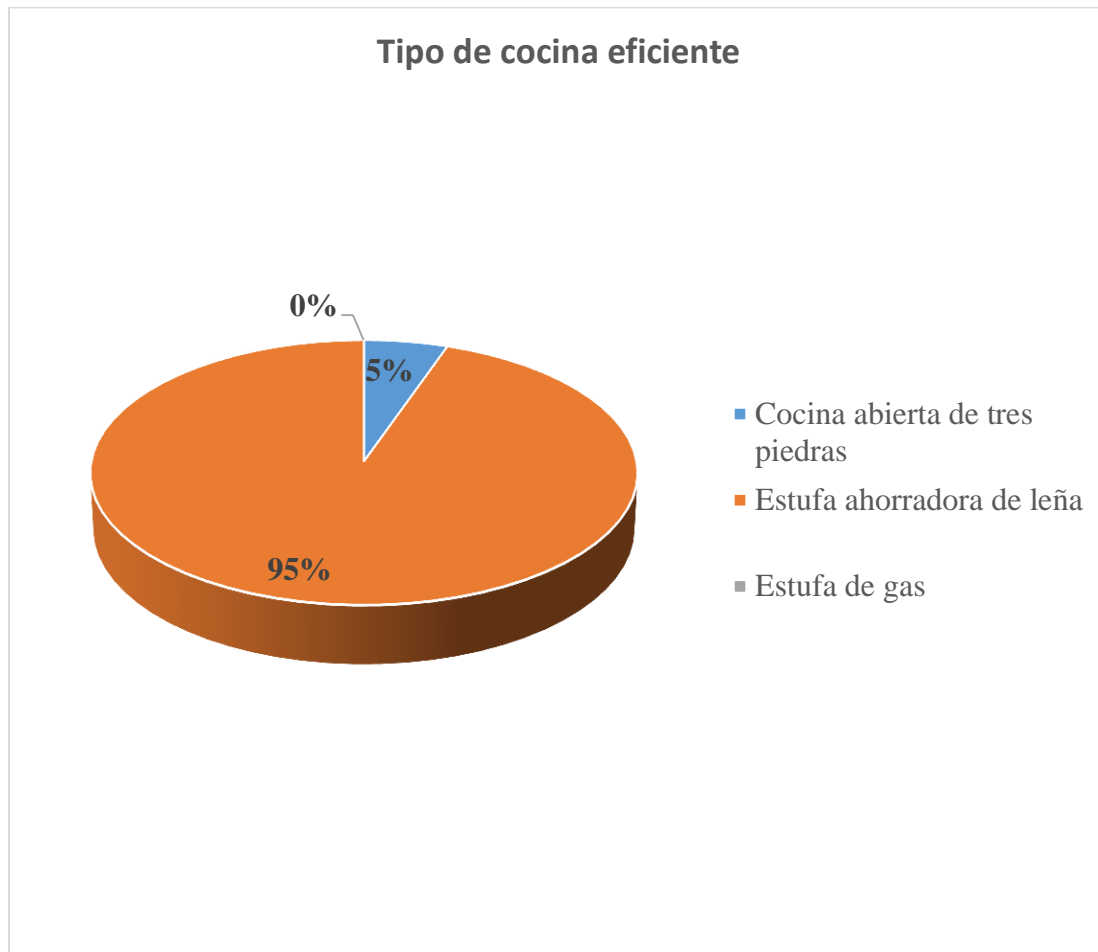
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los hogares que cuentan con estufa mejorada, se consiguieron de varias formas: el 68% son compradas y/o construidos con recursos propios, el 18% son donadas por una institución privada (Fundación AVITAT, Asociación Chajulense, Proyecto Ixil), el 7% son donadas por una institución gubernamental, (MAGA y FIS) y el 7% son donadas por una organización internacional (USDA, Save the Children).

3. ¿Qué tipo de cocina considera que es eficiente?

| | | |
|--------------------------------|----|------|
| Cocina abierta de tres piedras | 3 | 5% |
| Estufa ahorradora de leña | 53 | 95% |
| Estufa de gas | 0 | 0% |
| Total | 56 | 100% |



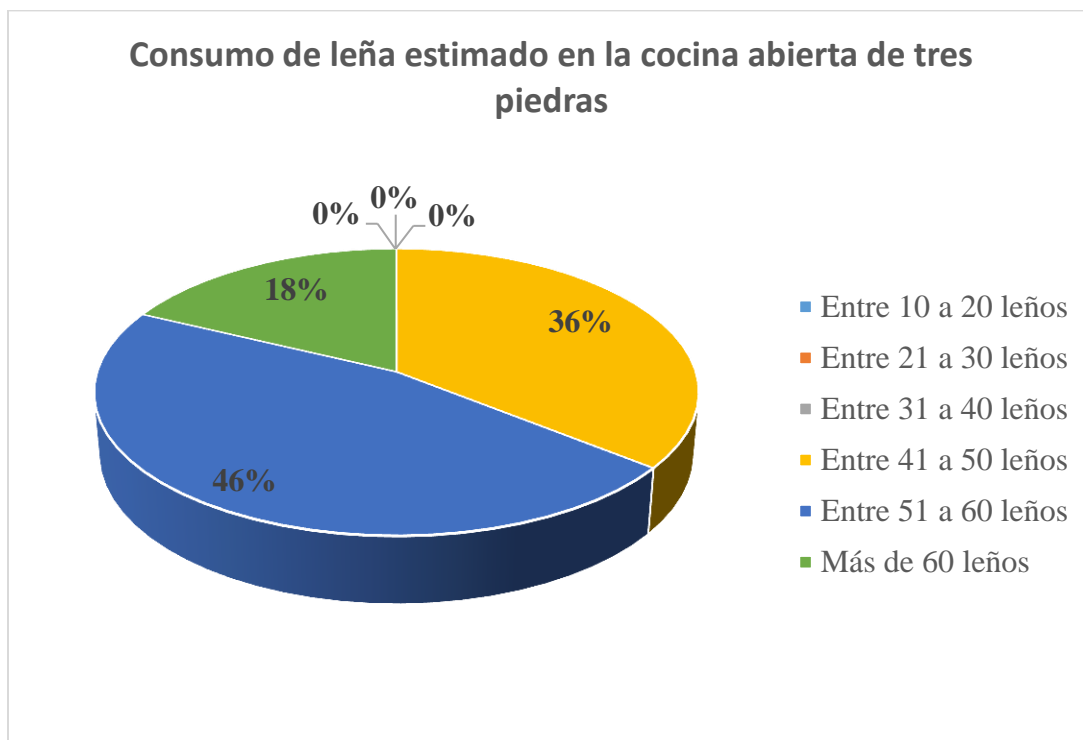
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Un 95% de los hogares consideran que la estufa ahorradora de leña es eficiente y un 5% de los hogares consideran que la cocina abierta de tres piedras es eficiente que son hogares donde existen personas de edad avanzada.

4. ¿Cuánto estima el consumo diario en la cocina abierta de tres piedras?

| | | |
|---------------------|----|------|
| Entre 10 a 20 leños | 0 | 0% |
| Entre 21 a 30 leños | 0 | 0% |
| Entre 31 a 40 leños | 0 | 0% |
| Entre 41 a 50 leños | 20 | 36% |
| Entre 51 a 60 leños | 26 | 46% |
| Más de 60 leños | 10 | 18% |
| Total | 56 | 100% |



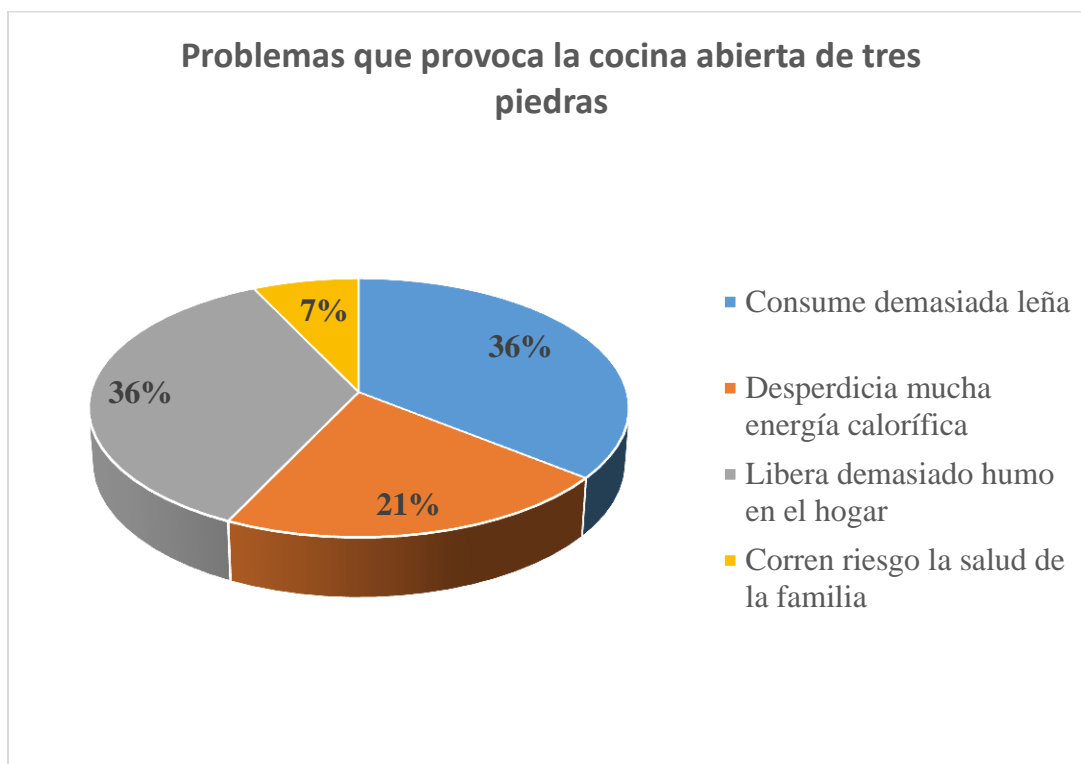
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

En la cocina abierta de tres piedras, diariamente los hogares consumen leña de tres formas que son: el 46% de los hogares consumen entre cincuenta y uno a sesenta unidades de leños diarios, el 36% de hogares consumen entre cuarenta y uno y cincuenta unidades de leños diarios, el 18% de hogares consumen de treinta y uno a cuarenta unidades de leños diarios.

4.1.¿Qué problemas considera que provoca la cocina abierta de tres piedras?

| | | |
|--------------------------------------|----|------|
| Consume demasiada leña | 20 | 36% |
| Desperdicia mucha energía calorífica | 12 | 21% |
| Libera demasiado humo en el hogar | 20 | 36% |
| Corren riesgo la salud de la familia | 4 | 7% |
| Total | 56 | 100% |



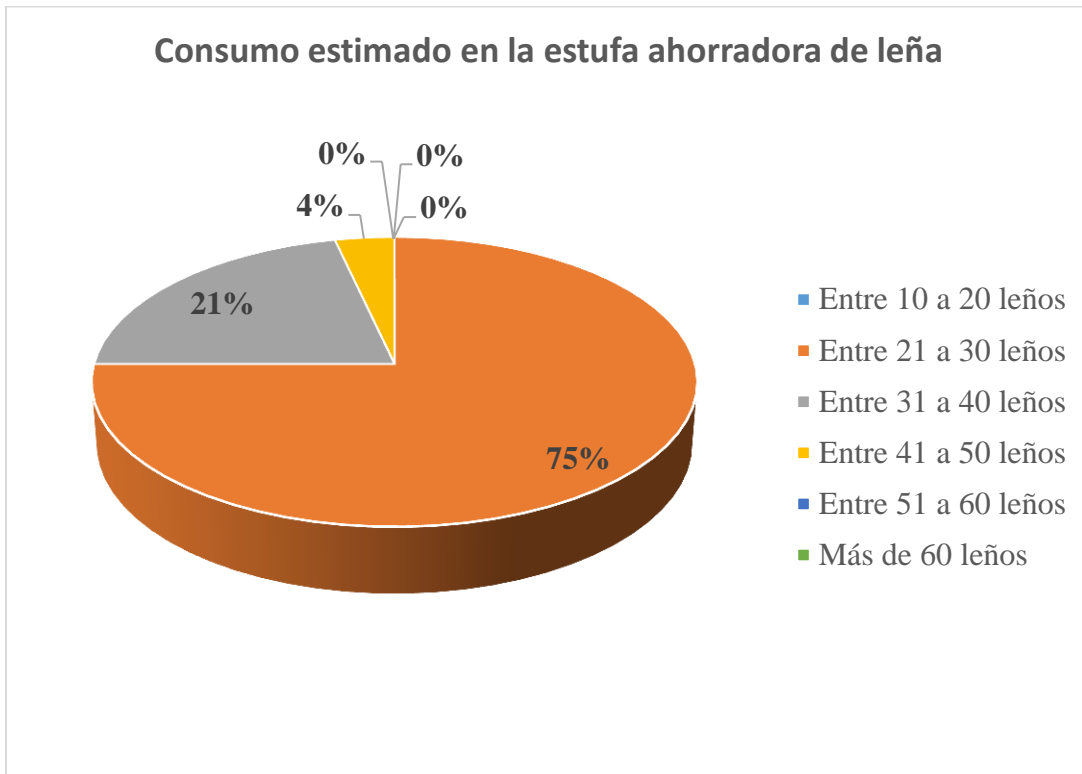
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los hogares consideran que la cocina abierta de tres piedras provocan los siguientes problemas: el 36% de los hogares consideran que consume demasiada leña, el 36% de hogares consideran que libera demasiado humo en el interior del hogar, el 21% de hogares consideran que desperdicia mucha energía calorífica y el 7% de hogares consideran que corren riesgo la salud de la familia.

5. ¿Cuánto estima su consumo diario en la estufa ahorradora de leña?

| | | |
|---------------------|-----------|-------------|
| Entre 10 a 20 leños | 0 | 0% |
| Entre 21 a 30 leños | 21 | 75% |
| Entre 31 a 40 leños | 6 | 21% |
| Entre 41 a 50 leños | 1 | 4% |
| Entre 51 a 60 leños | 0 | 0% |
| Más de 60 leños | 0 | 0% |
| Total | 56 | 100% |



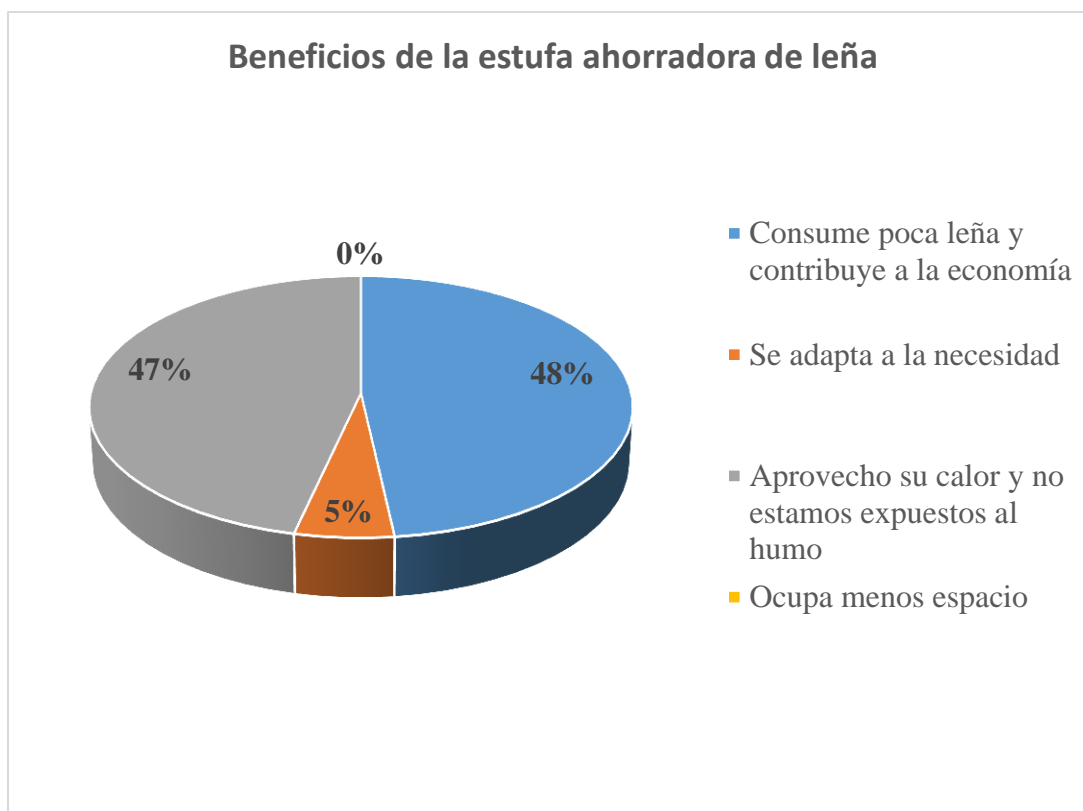
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

En la estufa ahorradora de leña, los hogares estiman su consumo de tres formas que son: el 75% de los hogares consumen de veintiuno a treinta unidades de leños diarios, el 21% consumen de treinta y uno a cuarenta unidades de leños diarios y el 4% de hogares consumen de cuarenta y uno a cincuenta leños diarios.

5.1.¿Qué beneficios cree que trae la estufa ahorradora de leña?

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------|----|------|
| Consume poca leña y contribuye a la economía | 27 | 48% |
| Se adapta a la necesidad | 3 | 5% |
| Aprovecho su calor y no estamos expuestos al humo y gases contaminantes | 26 | 47% |
| Ocupa menos espacio | 0 | 0% |
| Total | 56 | 100% |



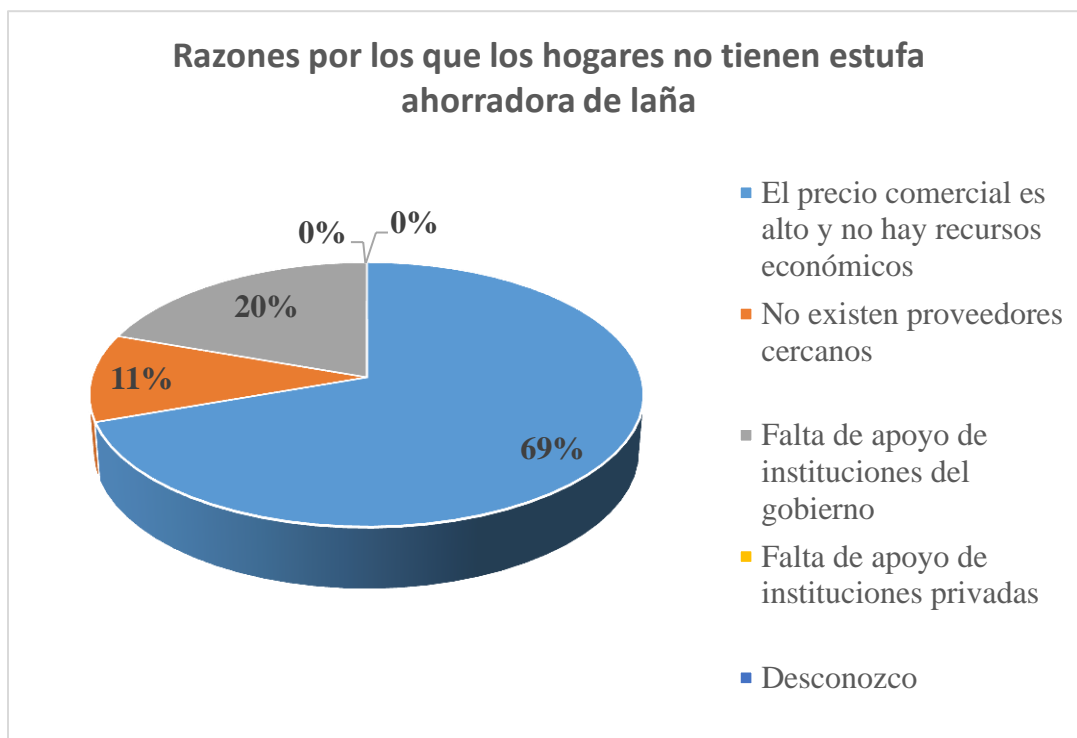
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los hogares consideran que la estufa ahorradora de leña traen tres beneficios que son: el 48% de los hogares consideran que consume poca leña y contribuye a la economía, el 47% consideran que aprovechan su calor y no están expuestos al humo y el 5% de hogares consideran que se adapta a sus necesidades.

5.2.¿Cuál cree que son las razones a los que muchos hogares no cuentan con una estufa ahorradora de leña?

| | | |
|----------------------------------------------------------|-----------|-------------|
| El precio comercial es alto y no hay recursos económicos | 39 | 69% |
| No hay proveedores cercanos | 6 | 11% |
| Falta de apoyo de instituciones del gobierno | 11 | 20% |
| Falta de apoyo de instituciones privadas | 0 | 0% |
| Desconozco | 0 | 0% |
| Total | 56 | 100% |



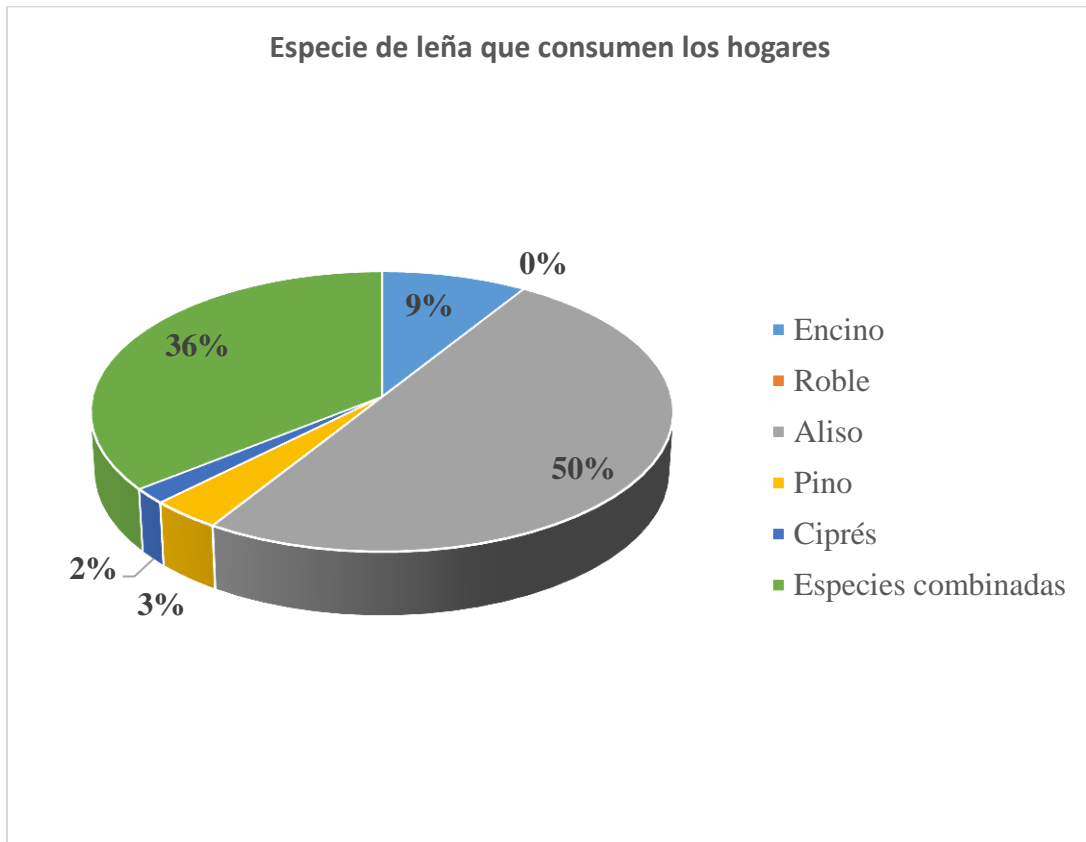
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Son tres las razones por las que muchos hogares no cuentan con una estufa ahorradora de leña y son: el 69% de los hogares consideran que el precio comercial es alto y no tienen recursos económicos, el 20% de los hogares consideran que no hay apoyo de las instituciones del gobierno y el 11% de los hogares consideran que no existen proveedores cercanos.

6. ¿Qué especies de leña consume en su hogar?

| | | |
|---------------------|----|------|
| Encino | 5 | 9% |
| Roble | 0 | 0% |
| Aliso | 28 | 50% |
| Pino | 2 | 3% |
| Ciprés | 1 | 2% |
| Especies combinadas | 20 | 36% |
| Total | 56 | 100% |



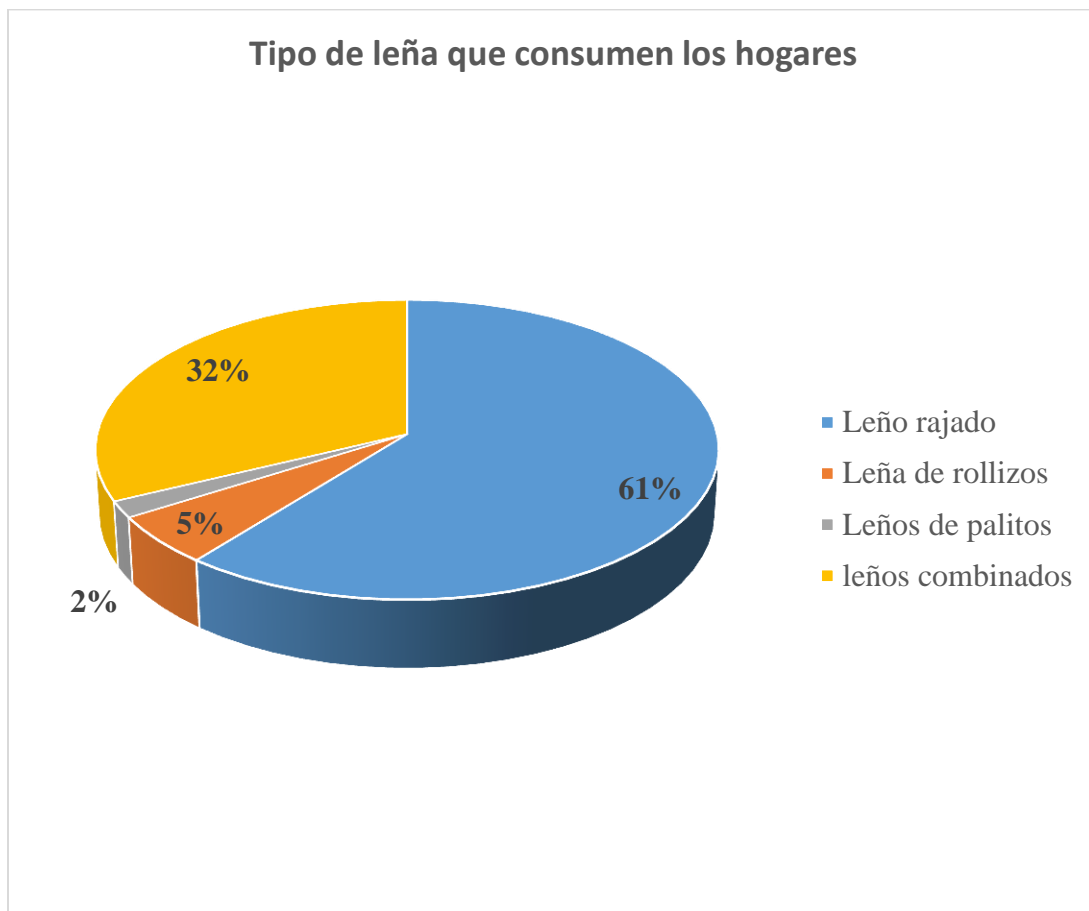
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los hogares consumen cinco especies de leña que son: el 50% de hogares consumen especie de Aliso, el 36% consumen especies combinados, el 9% consumen especies de encino, el 3% consumen especies de pinos y el 2% consumen especies de ciprés.

6.1. Generalmente, ¿Qué tipo de leña consume en su hogar?

| | | |
|------------------|----|------|
| Leño rajado | 34 | 61% |
| Leña de rollizos | 3 | 5% |
| Leños de palitos | 1 | 2% |
| Leños combinados | 18 | 32% |
| Total | 56 | 100% |



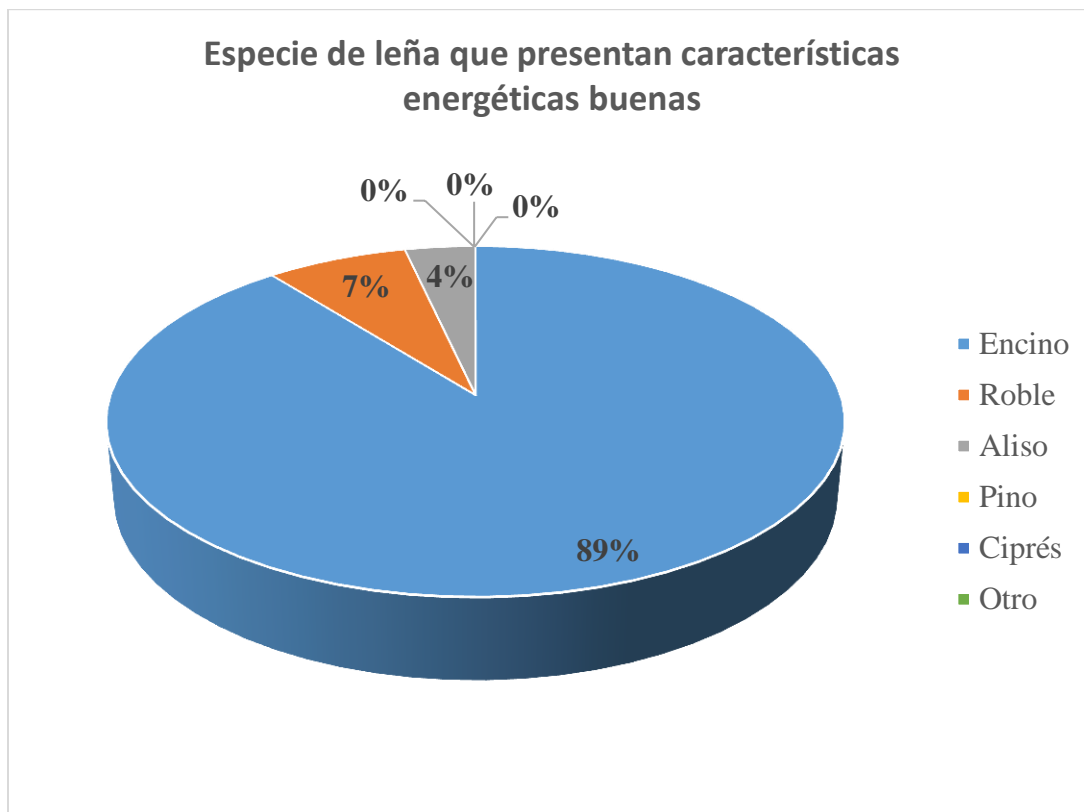
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los tipos de leña que generalmente consumen los hogares son: el 61% consumen leños rajados, el 32% consumen leños combinados, el 5% consumen leños de rollizos y el 2% consumen leños de palitos.

6.2. ¿Qué especies de leña presentan las características de poder calorífico, brazas y llamas buenas?

| | | |
|--------------|-----------|-------------|
| Encino | 50 | 89% |
| Roble | 4 | 7% |
| Aliso | 2 | 4% |
| Pino | 0 | 0% |
| Ciprés | 0 | 0% |
| Otro | 0 | 0% |
| Total | 56 | 100% |



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Las especies de leña con características de poder calorífico, brazas y llamas buenas son: el encino considerado por el 89% de hogares, el roble considerado por el 7% de hogares y el aliso considerado por 4% de hogares.

7. ¿Cómo abastece su hogar con leña?

| | | |
|------------------------|----|------|
| Comprado | 9 | 16% |
| Recolectado | 44 | 79% |
| Comprado y recolectado | 3 | 5% |
| Total | 56 | 100% |



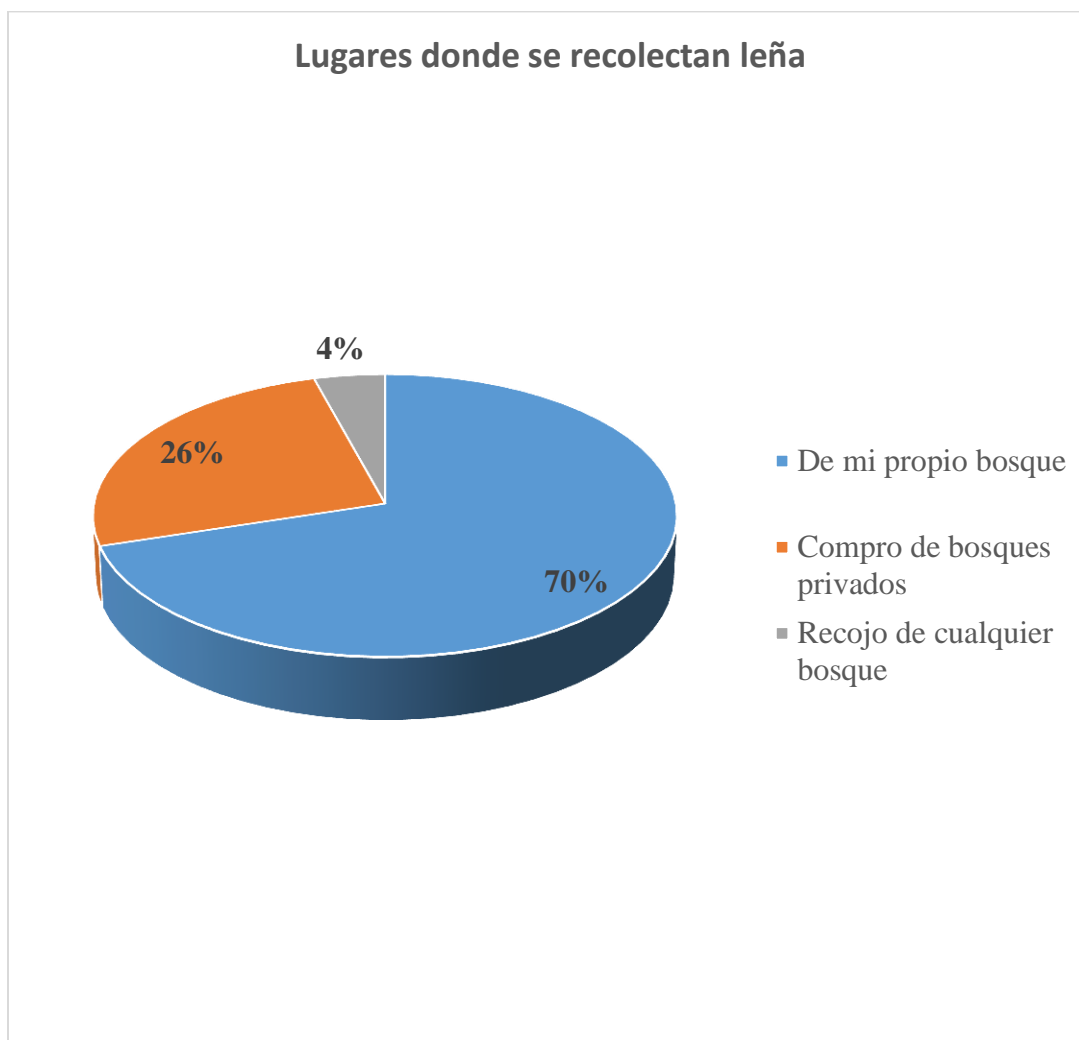
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los hogares se abastecen con leña de tres formas que son: el 79% de hogares recolectan leña, el 16% de hogares compran leña y el 5% de hogares combinan la compra y la recolección de leña.

7.2.Si recolecta leña ¿Dónde lo hace?

| | | |
|----------------------------|----|------|
| De mi propio bosque | 33 | 70% |
| Compro de bosques privados | 12 | 26% |
| Recojo de cualquier bosque | 2 | 4% |
| Total | 47 | 100% |



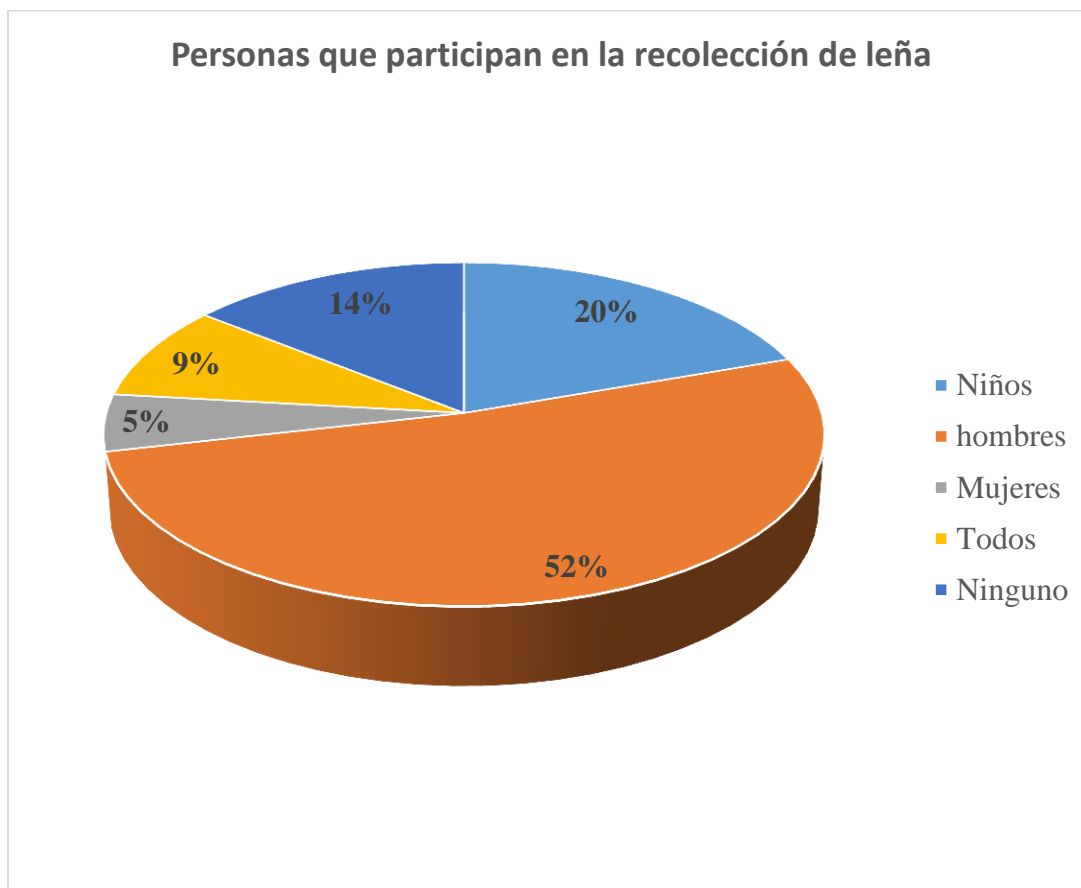
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los hogares recolectan leña de tres formas: el 70% recolectan de sus propios bosques, el 26% compran de bosques privados y el 4% recolectan de cualquier bosque.

7.3.¿Quiénes de su hogar recolectan leña?

| | | |
|---------|----|------|
| Niños | 11 | 20% |
| Hombres | 29 | 52% |
| Mujeres | 3 | 5% |
| Todos | 5 | 9% |
| Ninguno | 8 | 14% |
| Total | 56 | 100% |



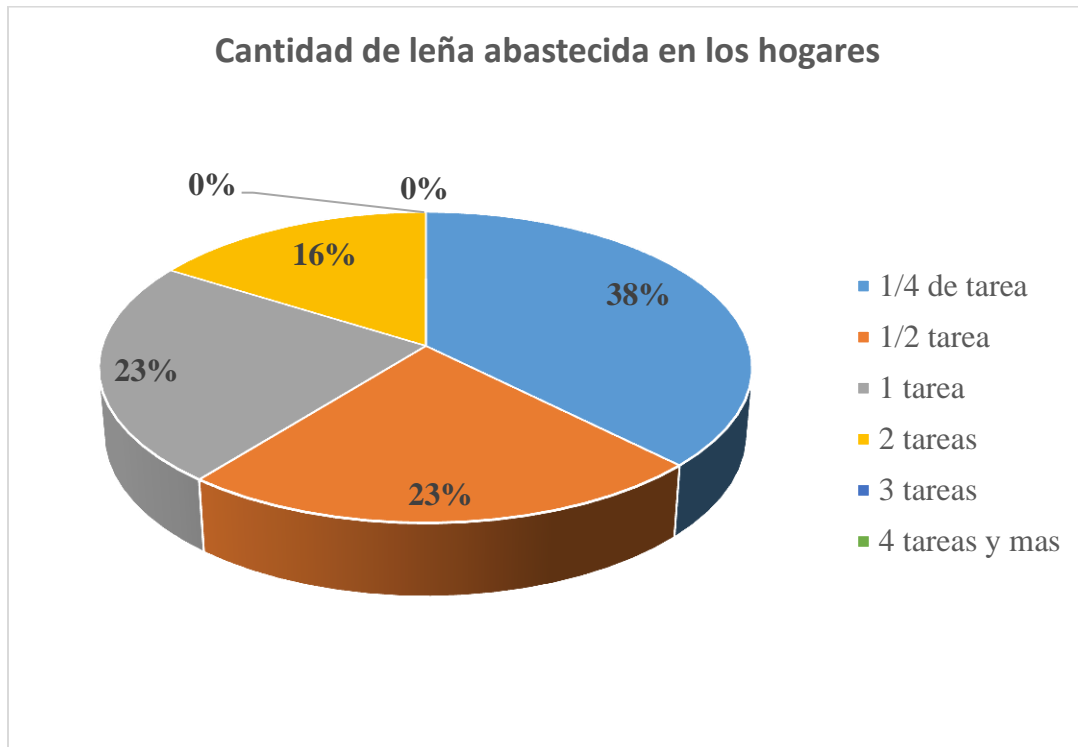
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los miembros de los hogares recolectan leña así: el 52% de hogares recolectan los hombres, el 20% de hogares recolectan los niños, el 14% ningún miembro del hogar recolecta leña, el 9% de hogares recolectan todos los miembros y el 5% de hogares recolectan las mujeres.

7.4. ¿Qué cantidad de leña tiene abastecido en su hogar?

| | | |
|----------------|----|------|
| 1/4 de tarea | 21 | 38% |
| 1/2 tarea | 13 | 23% |
| 1 tarea | 13 | 23% |
| 2 tareas | 9 | 16% |
| 3 tareas | 0 | 0% |
| 4 tareas y mas | 0 | 0% |
| Total | 56 | 100% |



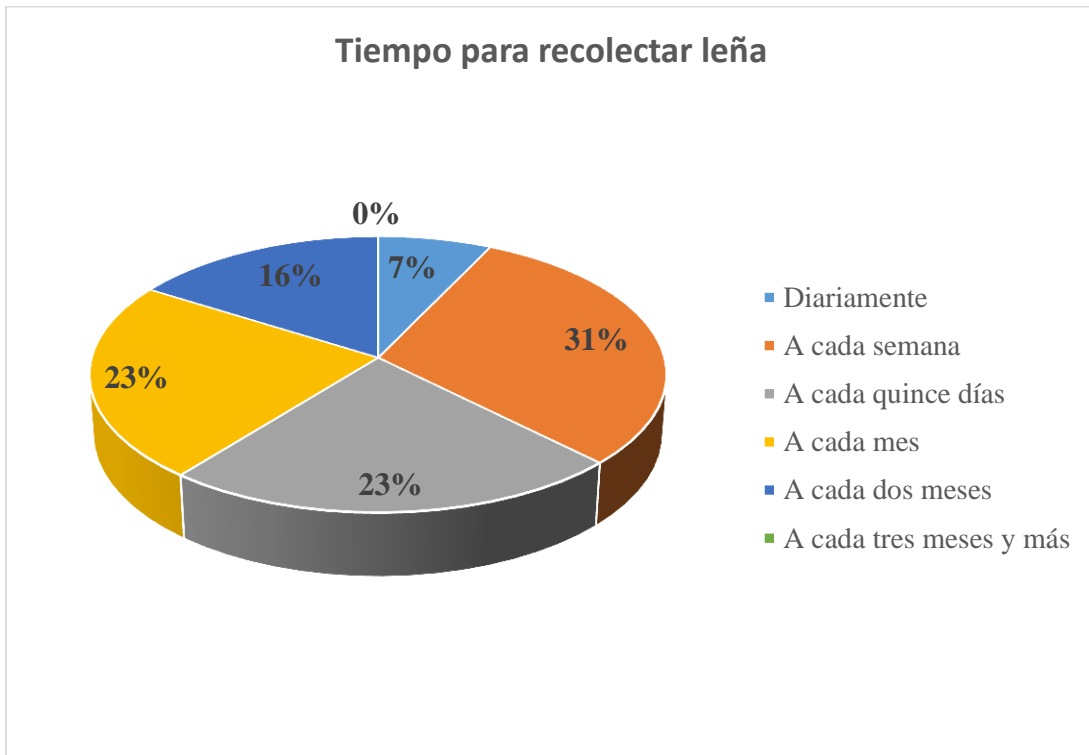
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los hogares están abastecidos con leña de la siguiente manera: el 38% de hogares están abastecidas por un cuarto de tarea de leña, el 23% están abastecidas por media tarea de leña, 23% están abastecidas por una tarea de leña y el 16% están abastecidas por dos tareas de leña.

7.5. ¿A cuánto tiempo recolecta leña para su hogar?

| | | |
|-------------------------|----|------|
| Diariamente | 4 | 7% |
| A cada semana | 17 | 31% |
| A cada quince días | 13 | 23% |
| A cada mes | 13 | 23% |
| A cada dos meses | 9 | 16% |
| A cada tres meses y más | 0 | 0% |
| Total | 56 | 100% |



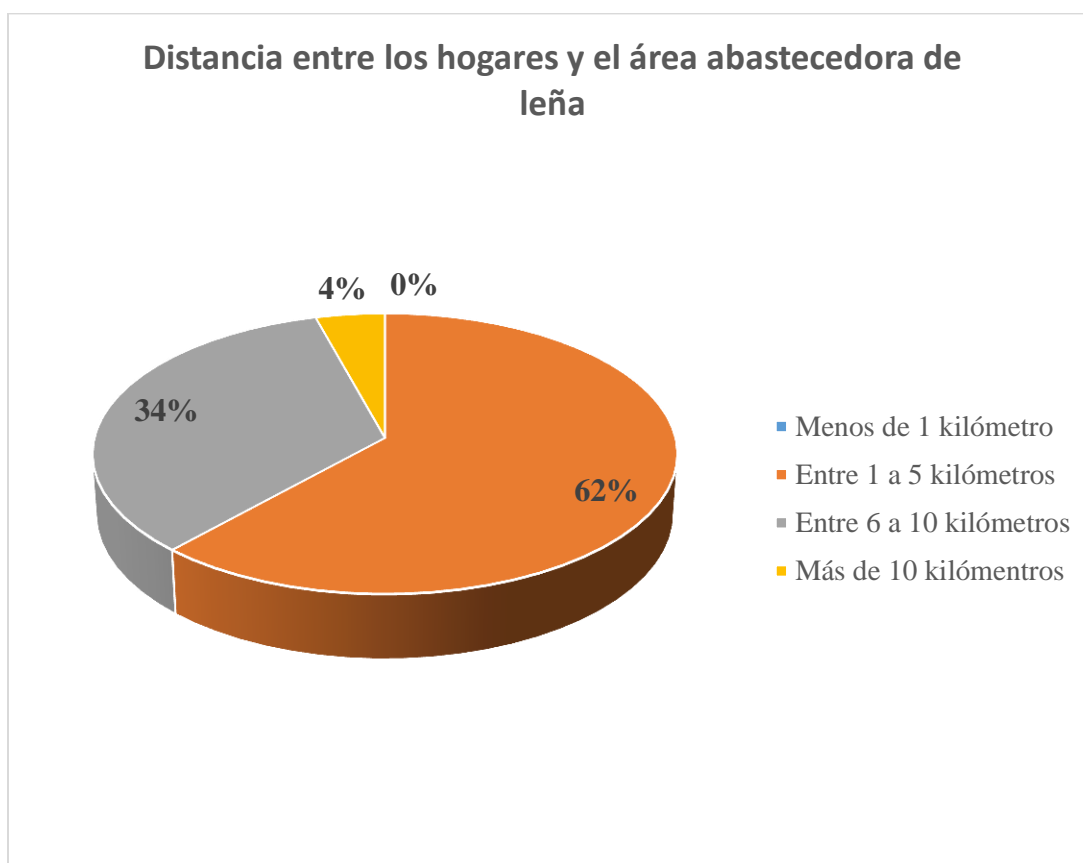
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

El tiempo en que los hogares recolectan leña son: el 31% de hogares recolectan leña a cada semana, el 23% de hogares recolectan leña a cada quince días, el 23% de hogares recolectan leña a cada mes, el 16% de hogares recolectan leña a cada dos meses y el 7% de hogares recolectan leña diariamente.

7.6.¿Qué distancia recorre de su hogar al área abastecedora de leña?

| | | |
|-------------------------|----|------|
| Menos de 1 Kilómetro | 0 | 0% |
| Entre 1 a 5 Kilómetros | 29 | 62% |
| Entre 6 a 10 Kilómetros | 16 | 34% |
| Más de 10 Kilómetros | 2 | 4% |
| Total | 47 | 100% |



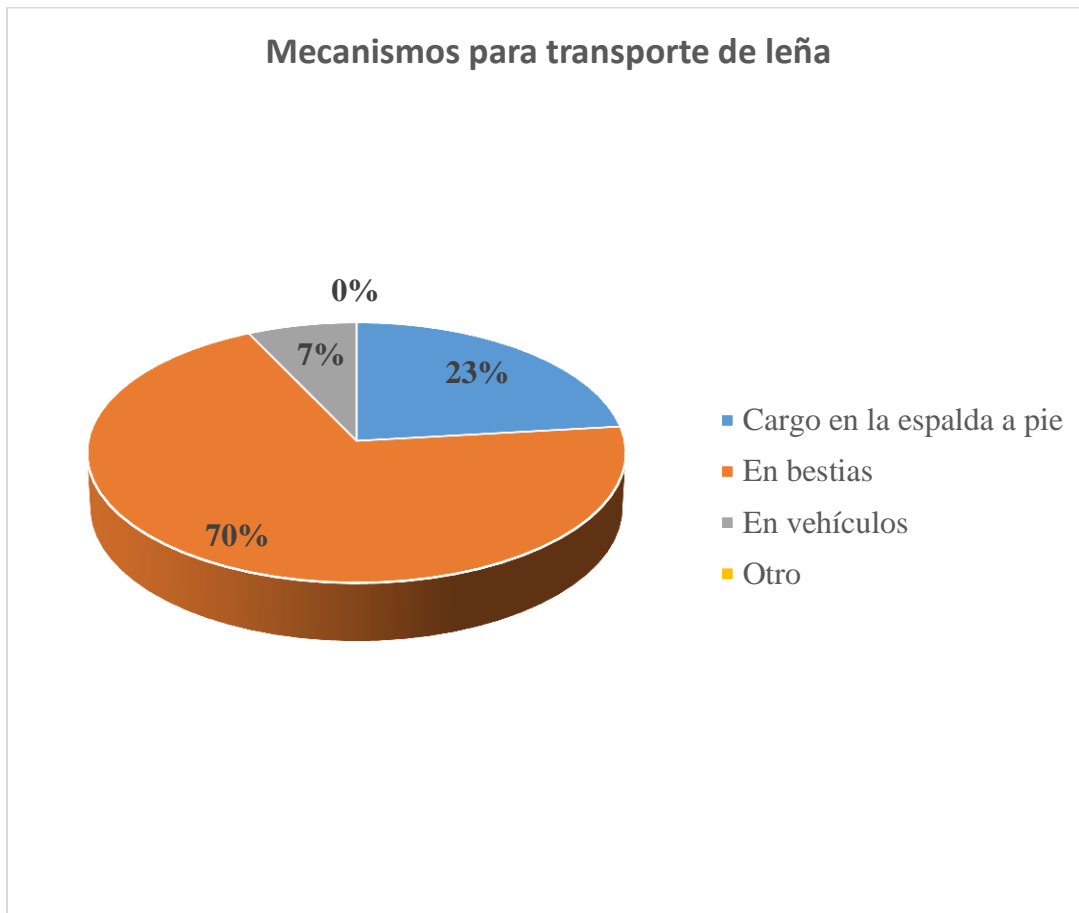
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

La distancia que recorren los usuarios de su hogar al área abastecedora de leña son: el 62% de los usuarios recorren una distancia de uno a cinco kilómetros, el 41% de usuarios recorren una distancia de seis a diez kilómetros y el 5% de usuarios recorren una distancia con más de diez kilómetros.

8. ¿Qué mecanismos utiliza para el transporte de leña?

| | | |
|---------------------------|----|------|
| Cargo en la espalda a pie | 13 | 23% |
| En bestias | 39 | 70% |
| En vehículos | 4 | 7% |
| Otro | 0 | 0% |
| Total | 56 | 100% |



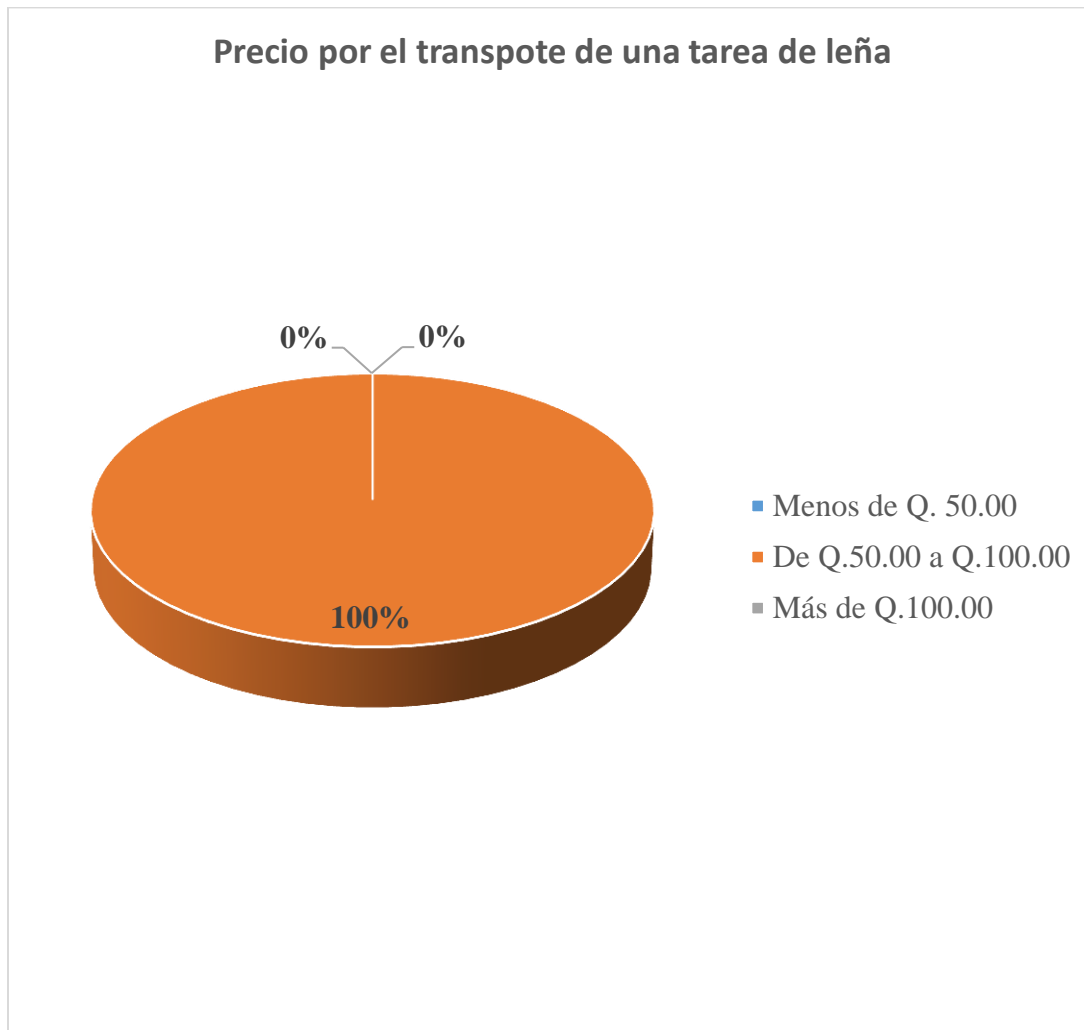
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Para el transporte de leña los hogares utilizan tres mecanismos que son: el 70% de hogares utilizan bestias, el 23% de hogares cargan en la espalda a pie y el 7% de hogares utilizan vehículos.

8.1.¿Cuánto paga por el transporte de una tarea de leña?

| | | |
|---------------------|----|------|
| Menos de Q50.00 | 0 | 0% |
| De Q50.00 a Q100.00 | 43 | 100% |
| Más de Q100.00 | 0 | 0% |
| Total | 43 | 100% |



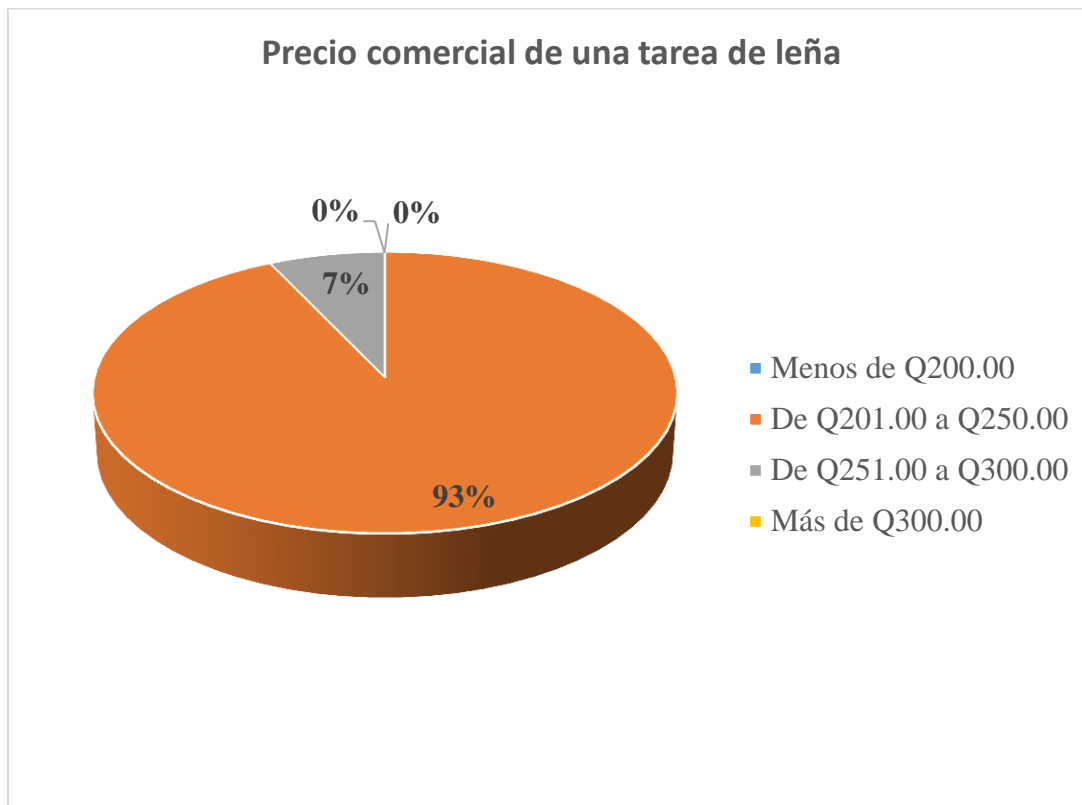
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

El 100% de los hogares pagan de cincuenta a cien quetzales por el transporte de una tarea de leña ya sea en bestia o en vehículo.

9. ¿Cuál es el precio comercial de una tarea de leña y qué especie?

| | | |
|----------------------|----|------|
| Menos de Q200.00 | 0 | 0% |
| De Q201.00 a Q250.00 | 52 | 93% |
| De Q251.00 a Q300.00 | 4 | 7% |
| Más de Q301.00 y más | 0 | 0% |
| Especie | | |
| Total | 56 | 100% |



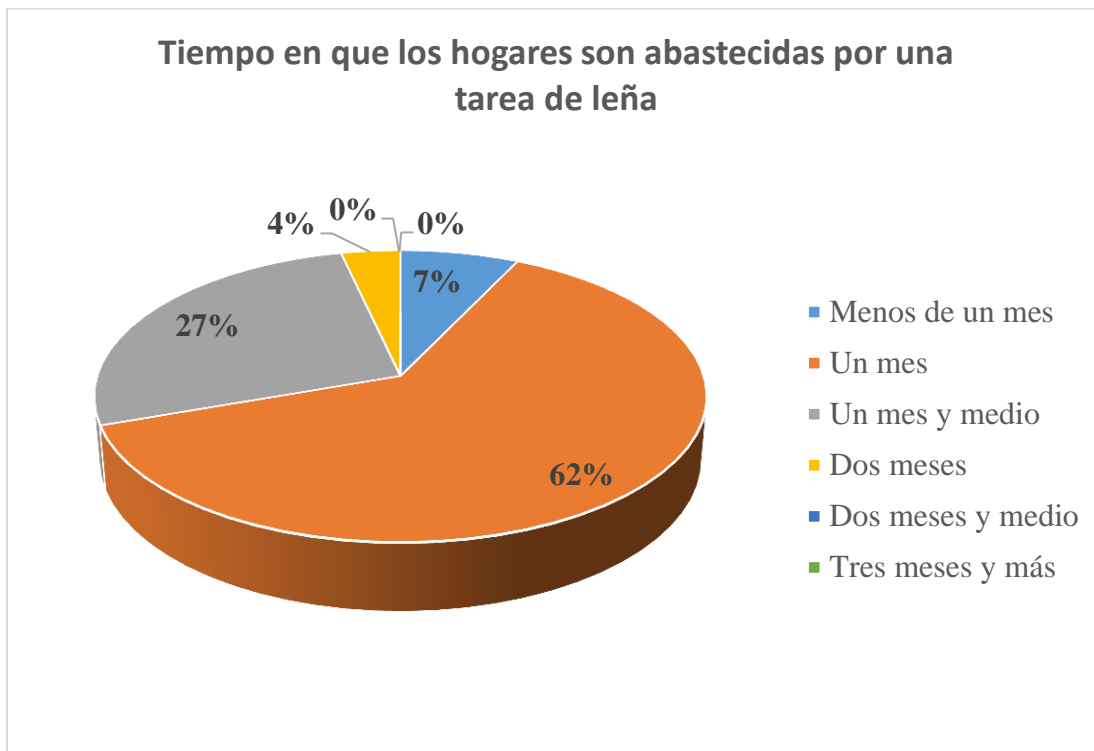
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Una tarea de leña tienen dos precios que son: el 91% de hogares oscilan el pago entre doscientos uno a doscientos cincuenta quetzales y son especies de aliso y especies variadas y el 7% de hogares oscilan el pago de doscientos cincuenta y uno a trescientos quetzales principalmente especies de encino.

10. ¿Por cuánto tiempo le abastece una tarea de leña?

| | | |
|-------------------|-----------|-------------|
| Menos de un mes | 4 | 7% |
| Un mes | 35 | 62% |
| Un mes y medio | 15 | 27% |
| Dos meses | 2 | 4% |
| Dos meses y medio | 0 | 0% |
| Tres meses y más | 0 | 0% |
| Total | 56 | 100% |



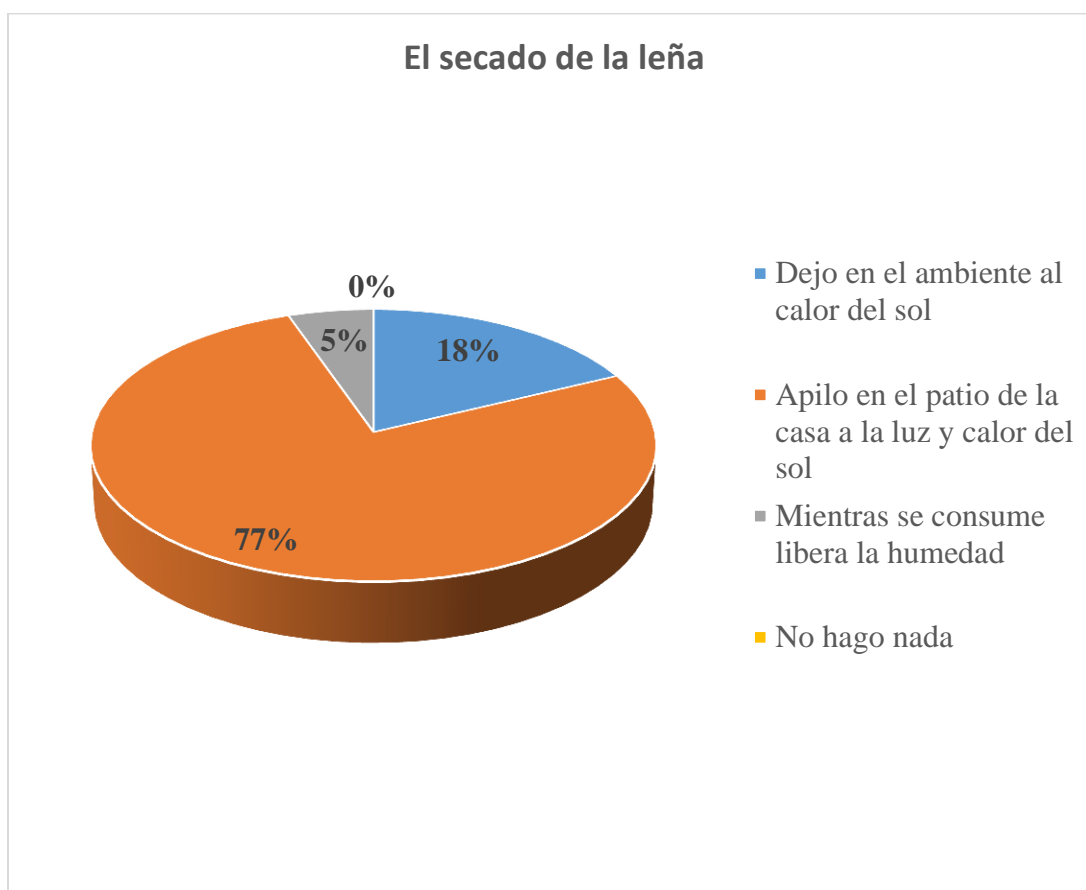
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Una tarea de leña abastecen los hogares en diferentes tiempos que son: el 62% de hogares son abastecidas por un mes, el 27% de hogares son abastecidas por un mes y medio, el 7% de hogares son abastecidas por menos de un mes y el 4% de hogares son abastecidas por dos meses.

11. ¿Cómo seca usted la leña?

| | | |
|-------------------------------------------------------|----|------|
| Dejo en el ambiente al calor del sol | 10 | 18% |
| Apilo en el patio de la casa a la luz y calor del sol | 43 | 77% |
| Pongo sobre el fuego para liberar humedad | 3 | 5% |
| No hago nada | 0 | 0% |
| Total | 56 | 100% |



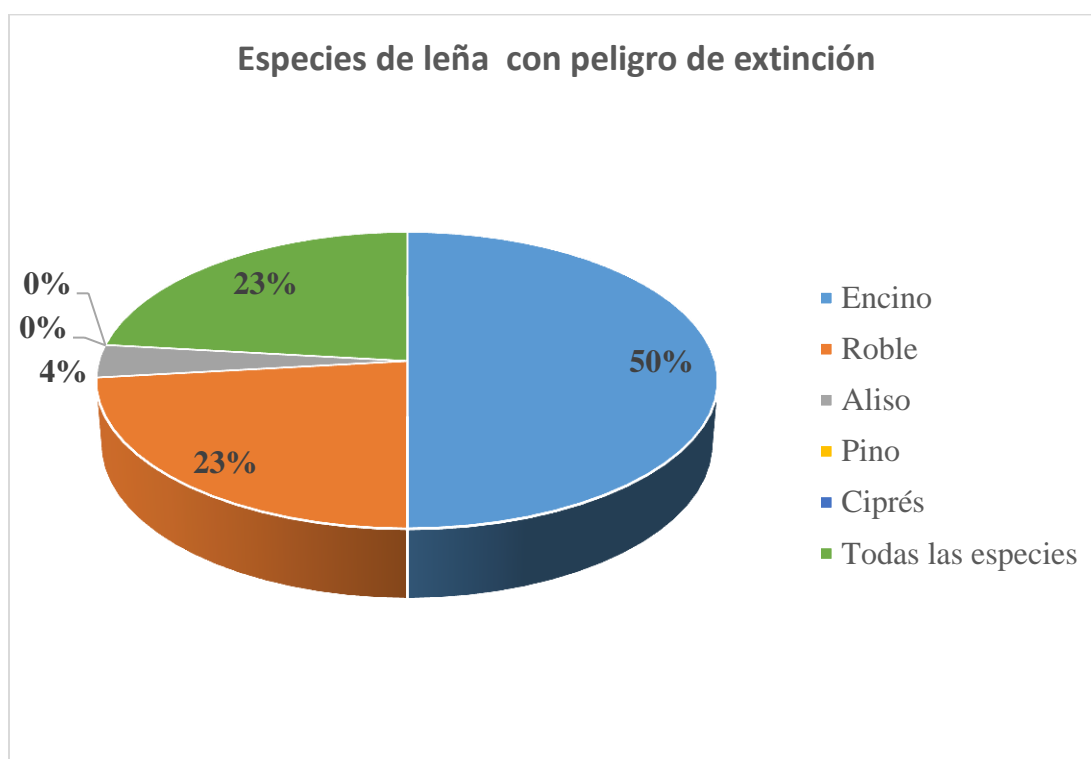
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Para el secado de la leña en los hogares se dan de tres formas que son: el 77% de hogares apilan en el patio de la casa a la luz y calor del sol, el 18% de hogares dejan en el ambiente al calor del sol y el 5% de hogares ponen sobre el fuego para liberar humedad.

12. ¿Qué especies de árboles leñosos corren peligro de extinción en su comunidad?

| | | |
|--------------------|-----------|-------------|
| Encino | 28 | 50% |
| Roble | 13 | 23% |
| Aliso | 2 | 4% |
| Pino | 0 | 0% |
| Ciprés | 0 | 0% |
| Todas las especies | 13 | 23% |
| Total | 56 | 100% |



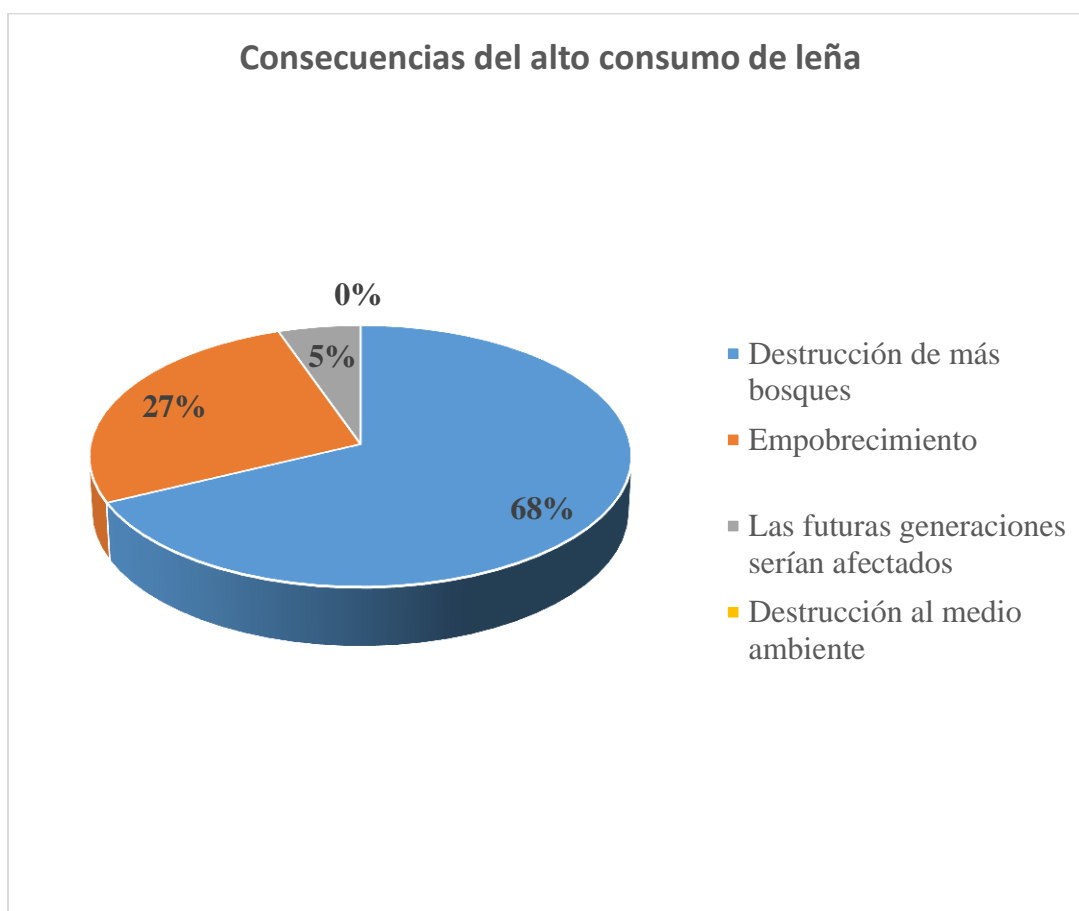
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

En la Aldea Juil, las especies que corren peligro de extinción son: el 50% de hogares consideran que corren peligro especies de encino, el 23% de hogares consideran que corren peligro especies de roble y todas las especies y el 4% de hogares consideran que corren peligro especies de aliso.

13. ¿Cuál cree que son las consecuencias del alto consumo de leña?

| | | |
|-------------------------------------------|----|------|
| Destrucción de más bosques | 38 | 68% |
| Empobrecimiento | 15 | 27% |
| Las futuras generaciones serían afectadas | 3 | 5% |
| Destrucción al medio ambiente | 0 | 0% |
| Total | 56 | 100% |



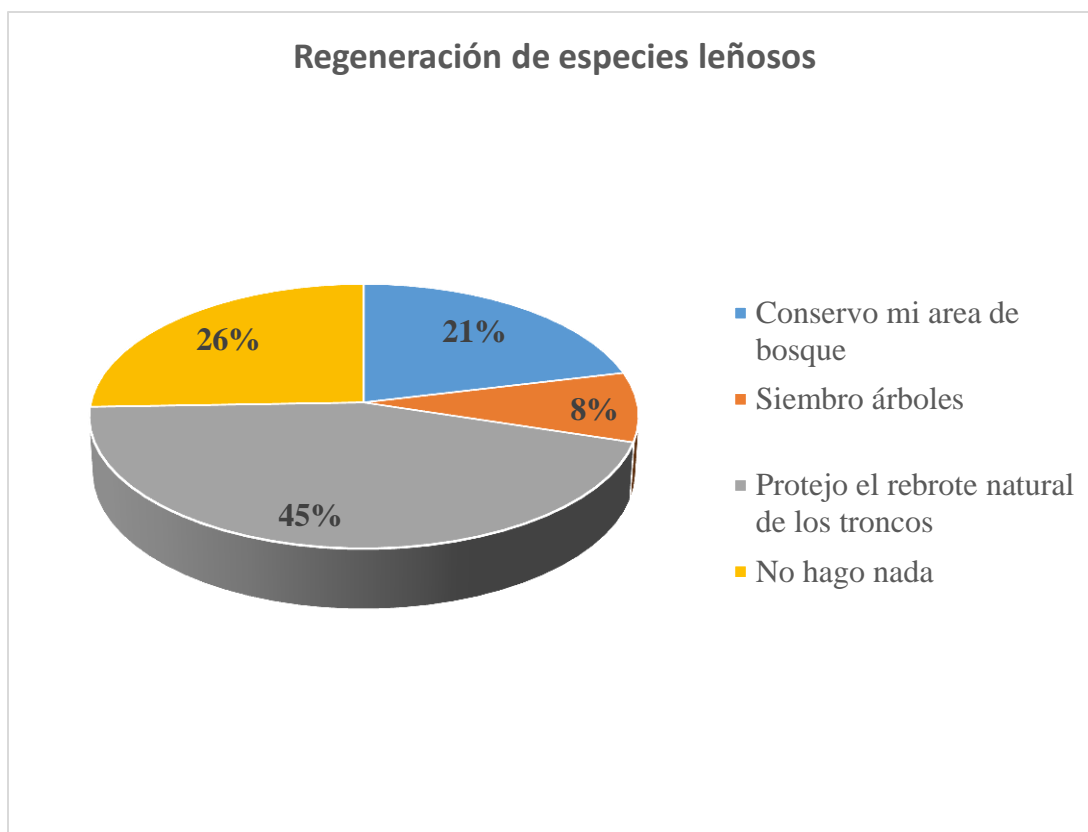
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Las consecuencias del alto consumo de la leña son: el 68% de hogares consideran que destruyen los bosques, el 27% de hogares consideran el empobrecimiento y el 5% de hogares consideran que las futuras generaciones serían afectadas.

14. ¿Cómo regeneran las especies de árboles leñosos?

| | | |
|-------------------------------------------|----|------|
| Conservo mi área de bosque | 10 | 21% |
| Siembro árboles | 4 | 8% |
| Protejo el rebrote natural de los troncos | 21 | 45% |
| No hago nada | 12 | 26% |
| Total | 42 | 100% |



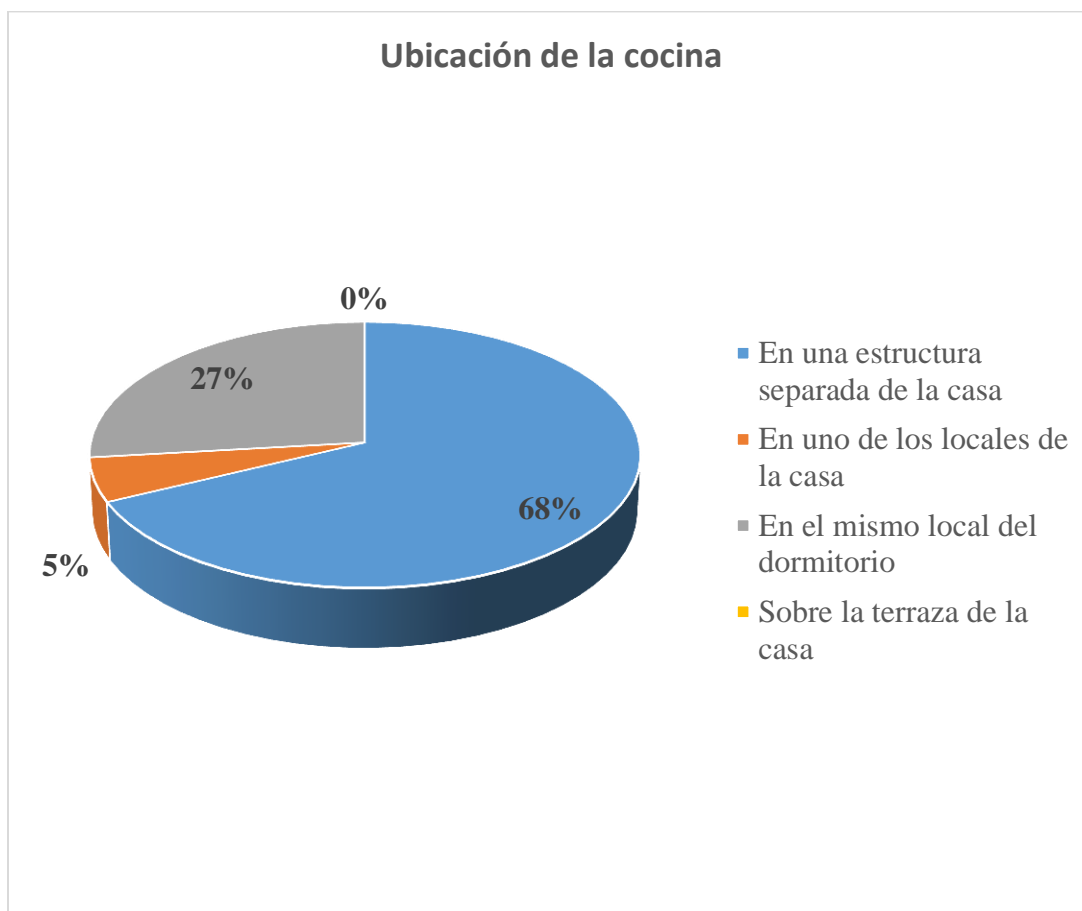
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Para la regeneración de especies de árboles leñosos en la Aldea Juil son: el 45% de hogares protegen el rebrote natural de los troncos, el 21% de hogares conservan sus áreas de bosques, el 8% de hogares siembran árboles y el 26% de hogares no trabajan la regeneración de árboles.

15. ¿Dónde tiene ubicada la cocina?

| | | |
|---------------------------------------|----|------|
| En una estructura separada de la casa | 38 | 68% |
| En uno de los locales de la casa | 3 | 5% |
| En el mismo local del dormitorio | 15 | 27% |
| Sobre la terraza de la casa | 0 | 0% |
| Total | 56 | 100% |



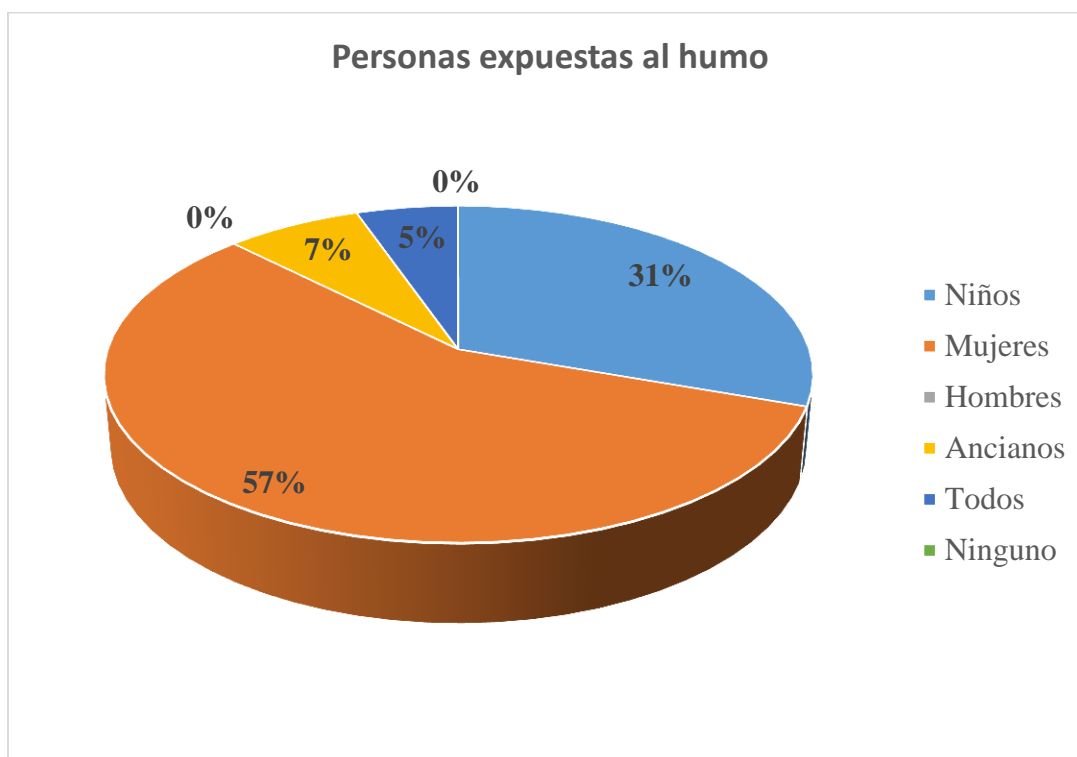
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

La ubicación de la cocina de los hogares en la Aldea Juil son: el 68% de hogares tienen la cocina en una estructura separada de la casa, el 27% de hogares comparten la cocina con el mismo dormitorio y el 5% de hogares tienen la cocina en uno de los locales de la casa.

16. ¿Quiénes de su hogar cree que están expuestos al humo?

| | | |
|----------|----|------|
| Niños | 17 | 31% |
| Mujeres | 32 | 57% |
| Hombres | 0 | 0% |
| Ancianos | 4 | 7% |
| Todos | 3 | 5% |
| Ninguno | 0 | 0% |
| Total | 56 | 100% |



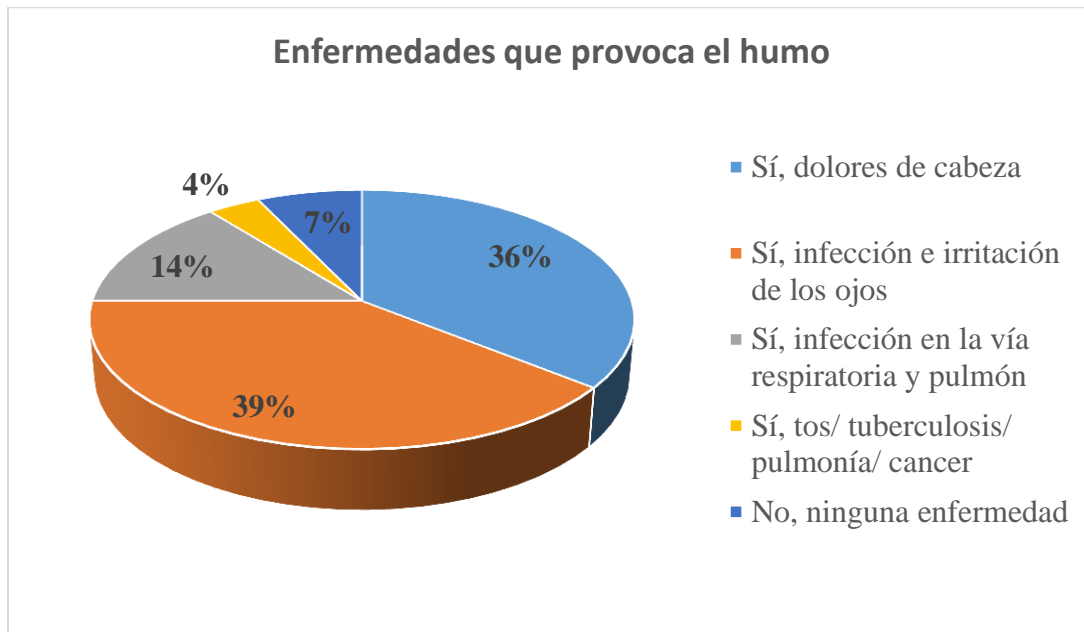
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los expuestos al humo en los hogares son: el 57% de hogares consideran que las mujeres están expuestas al humo, el 31% de hogares consideran que son niños los expuestos al humo, el 7% de hogares consideran que son ancianos los expuestos al humo y el 5% de hogares consideran que todos los miembros del hogar están expuestos al humo.

16.1. ¿Usted o algún miembro de la familia se ha enfermado por exponerse al humo en la cocina?

| | | |
|-----------------------------------------------|-----------|-------------|
| Sí, dolores de cabeza | 20 | 36% |
| Sí, infección e irritación de los ojos | 22 | 39% |
| Sí, infección en la vía respiratoria y pulmón | 8 | 14% |
| Sí, tos/ tuberculosis/ pulmonía / cáncer | 2 | 4% |
| No, ninguna enfermedad | 4 | 7% |
| Total | 56 | 100% |



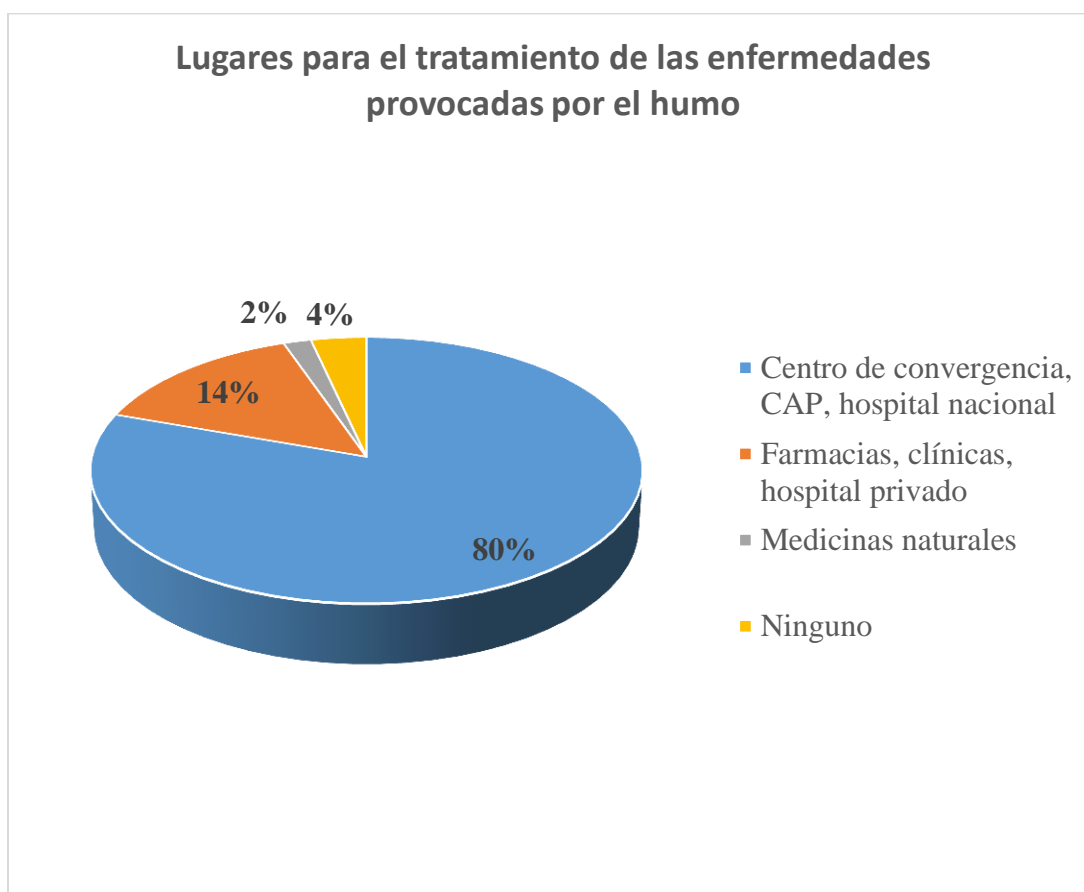
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN

Las enfermedades provocadas por el humo en la cocina son: el 36% de hogares consideran que provocan la infección e irritación de los ojos, el 39% de hogares consideran que provocan dolores de cabeza, el 14% de hogares consideran que provocan infecciones en la vía respiratoria y pulmones, el 4% de hogares consideran que provocan tos/ tuberculosis/ pulmonía/ cáncer y el 7% de hogares consideran que el humo no provoca ninguna enfermedad.

16.2. ¿Dónde acude para el tratamiento de la enfermedad que provoca el humo?

| | | |
|------------------------------------------------|----|------|
| Centro de convergencia, CAP, hospital nacional | 45 | 80% |
| Farmacias, clínicas, hospital privado | 8 | 14% |
| Medicinas naturales | 1 | 2% |
| En ningún lado | 2 | 4% |
| Total | 56 | 100% |



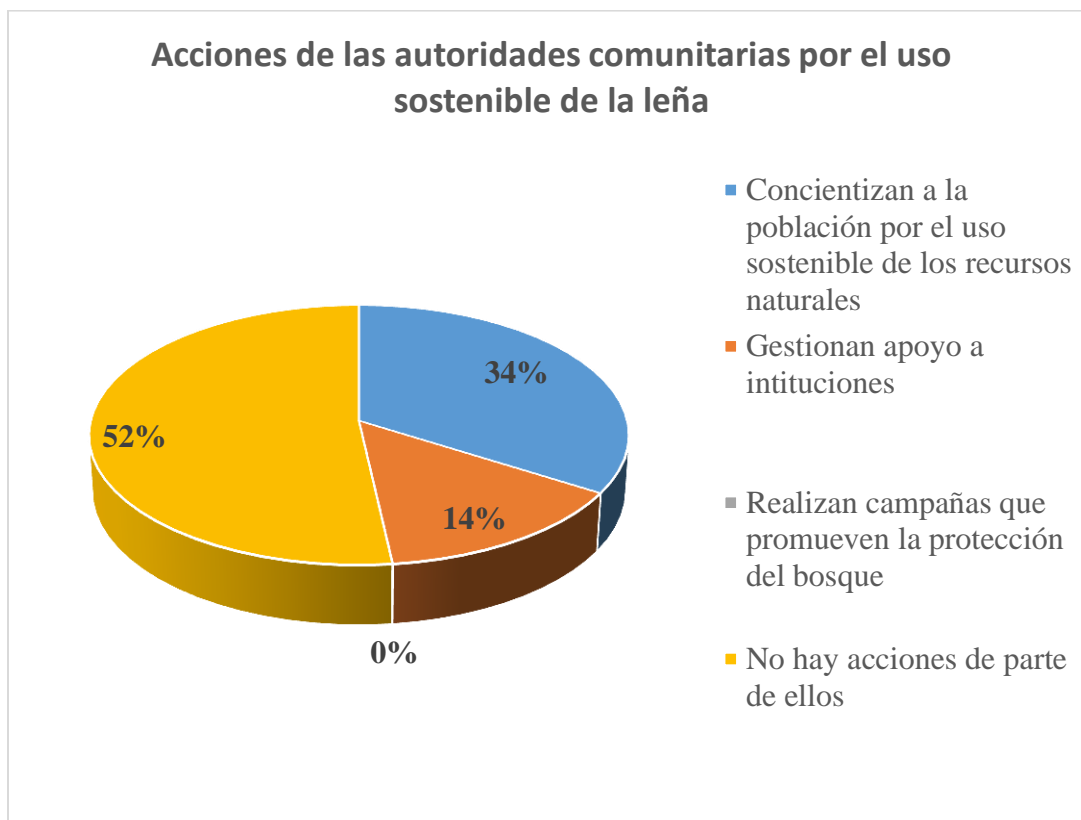
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Para el tratamiento de las enfermedades, las familias acuden en: el 80% de la familia acuden en Centros de convergencia, Centros de Atención Permanente, hospital nacional, el 14% de las familias acuden en farmacias, clínicas y hospital privado, el 2% de las familias utilizan medicinas naturales y el 4% de las familias no acuden en ningún lado.

17. ¿Qué acciones, han hecho las autoridades comunitarias por el uso sostenible de la leña?

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|
| Concientizan a la población por uso sostenible de los recursos naturales | 19 | 34% |
| Gestionan apoyo a instituciones | 8 | 14% |
| Realizan campañas que promueven la protección del bosque | 0 | 0% |
| No hay acciones de parte de ellos | 29 | 52% |
| Total | 56 | 100% |



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

El 52% de hogares consideran que las autoridades no realizan ninguna acción, el 34% de hogares consideran que las autoridades concientizan a la población por el uso sostenible de los recursos naturales y el 14% de hogares consideran que las autoridades gestionan apoyo a las instituciones.

GUIA DE ENTREVISTA PARA AUTORIDADES LOCALES

ALDEA JUIL, CHAJUL, QUICHÉ

1. ¿Cómo ven el estado actual del bosque en la comunidad?

Las autoridades comparan el estado de los bosques anteriores con el actual y aducen que en años anteriores los alrededores de la comunidad estaban cubiertos de bosques conteniendo variedades de especies de árboles pero cada vez los propietarios fueron destruyendo los bosques por diferentes razones que son: el crecimiento poblacional, cuando se reparten bosques a los hijos, luego destruyen para la extracción de maderas (tablas, reglas, trozos, postes, leña) ya sea de manera legal o ilegal, la expansión de la frontera agrícola y ganadera, es por ello que a nivel comunitario, el estado actual de los bosques están disminuidos y empobrecidos.

2. ¿Qué beneficios consideran que otorga el bosque a la comunidad?

Las autoridades responden que los beneficios que otorgan los bosques a la comunidad son: alberga una gran variedad de especies de árboles y animales salvajes, provee un aire puro a la población, protege las fuentes de los ríos principalmente los que conducen al agua entubada de la comunidad, extiende la lluvia durante el año y otorgan recursos a la población como maderas, frutas, verduras, fibras, dentro de ellos la leña.

3. ¿Qué consecuencias habrían, si la comunidad se queda sin bosques?

Las autoridades describen que las consecuencias que sufrirían la población si la comunidad se queda sin bosque serían: la desaparición de fuentes de ríos, extinción de especies de flora y fauna, la desertificación y pérdida de la erosión del suelo, desprotección de las personas a la luz

y calor del sol, conduce al empobrecimiento de los recursos naturales y la población principalmente las futuras generaciones.

4. ¿Cree que el consumo de leña, es una de las causas de la destrucción del bosque?

Las autoridades locales consideran que el consumo demasiado de la leña, es una de las causas de la destrucción de los bosques en la comunidad, porque es evidente que las personas diariamente recolectan leña para abastecer sus hogares y que la mayoría no reforestan.

5. ¿Cómo se da el consumo de leña en los hogares de la comunidad?

Las autoridades de la Aldea Juil, describen que los hogares tradicionalmente utilizan la cocina abierta de tres piedras un sistema que se viene practicando de generaciones anteriores y no necesitan muchos recursos su construcción favoreciendo a los hogares pobres, el único fuente energético es la leña, para satisfacer las necesidades básicas y domésticas, este recurso está al alcance de la población en el bosque, las personas de edad avanzada, prefieren este sistema porque aprovechan para calentarse principalmente en épocas de frío, pero lamentablemente esta práctica tradicional consumen demasiada leña, y conduce al empobrecimiento de los recursos forestales. También la cocina abierta libera demasiado humo en el interior del hogar afectando la salud de los usuarios principalmente las mujeres por preparar los alimentos en la cocina.

5.1. ¿Cuáles creen que son las ventajas y desventajas del sistema de cocina abierta de tres piedras?

Las autoridades describen las ventajas y desventajas de este sistema de la manera siguiente:

Ventajas:

- ✓ Los abuelos prefieren este sistema para calentarse
- ✓ No necesita recursos económicos para construirlo
- ✓ Se adapta a los hogares grandes
- ✓ Se adapta a los utensilios de cocinas grandes

Desventajas:

- ✓ Consume demasiada leña
- ✓ Desperdicia el calor
- ✓ Libera mucho humo en el interior del hogar
- ✓ Principal causa del hollín en las paredes y los techos de la cocina
- ✓ Las mujeres, los niños y los ancianos son los expuestos al humo

6. ¿Qué piensan de la emisión de humos en el interior de los hogares?

Las autoridades locales consideran que la cocina abierta de tres piedras, es la principal causante del humo y hollín en el interior de la cocina, las mujeres, los niños y los ancianos son los expuestos al humo por estar más tiempo, y consideran que provocan infecciones en los ojos, la nariz, la vía respiratoria y los pulmones y las enfermedades más comunes son: irritación de los ojos, dolores de cabeza, tos, tosferina, pulmonía.

7. ¿Qué especies demandan los hogares para consumo de leña con características buenas?

Las autoridades describen que la leña que los hogares prefieren consumir son especies de encino y roble, presentan características de valor calorífico, brazas y llamas buenas, pero

lamentablemente no todos los usuarios tienen al alcance estas especies, debido a la reducción y se encuentran lejos, implica aumento de esfuerzos físicos la recolección y aumento de los precios. El aliso, es una especie endémica del lugar, con abundancia, que está al alcance de los hogares, aunque no presenta las características energéticas buenas, pero cumple otras características como: la capacidad de rebrote natural en los troncos en poco tiempo, de rápido crecimiento de siete a diez años se puede aprovechar nuevamente como un recurso energético. También algunos hogares combinan el consumo con otras especies como el pino, ciprés, entre otras especies.

8. ¿A qué se dedican las familias de esta comunidad?

Las autoridades describen que las personas de esta comunidad, en su mayoría trabajan por cuentas propias, para llevar el sustento familiar: las mujeres se dedican a labores domésticas, preparan los alimentos para la familia, algunas se dedican a la artesanía: la elaboración de vestidos propios y/o para ventas locales o municipales, mientras que los hombres en su mayoría se dedican a la agricultura con la producción de maíz, frijol, café, ayotes, chilacayotes, hortalizas; otros se dedican a la ganadera y complementan sus tareas en la recolección de leña para abastecer sus hogares con recurso energético.

9. ¿Qué piensan de la estufa ahorradora de leña?

Las autoridades consideran que es un sistema que reduce el consumo de leña, captura el calor para ser aprovechados en la cocción de los alimentos, el humo es conducido en una chimenea para el exterior de la casa, pero lamentablemente no todos hogares tienen este tipo de cocina por falta de recursos económicos y pocos son los hogares beneficiados por la donación de estufas

mejoradas, a través de las instituciones gubernamentales y privadas, algunos hogares con los pocos recursos que tienen construyen su propia estufa mejorada pero aún siguen consumiendo mucha leña.

9.1. ¿Cuáles creen que son las ventajas y desventajas de la estufa ahorradora de leña?

Las autoridades describen las ventajas y desventajas de este sistema de la manera siguiente:

Ventajas:

- ✓ Consume poca leña
- ✓ El humo es expulsado en una chimenea en el exterior de la casa
- ✓ No ensucia las ollas
- ✓ Las amas de casa son más protegidas
- ✓ Se aprovecha el calor

Desventajas:

- ✓ No permite que se calienten los miembros de la familia en épocas de frío
- ✓ A veces no abastecen los hogares grandes

10. ¿Han recibido capacitaciones sobre el consumo sostenible de la leña?

Las autoridades describen que han recibido capacitaciones con temas de protección del bosque, protección de los ríos, contaminación del suelo, aire, agua, la limpieza en la comunidad, entre otros, pero específicamente para consumo de leña sostenible de la leña no han recibido capacitación sobre este tema y desconocen si las autoridades anteriores han recibido

capacitaciones sobre el tema porque la duración al frente del cargo es un año principalmente la Alcaldía auxiliar.

11. ¿Describe si alguna institución, ha promovido el uso de la estufa ahorradora de leña para las familias de su comunidad?

Las autoridades locales aducen que algunas instituciones han promovido el uso de la estufa ahorradora de leña para las familias y son: organizaciones indígenas, Asociación Chajulense, Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA- u Organizaciones internacionales como PROMASA, Save the Children, son las instituciones que han apoyado a algunas familias de la comunidad y son seleccionadas por el nivel de pobreza o son los que de alguna manera son colaborativos con la misma institución. Algunas instituciones donaron la estufa hace más de diez años y están deteriorando, otros hicieron la donación hace dos, tres, cuatro y cinco años.

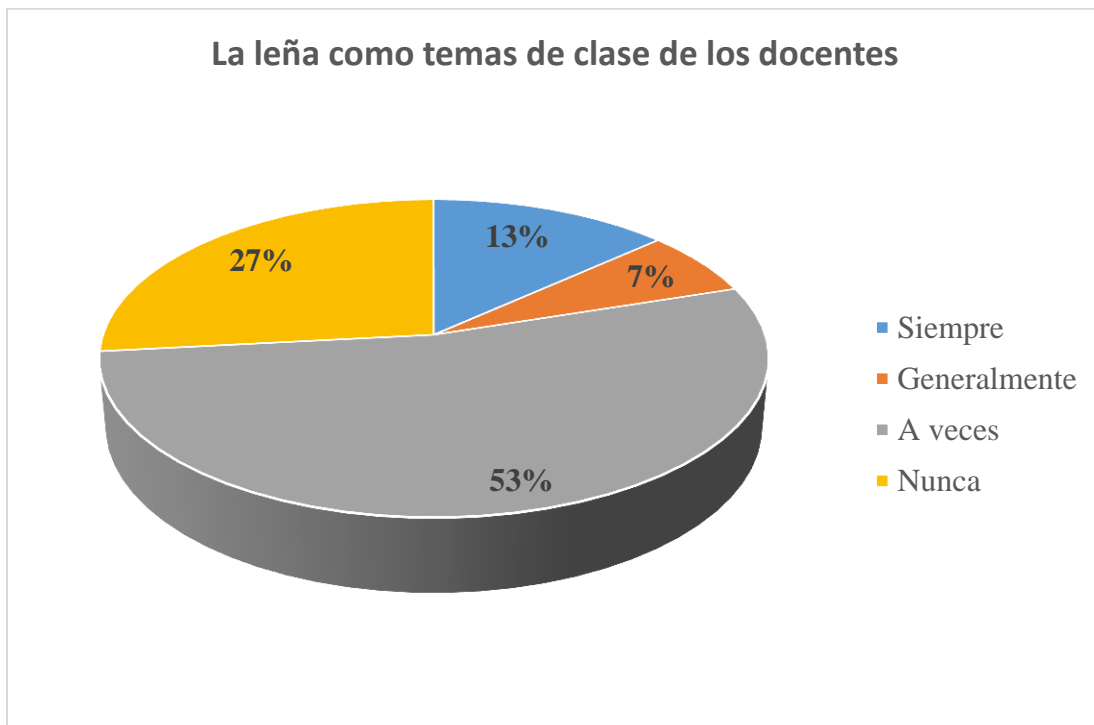
12. ¿Qué prácticas promueven ustedes para minimizar el consumo de leña y reducir la tala de árboles?

Las autoridades describen que concientizan a las familias de la comunidad en la protección de bosques, hacen el llamado a la reforestación y no provocar los incendios forestales, en cuanto a la promoción de la estufa ahorradora de leña no lo hacen debido a que no hay instituciones que apoyen.

ENCUESTA PARA DOCENTES, ALDEA JUIL, CHAJUL, QUICHÉ

1. ¿Usted como docente, ha desarrollado el uso de la leña como un tipo de combustible en la clase?

| | | |
|--------------|----|------|
| Siempre | 2 | 13% |
| Generalmente | 1 | 7% |
| A veces | 8 | 53% |
| Nunca | 4 | 27% |
| Total | 15 | 100% |



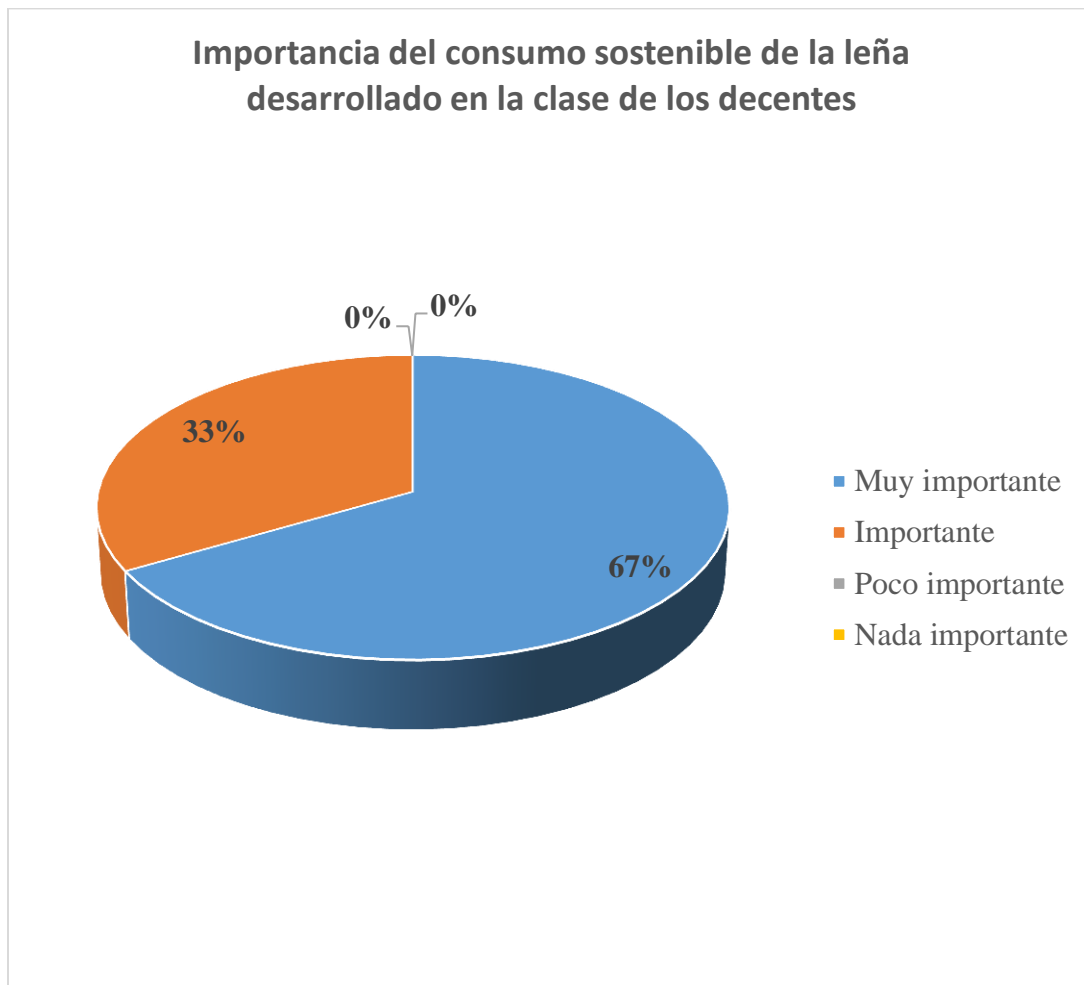
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

La leña como un tipo combustible de los hogares desarrollado como temas de clase: el 40% de los docentes a veces desarrollan este tema, el 27% de los docentes nunca han desarrollado este tema, el 13% de los docentes siempre desarrollan el tema y el 7% de los docentes generalmente desarrollan este tema.

2. ¿Cree que es importante desarrollar el consumo sostenible de la leña como temas de clase?

| | | |
|-----------------|----|------|
| Muy importante | 10 | 67% |
| Importante | 5 | 33% |
| Poco importante | 0 | 0% |
| Nada importante | 0 | 0% |
| Total | 15 | 100% |



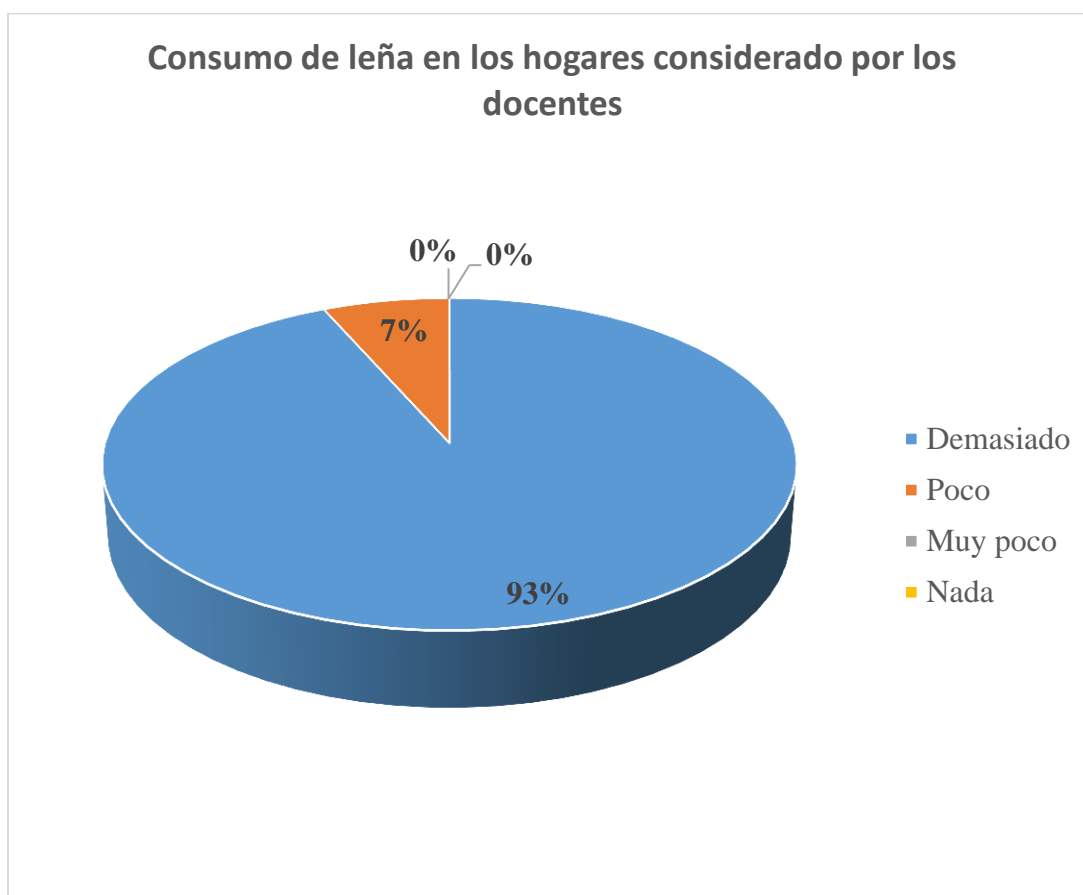
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Desarrollar el consumo sostenible de la leña como temas de clase: el 67% de los docentes consideran que es muy importante y el 33% de los docentes consideran que es importante.

3. ¿Cómo considera el consumo de leña en los hogares de la comunidad donde labora?

| | | |
|-----------|----|------|
| Demasiado | 14 | 93% |
| Poco | 1 | 7% |
| Muy poco | 0 | 0% |
| Nada | 0 | 0% |
| Total | 15 | 100% |



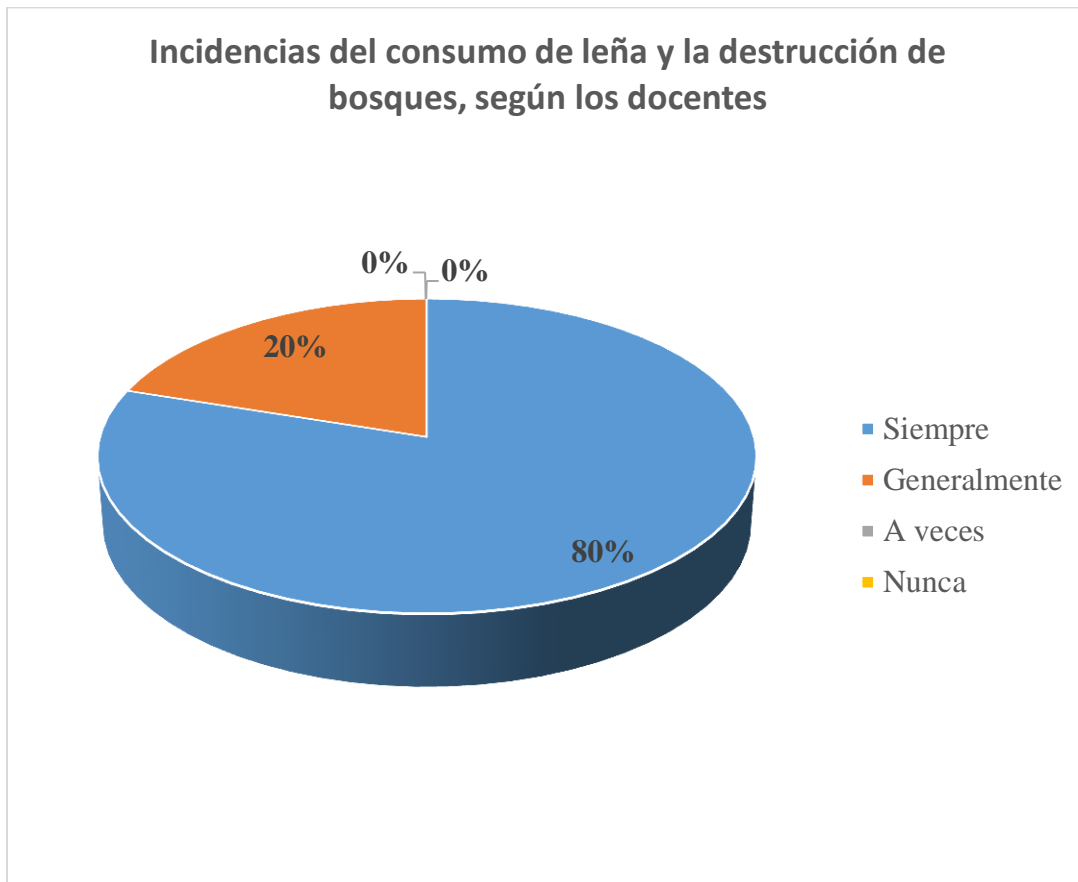
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN

El consumo de leña en los hogares se consideran de dos formas que son: el 93% de los docentes consideran que se consumen demasiada leña y el 7% de los docentes consideran que se consumen poca leña.

4. ¿Considera que el consumo de leña en los hogares influye en la destrucción de bosques?

| | | |
|--------------|----|------|
| Siempre | 12 | 80% |
| Generalmente | 3 | 20% |
| A veces | 0 | 0% |
| Nunca | 0 | 0% |
| Total | 15 | 100% |



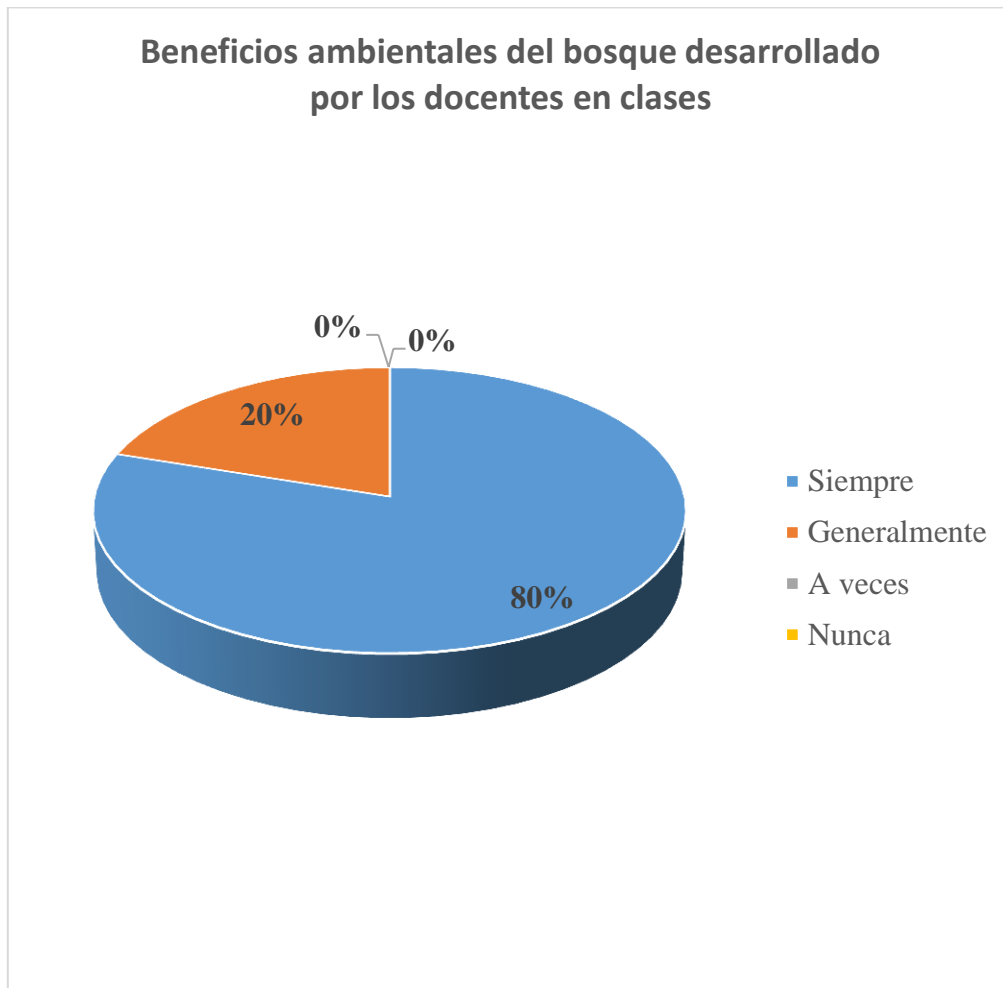
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

El consumo de leña y su influencia en la destrucción de los bosques: el 80% de los docentes consideran que el consumo de la leña siempre influye en la destrucción de bosques y el 20% de los docentes consideran que el consumo de leña generalmente destruyen los bosques.

4.1. ¿En la clase, ha desarrollado los beneficios ambientales que otorgan los bosques?

| | | |
|--------------|----|------|
| Siempre | 9 | 60% |
| Generalmente | 6 | 40% |
| A veces | 0 | 0% |
| Nunca | 0 | 0% |
| Total | 15 | 100% |



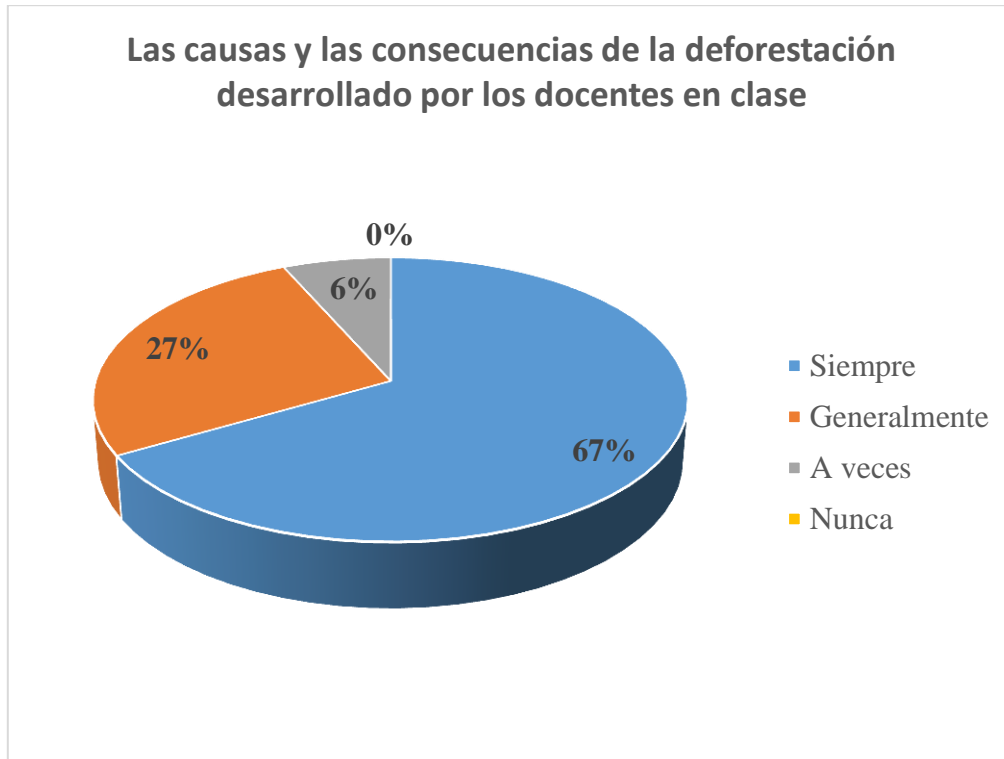
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los beneficios ambientales que otorgan los bosques: un 60% de los docentes siempre desarrollan el tema en la clase y el 40% de los docentes generalmente desarrollan el tema.

4.2. ¿Ha desarrollado las causas y consecuencias de la deforestación de bosques con los estudiantes?

| | | |
|--------------|----|------|
| Siempre | 10 | 67% |
| Generalmente | 4 | 27% |
| A veces | 1 | 6% |
| Nunca | 0 | 0% |
| Total | 15 | 100% |



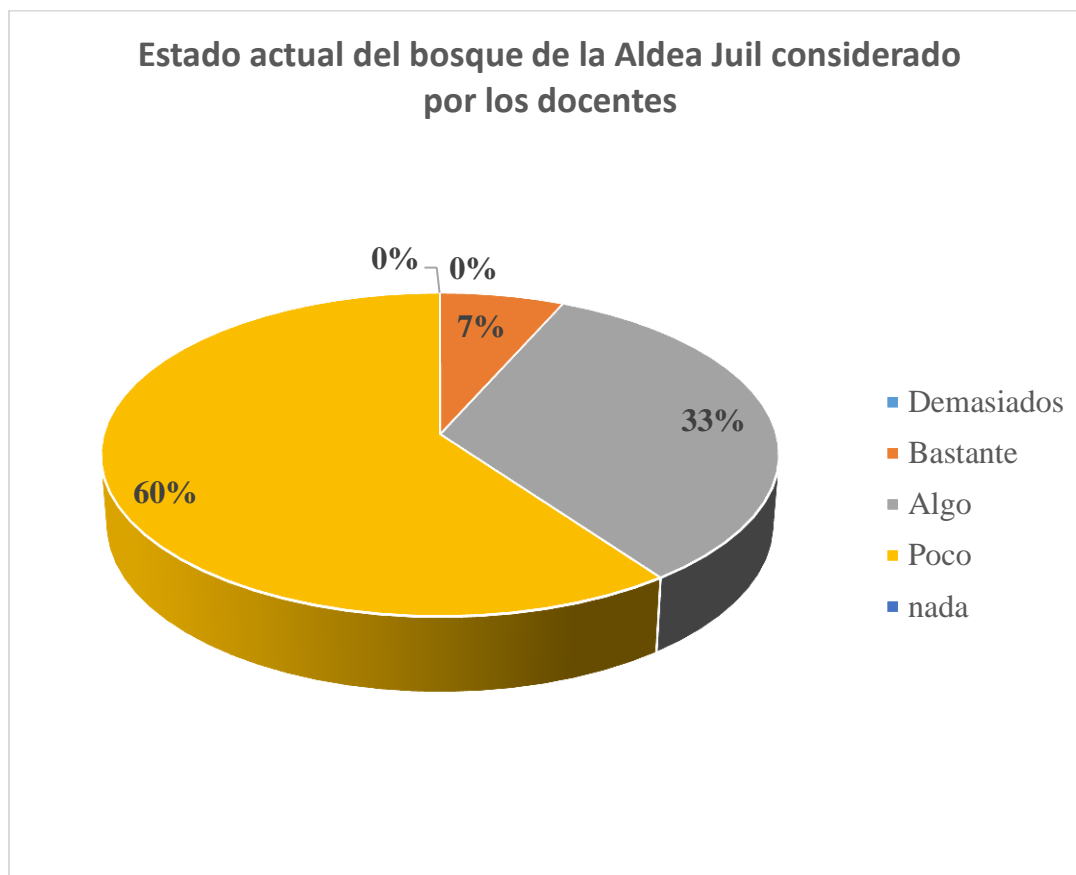
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

El desarrollo de las causas y las consecuencias de la deforestación de bosques con los estudiantes son: el 67% de los docentes siempre desarrollan el tema con los estudiantes el 27% generalmente desarrollan el tema con los estudiantes y el 6% a veces lo desarrollan el tema en la clase.

5. ¿Cómo considera el estado actual de los bosques de la comunidad donde labora?

| | | |
|-----------|----|------|
| Demasiado | 0 | 0% |
| Bastantes | 1 | 7% |
| Algo | 5 | 33% |
| Poco | 9 | 60% |
| Nada | 0 | 0% |
| Total | 15 | 100% |



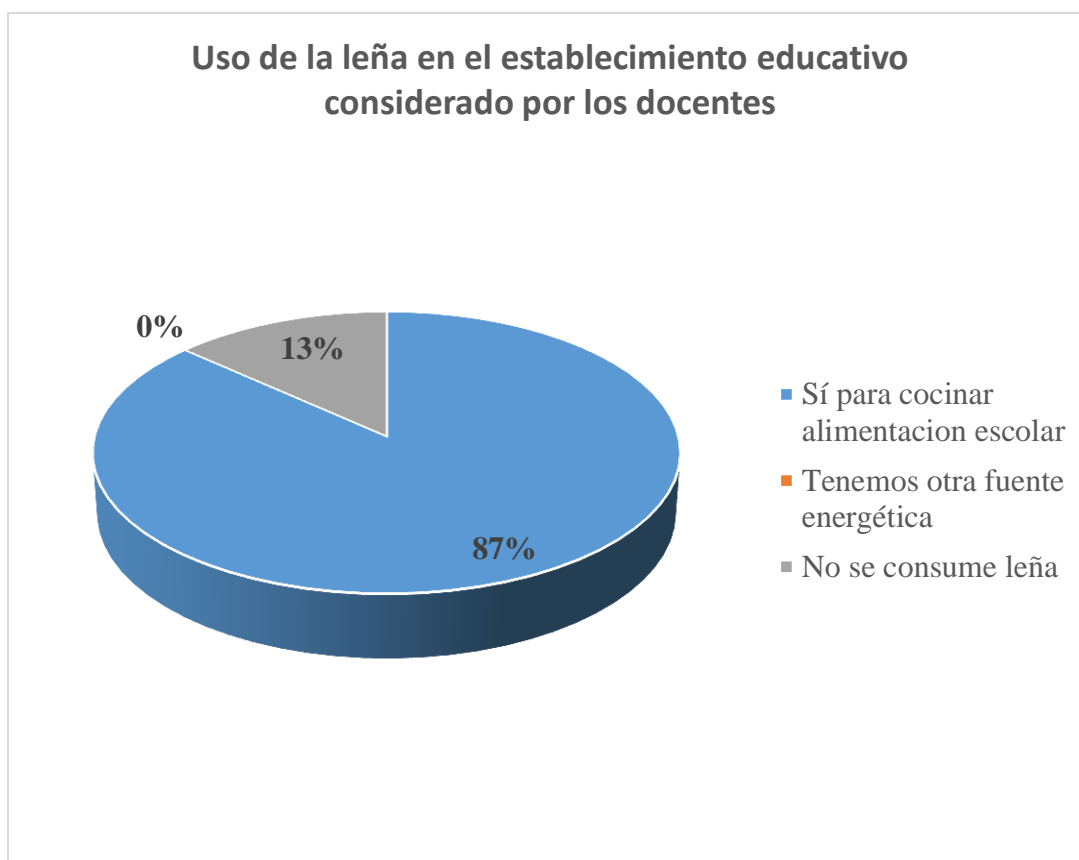
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

El estado actual de los bosques en la comunidad: un 60% de los docentes consideran que quedan pocos bosques, el 33% de los docentes consideran que quedan algo de bosques y el 7% de los docentes consideran que quedan bastantes bosques.

6. ¿En el establecimiento donde labora se utilizan leña para cocinar?

| | | |
|--------------------------------------|----|------|
| Sí para cocinar alimentación escolar | 13 | 87% |
| Tenemos otra fuente energética | 0 | 0% |
| No se consume leña | 2 | 13% |
| Total | 15 | 100% |



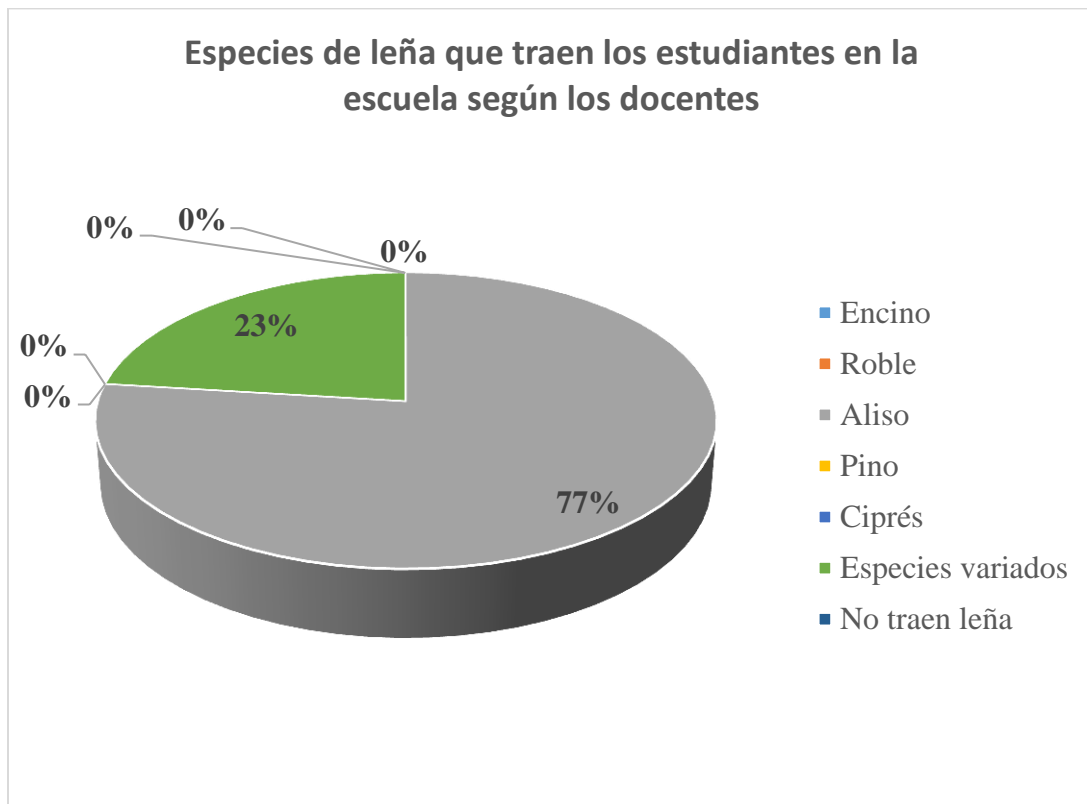
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

El consumo de la leña en el establecimiento: un 87% de los docentes confirman que se consumen leña para la alimentación escolar y son docentes del nivel primario y el 13% de los docentes aducen que no se utilizan leña en el establecimiento y son docentes del nivel básico.

6.1. ¿Qué especie de leña traen los estudiantes constantemente en la escuela?

| | | |
|---------------|-----------|-------------|
| Encino | 0 | 0% |
| Roble | 0 | 0% |
| Aliso | 10 | 77% |
| Pino | 0 | 0% |
| Ciprés | 0 | 0% |
| Combinado | 3 | 23% |
| No traen leña | | 0% |
| Total | 13 | 100% |



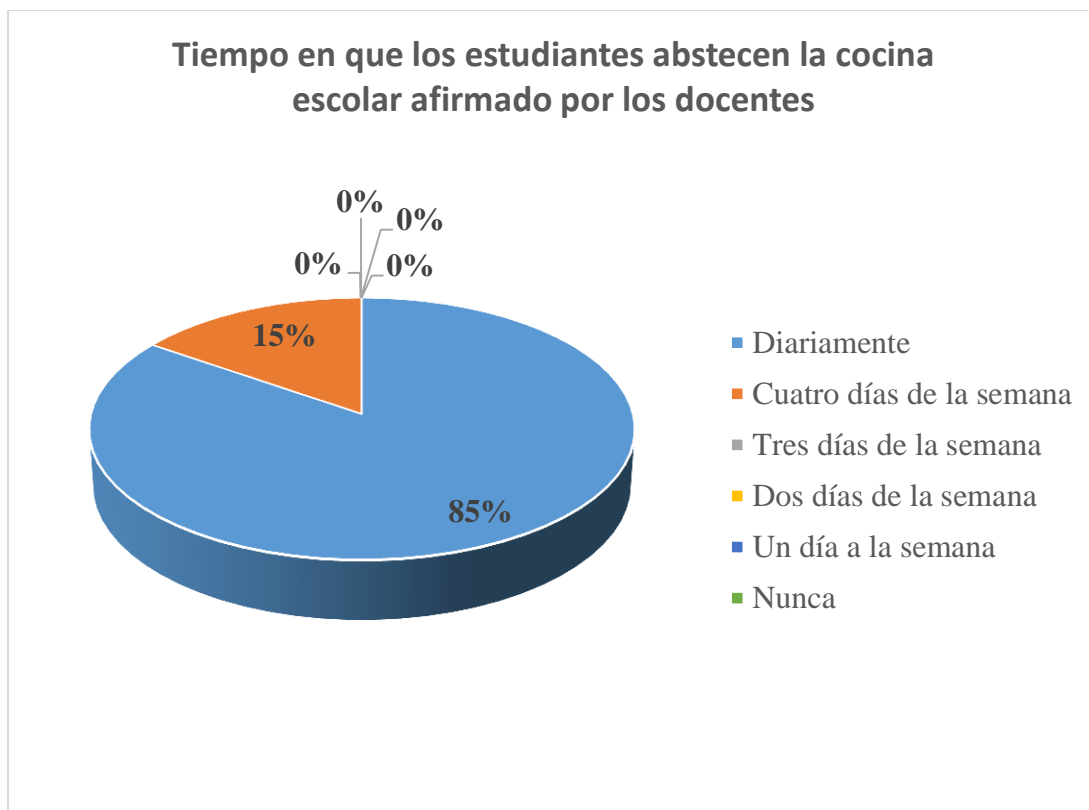
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACION:

Los docentes aducen que constantemente los niños traen leña de diversas especies y son: el 77% de los docentes confirman que se traen especies de aliso y el 23% de los docentes aducen que los niños traen especies variadas.

6.2. ¿Cuántos días los estudiantes abastecen la cocina de leña?

| | | |
|--------------------------|----|------|
| Diariamente | 11 | 85% |
| Cuatro días de la semana | 2 | 15% |
| Tres días de la semana | 0 | 0% |
| Dos días de la semana | 0 | 0% |
| Un día a la semana | 0 | 0% |
| Nunca | 0 | 0% |
| Total | 13 | 100% |



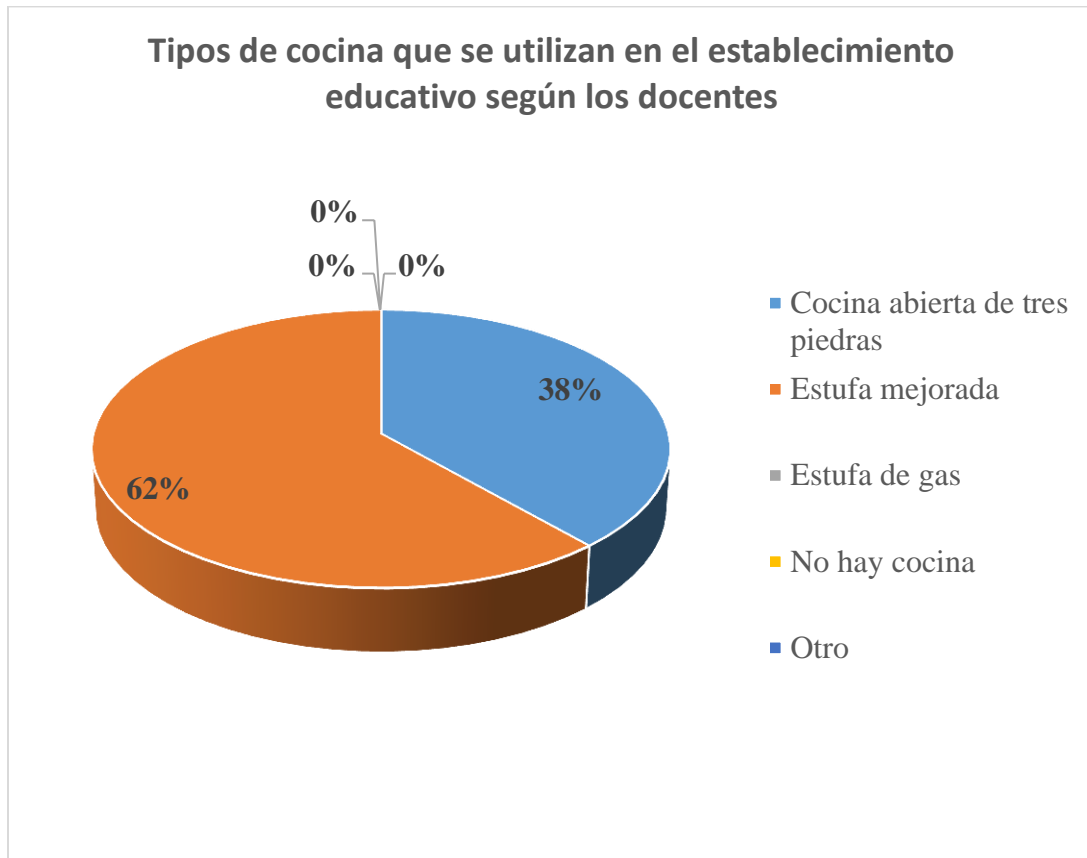
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACION:

El abastecimiento de leña en la cocina escolar los docentes confirman que el 73% de los estudiantes abastecen la cocina diariamente, el 14% de los estudiantes abastecen la cocina cuatro días de la semana, y el 13% de los estudiantes no abastecen la cocina.

6.3. ¿Qué tipo de cocina se utiliza constantemente en el establecimiento?

| | | |
|--------------------------------|----|------|
| Cocina abierta de tres piedras | 5 | 38% |
| Estufa mejorada | 8 | 62% |
| Estufa de gas | 0 | 0% |
| No hay cocina | 0 | 0% |
| Otro | 0 | 0% |
| Total | 13 | 100% |



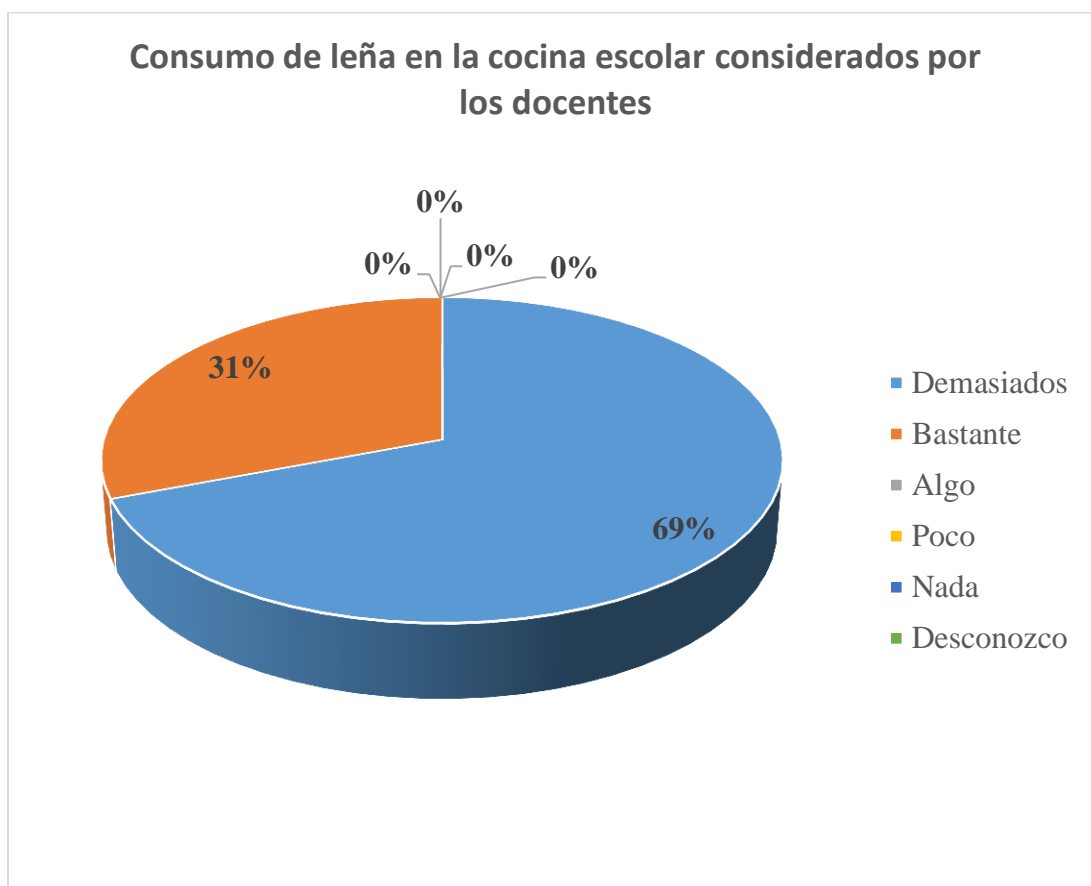
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

En el establecimiento del nivel primario se utilizan dos tipos de cocinas que son: El 62% de los docentes aducen que se utilizan la estufa mejorada y el 38% de docentes aducen que se utilizan la cocina abierta de tres piedras.

6.4. ¿Cree que se ha consumido mucha leña en la cocina escolar?

| | | |
|------------|----|------|
| Demasiados | 9 | 69% |
| Bastante | 4 | 31% |
| Algo | 0 | 0% |
| Poco | 0 | 0% |
| Nada | 0 | 0% |
| Desconozco | 0 | 0% |
| Total | 13 | 100% |



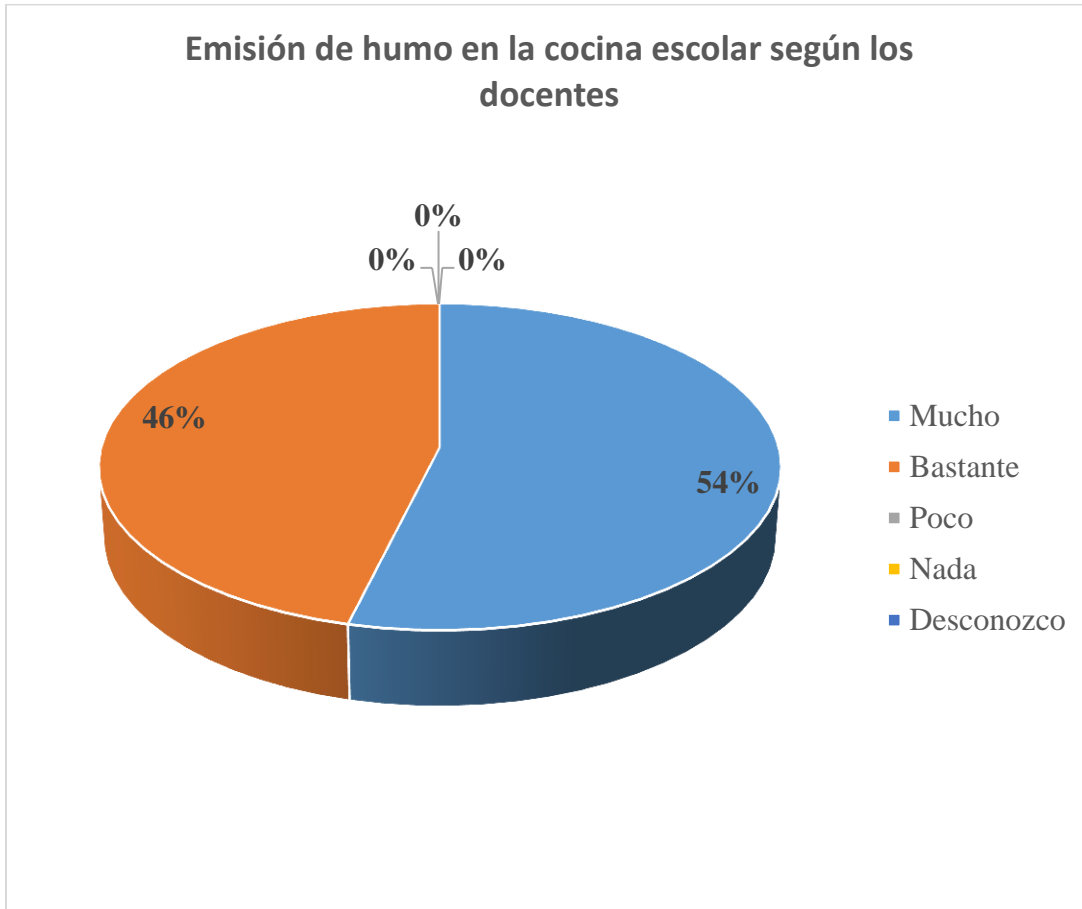
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

El 69% de los docentes creen que se ha consumido demasiada leña en la cocina escolar y el 31% de los docentes confirman que se ha consumido bastantes leñas.

6.5.¿Cómo ve la emisión de humos en el interior de la cocina escolar?

| | | |
|------------|----|------|
| Mucho | 7 | 54% |
| Bastante | 6 | 46% |
| Poco | 0 | 0% |
| Nada | 0 | 0% |
| Desconozco | 0 | 0% |
| Total | 13 | 100% |



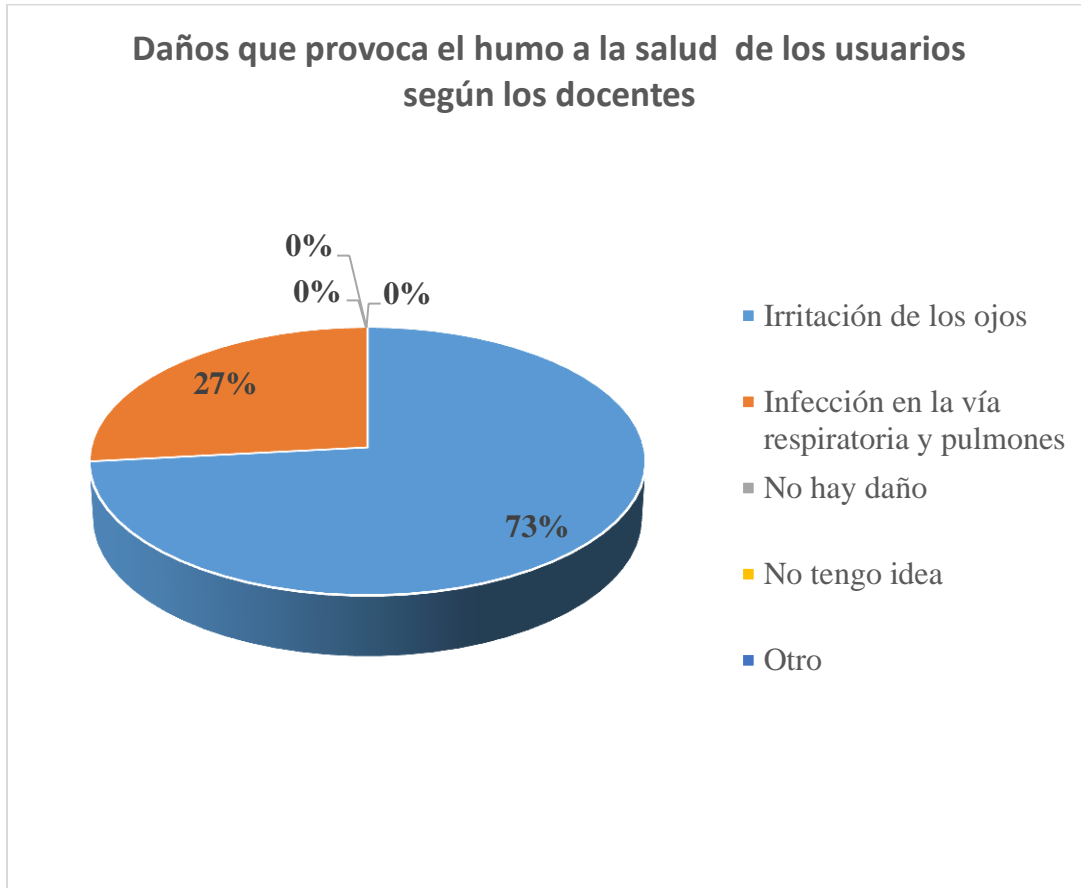
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Por la emisión de humo en el interior de la cocina escolar: el 54% de los docentes consideran que se emite mucho humo y el 46% de los docentes afirman que se emiten bastantes humos.

6.6.¿Qué daños a la salud cree que provoca la emisión de humos en la cocina?

| | | |
|---------------------------------------------|----|------|
| Irritación de los ojos | 11 | 73% |
| Infección en la vía respiratoria y pulmones | 4 | 27% |
| No hay daño | 0 | 0% |
| No tengo idea | 0 | 0% |
| Otro | 0 | 0% |
| Total | 15 | 100% |



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los daños que provocan la emisión de humos en la cocina son: el 73% de los docentes consideran que irritan los ojos, el 27% de los docentes consideran que provoca la infección en la vía respiratoria y pulmones.

7. ¿Cómo promueve la reforestación con los estudiantes?

| | | |
|---------------------------------------|----|------|
| Sembramos árboles con los estudiantes | 6 | 40% |
| Hacemos giras donde hay bosques | 3 | 20% |
| Visitamos viveros forestales | 0 | 0% |
| Son temas de la clase | 6 | 40% |
| No hago nada | 0 | 0% |
| Otro | 0 | 0% |
| Total | 15 | 100% |



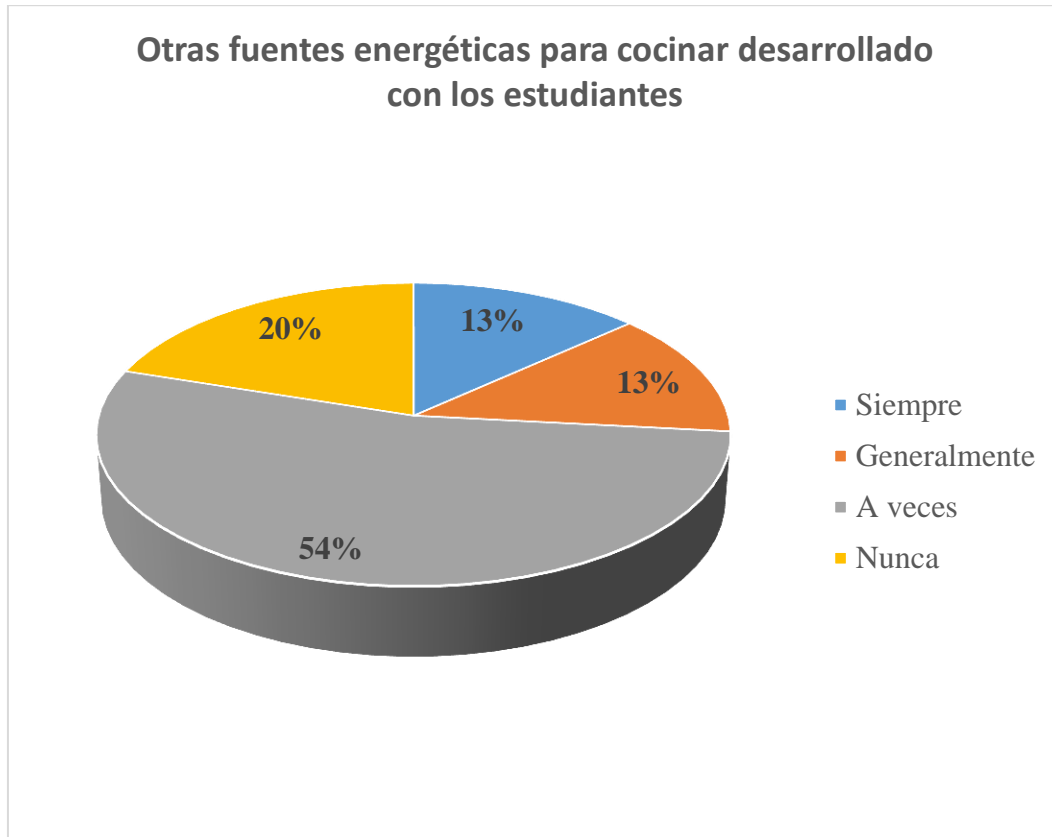
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los docentes concientizan a los estudiantes de la reforestación de tres formas que son: el 40% siembran árboles, el 40% son temas de la clase, el 20% realizan giras en áreas de bosques.

8. ¿Ha desarrollado otras fuentes energéticas para cocinar con los estudiantes?

| | | |
|--------------|----|------|
| Siempre | 2 | 13% |
| Generalmente | 2 | 13% |
| A veces | 8 | 53% |
| Nunca | 3 | 20% |
| Total | 15 | 100% |



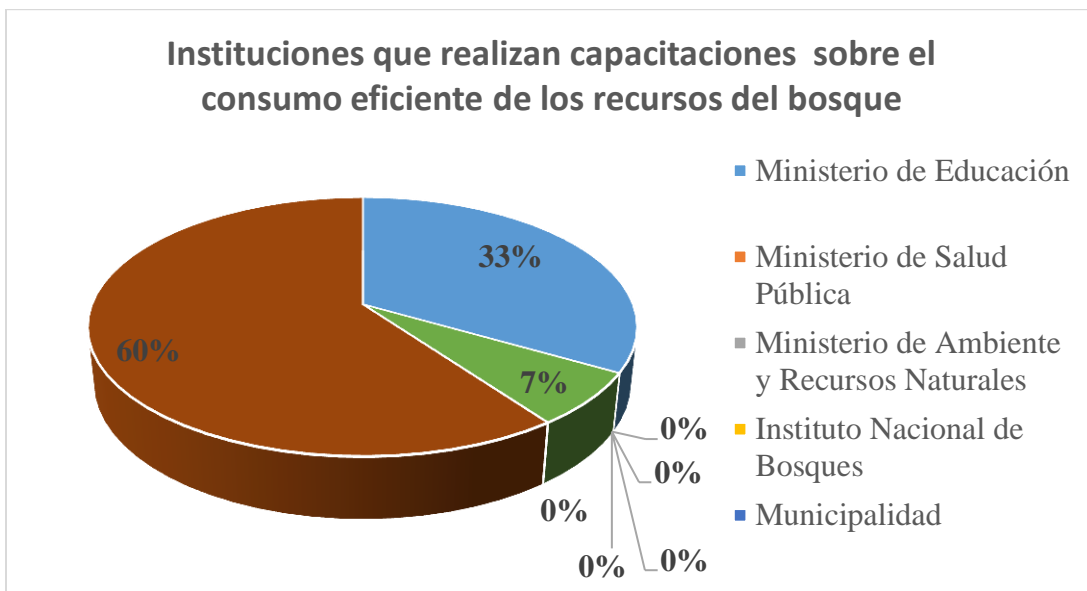
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

En el desarrollo de otras fuentes energéticas para cocinar con los estudiantes: el 54% de los docentes confirman que a veces desarrollan el tema, el 20% de los docentes nunca desarrollan el tema, el 13% de los docentes generalmente desarrollan el tema y el 13% de los docentes siempre desarrollan el tema.

9. ¿Qué instituciones han realizado capacitaciones sobre el consumo eficiente de los recursos del bosque y que usted haya participado?

| | | |
|---------------------------------------------|-----------|-------------|
| Ministerio de Educación | 5 | 33% |
| Ministerio de Salud Pública | 0 | 0% |
| Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales | 0 | 0% |
| Instituto Nacional de Bosques | 0 | 0% |
| Municipalidad | 0 | 0% |
| Organizaciones privadas | 1 | 7% |
| Organizaciones internacionales | 0 | 0% |
| Ninguna | 9 | 60% |
| Total | 15 | 100% |



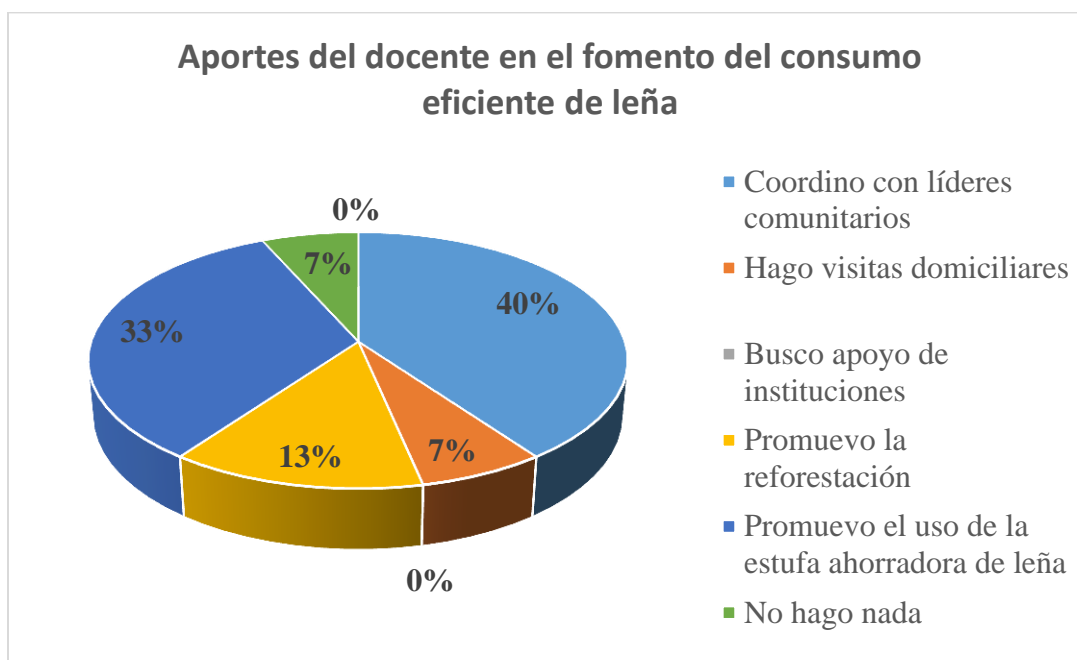
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Las capacitaciones realizadas sobre el consumo eficiente de los recursos del bosque: el 60% de los docentes aducen que ninguna institución ha realizado capacitaciones de este tema, el 33% de los docentes confirman que el Ministerio de Educación ha desarrollado capacitaciones de este tema y el 7% de los docentes confirman que lo han realizado las organizaciones privadas.

10. ¿Cómo aporta con comunidad en el fomento del consumo eficiente de la leña?

| | | |
|-------------------------------------------------|-----------|-------------|
| Coordino con líderes comunitarios | 6 | 40% |
| Hago visitas domiciliars | 1 | 7% |
| Busco apoyo de instituciones | 0 | 0% |
| Promuevo la reforestación | 2 | 13% |
| Promuevo el uso de la estufa ahorradora de leña | 5 | 33% |
| No hago nada | 1 | 7% |
| Otro | 0 | 0% |
| Total | 15 | 100% |



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

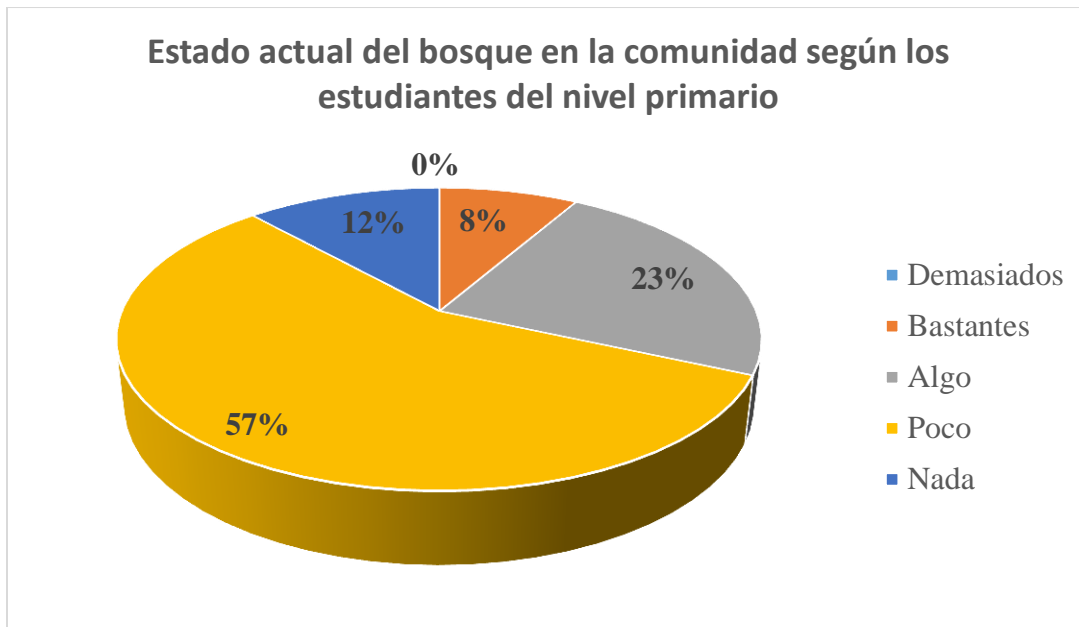
Los aportes que han dado los docentes en la comunidad que fomenta el consumo eficiente de la leña son: El 40% de los docentes coordinan con líderes comunitarios, el 33% de los docentes promueven el uso de la estufa ahorradora de leña, el 13% de los docentes promueven la reforestación, y el 7% realizan visitas domiciliars y el 7% de los docentes no hacen nada.

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DEL NIVEL PRIMARIO

ALDEA JUIL, CHAJUL, QUICHÉ

1. ¿Cómo considera el estado actual de los bosques de su comunidad?

| | | |
|------------|----|------|
| Demasiados | 0 | 0% |
| Bastantes | 5 | 8% |
| Algo | 14 | 23% |
| Poco | 34 | 57% |
| Nada | 7 | 12% |
| Total | 60 | 100% |



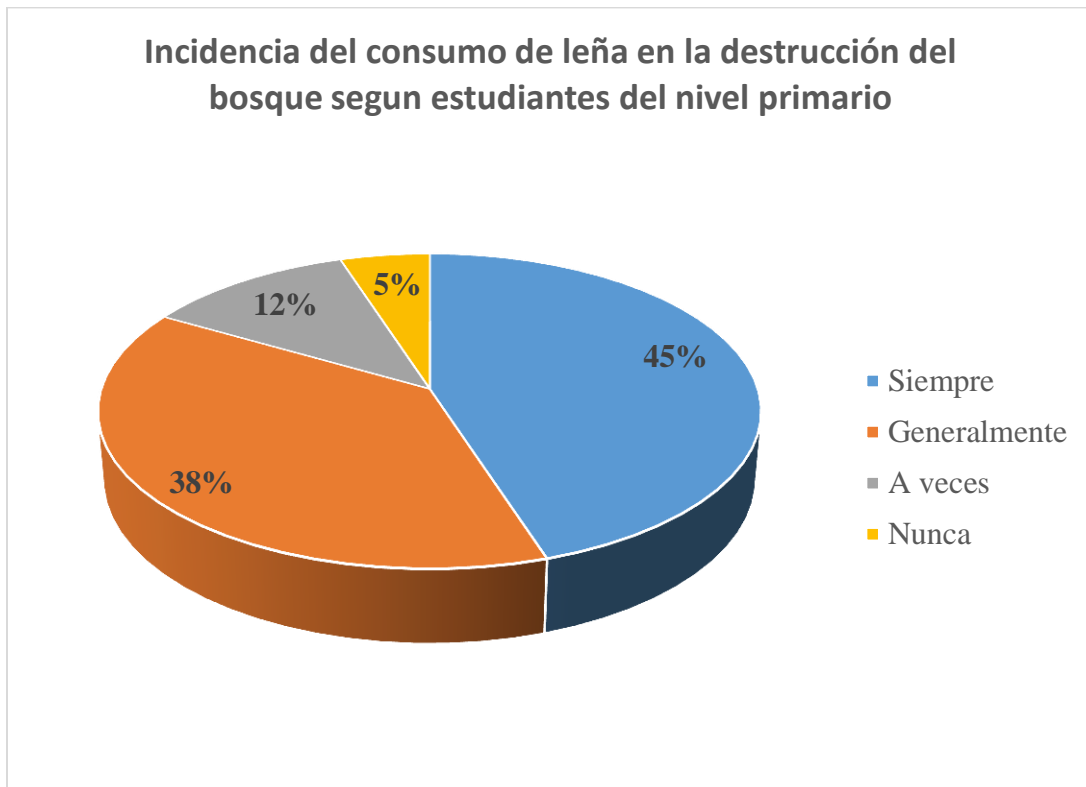
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

El estado actual de los bosques en la comunidad considerado por los estudiantes del nivel primario: el 57% consideran que quedan pocos bosques, el 23% consideran que queda algo de bosques, el 12% consideran que no hay nada de bosques, y el 8% aducen que aún quedan bastantes bosques.

2. ¿Considera que el consumo de leña en los hogares influye en la destrucción de bosques?

| | | |
|--------------|----|------|
| Siempre | 27 | 45% |
| Generalmente | 23 | 38% |
| A veces | 7 | 12% |
| Nunca | 3 | 5% |
| Total | 60 | 100% |



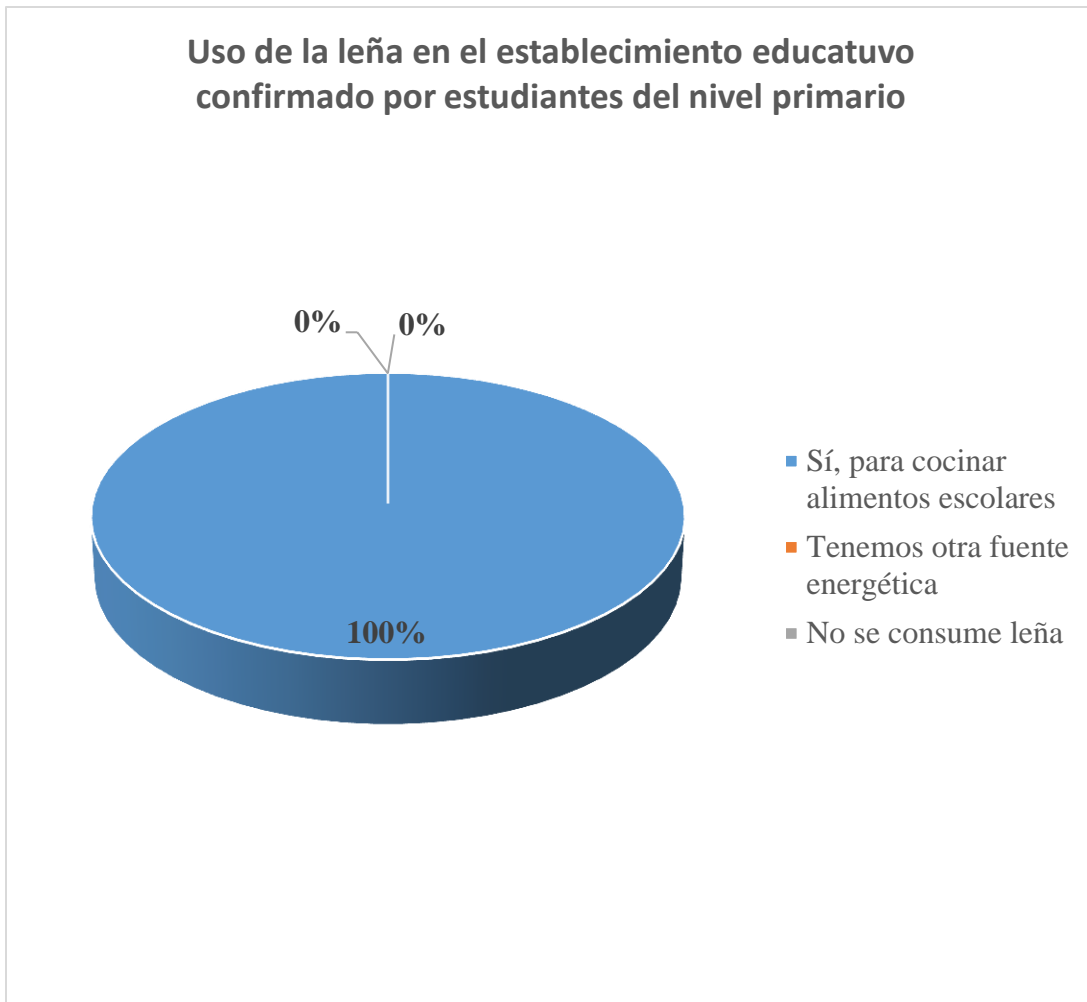
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los estudiantes del nivel primario consideran que el consumo de leña influye en la destrucción de bosques así: el 45% consideran que el consumo de leña siempre destruyen los bosques, el 38% consideran que el consumo de leña generalmente destruyen los bosques, el 12% aducen que el consumo de leña a veces destruyen los bosques y el 5% de los estudiantes consideran que el consumo de leña nunca destruyen los bosques.

3. ¿En el establecimiento donde estudia, se utilizan leña para cocinar?

| | | |
|--------------------------------------|----|------|
| Sí, para cocinar alimentos escolares | 60 | 100% |
| Tenemos otra fuente energética | 0 | 0% |
| No se consume leña | 0 | 0% |
| Total | 60 | 100% |



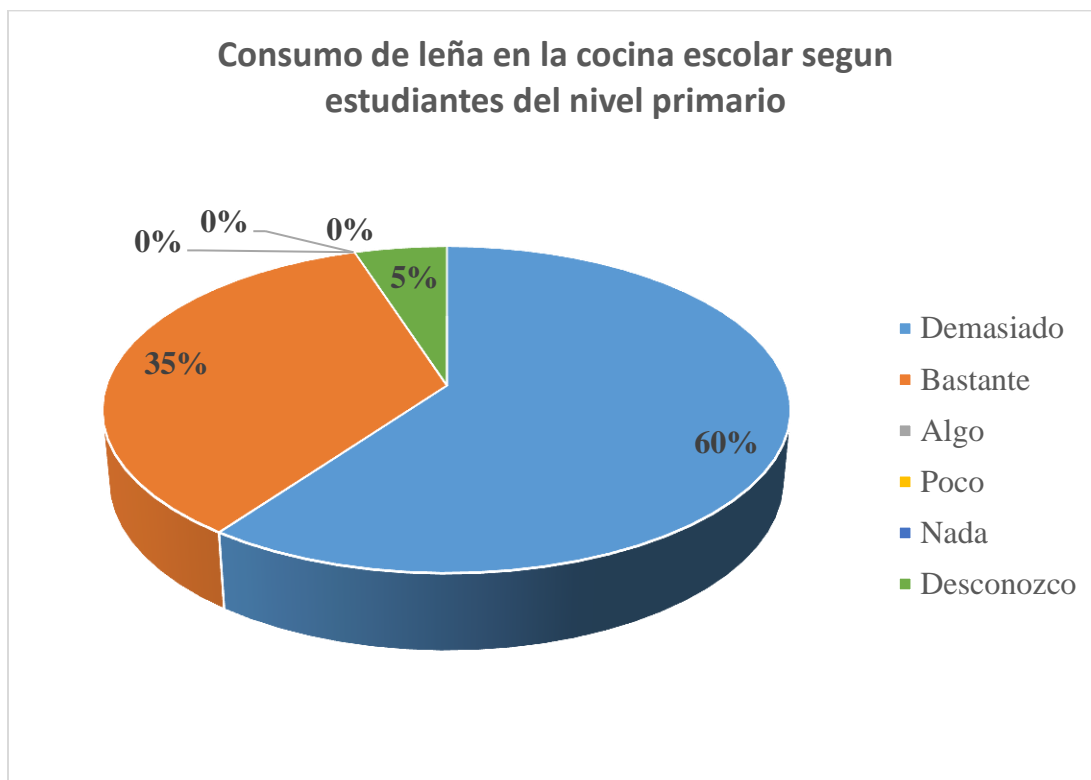
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

En el establecimiento del nivel primario el 100% de los estudiantes confirman que se utilizan leña para cocinar alimentos escolares.

3.1. ¿Cree que se ha consumido mucha leña en la cocina escolar?

| | | |
|------------|----|------|
| Demasiado | 36 | 60% |
| Bastante | 21 | 35% |
| Algo | 0 | 0% |
| Poco | 0 | 0% |
| Nada | 0 | 0% |
| Desconozco | 3 | 5% |
| Total | 60 | 100% |



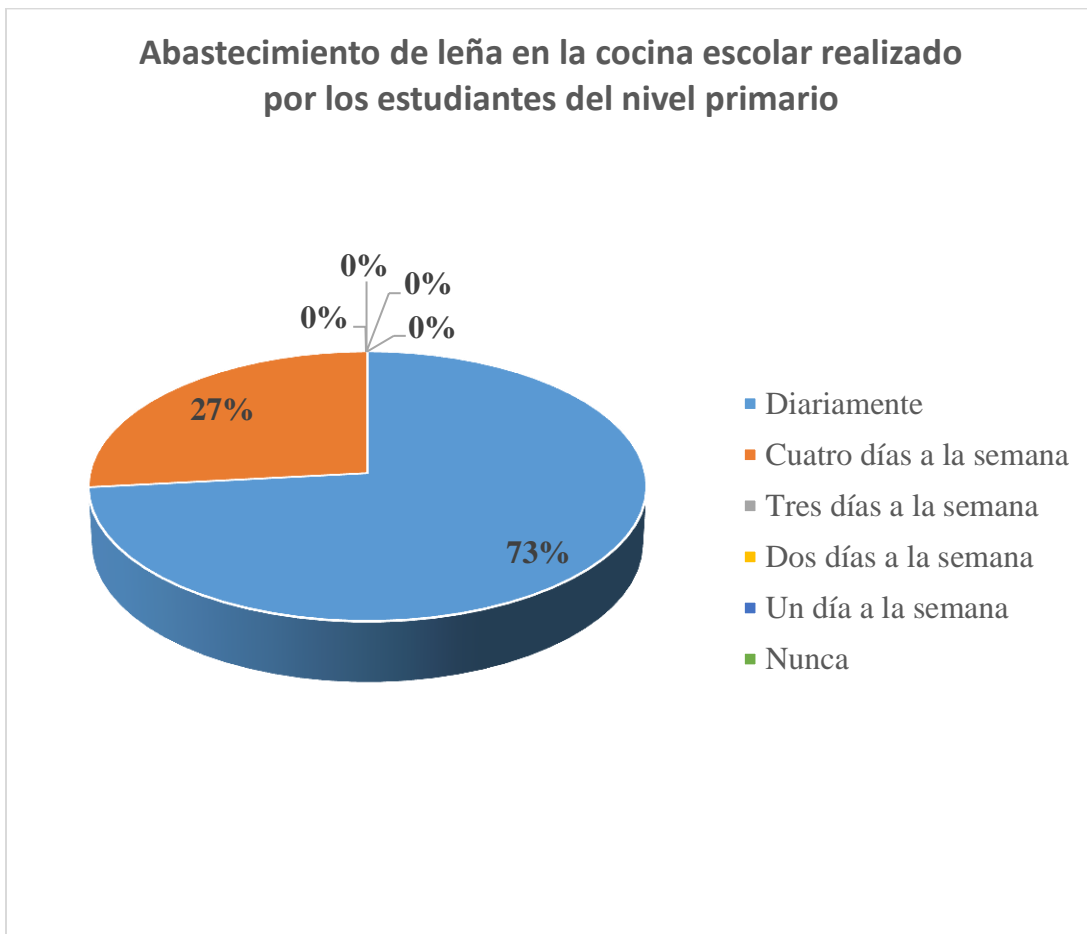
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los estudiantes del nivel primario consideran que el consumo de leña en la cocina escolar se dan así: el 60% de los estudiantes creen se ha consumido demasiada leña, el 35% de los estudiantes consideran que se ha consumido bastantes leñas y el 5% de los estudiantes desconocen cómo se da el consumo.

3.2.¿Cuántos días a la semana abastecen la cocina escolar con leña?

| | | |
|-------------------------|----|------|
| Diariamente | 44 | 73% |
| Cuatro días a la semana | 16 | 27% |
| Tres días a la semana | 0 | 0% |
| Dos días a la semana | 0 | 0% |
| Un día a la semana | 0 | 0% |
| Nunca | 0 | 0% |
| Total | 60 | 100% |



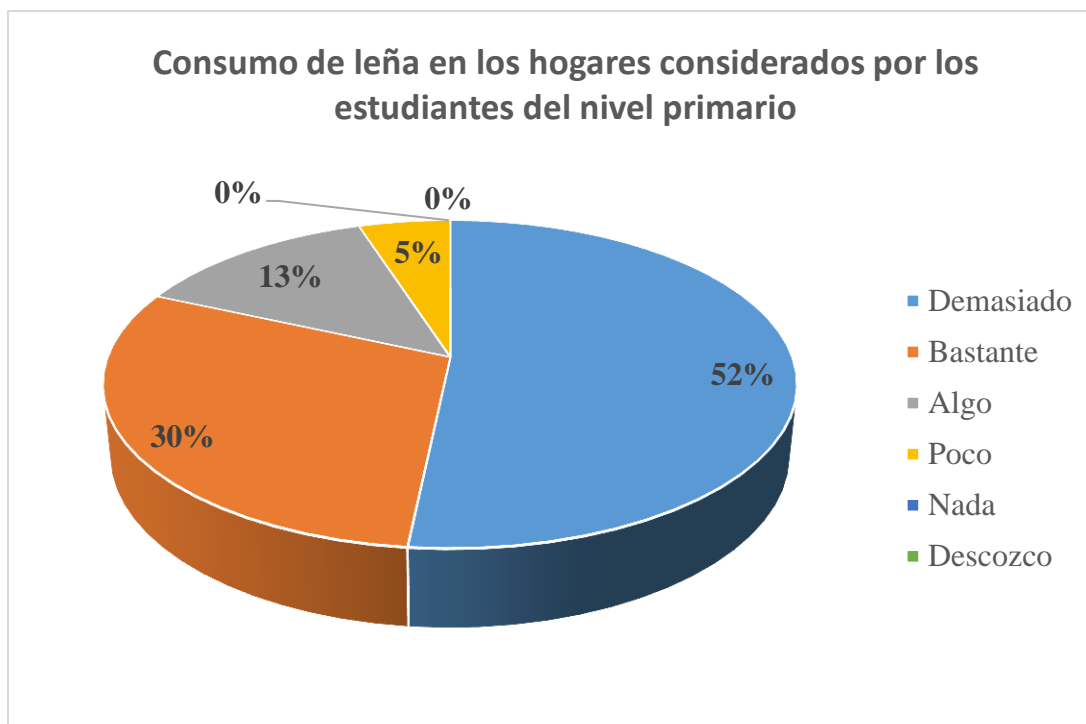
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

El 73% de los estudiantes del nivel primario, abastecen la cocina escolar diariamente y el 27% de los estudiantes abastecen cuatro días a la semana.

4. ¿Cree que se ha consumido mucha leña en los hogares?

| | | |
|------------|----|------|
| Demasiado | 31 | 52% |
| Bastante | 18 | 30% |
| Algo | 8 | 13% |
| Poco | 3 | 5% |
| Nada | 0 | 0% |
| Desconozco | 0 | 0% |
| Total | 60 | 100% |



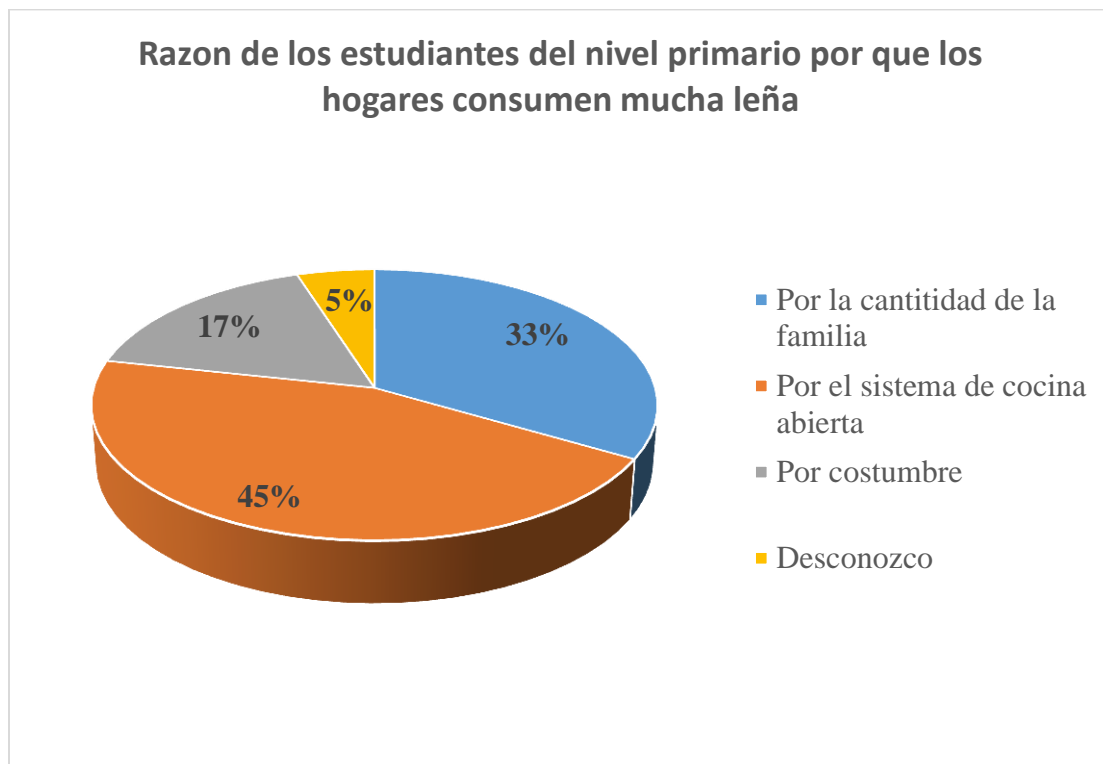
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los estudiantes del nivel primario en el consumo de leña en los hogares consideran: el 52% de los estudiantes creen que se ha consumido demasiada leña en los hogares, el 30% de los estudiantes creen que se ha consumido bastantes leños, el 13% de los estudiantes consumen algo de leños y el 5% de los estudiantes creen que los hogares consumen poca leña.

4.1.¿Por qué cree que los hogares consumen mucha leña?

| | | |
|----------------------------------|----|------|
| Por la cantidad de la familia | 20 | 33% |
| Por el sistema de cocina abierta | 27 | 45% |
| Por costumbre | 10 | 17% |
| Desconozco | 3 | 5% |
| Total | 60 | 100% |



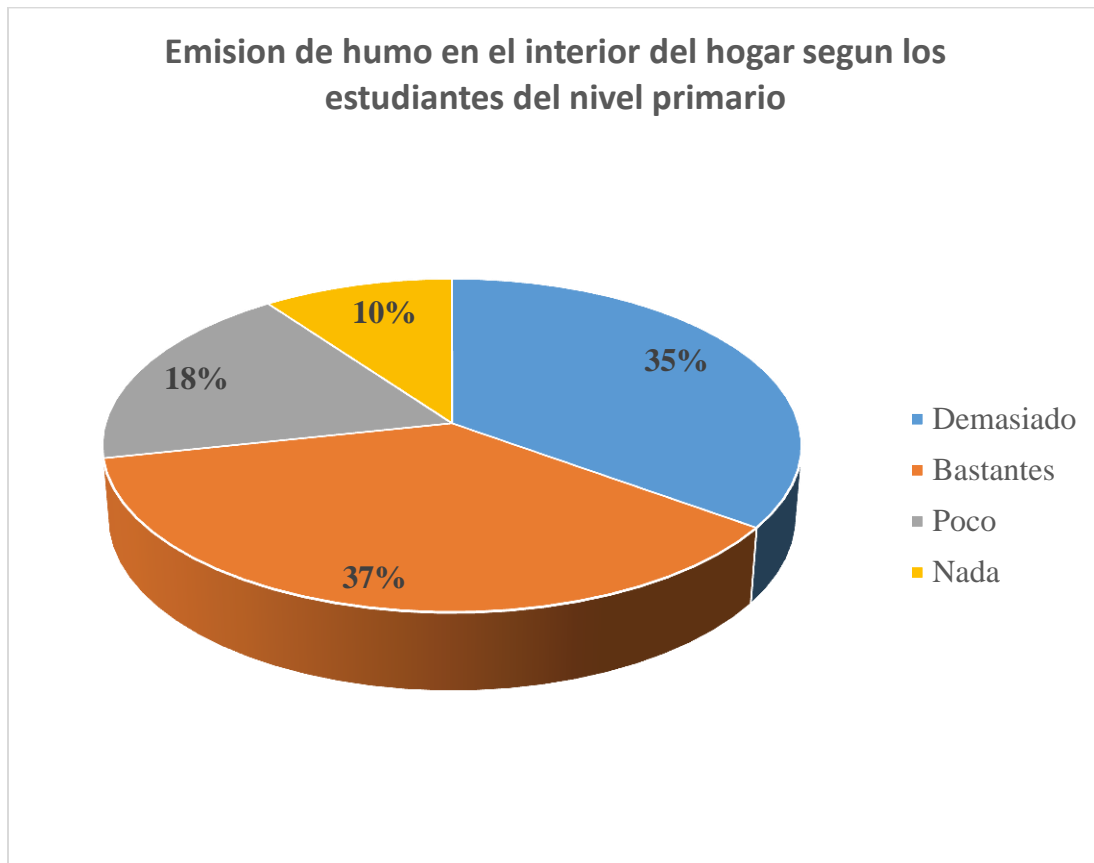
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Son varias las razones en que los estudiantes del nivel primario creen que se consume mucha leña y son: el 45% de los estudiantes consideran que es por el sistema cocina abierta de tres piedras, 33% de los estudiantes creen que es por la cantidad de la familia, el 17% de los estudiantes consideran que el consumo es por costumbre, y el 5% desconocen porque se consume mucha leña.

5. ¿Cómo ve la emisión de humos en el interior de la cocina de su hogar?

| | | |
|-----------|----|------|
| Demasiado | 21 | 35% |
| Bastantes | 22 | 37% |
| Poco | 11 | 18% |
| Nada | 6 | 10% |
| Total | 60 | 100% |



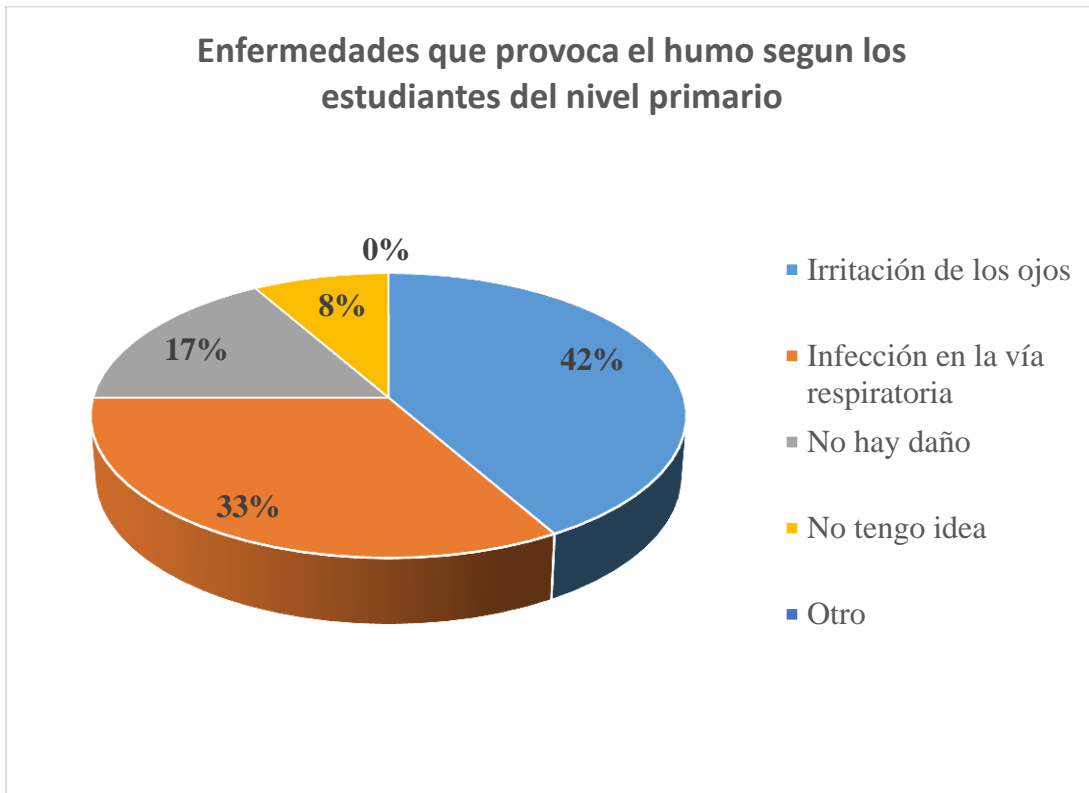
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los estudiantes del nivel primario consideran que la emisión de humo en el interior del hogar se da de varias formas que son: el 37% consideran que se emiten bastantes humos, el 35% consideran que se emiten demasiado humo, el 18% consideran que se emiten pocos humos y el 10% consideran que no se emiten humo en la cocina.

5.1.¿Qué enfermedades cree que provoca la emisión de humos en la cocina?

| | | |
|----------------------------------|----|------|
| Iritación de los ojos | 25 | 42% |
| Infección en la vía respiratoria | 20 | 33% |
| No hay daño | 10 | 17% |
| No tengo idea | 5 | 8% |
| Otro | 0 | 0% |
| Total | 60 | 100% |



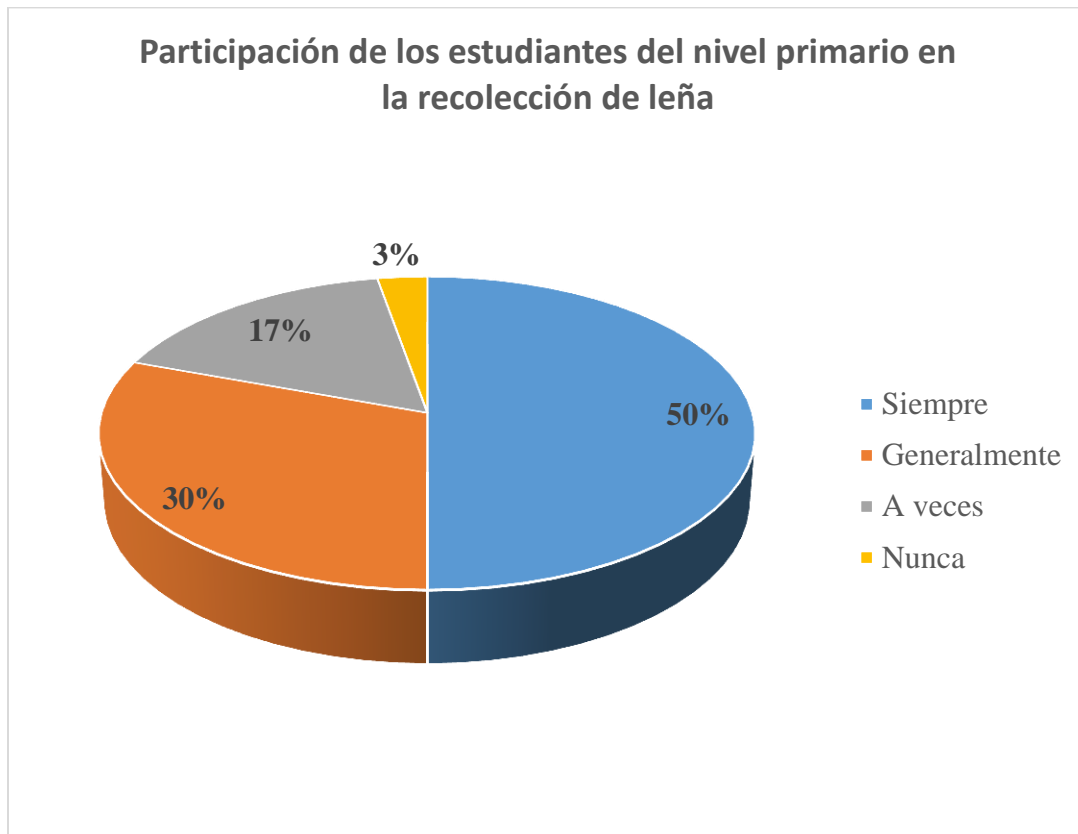
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los estudiantes del nivel primario consideran que los daños provocados por la emisión de humos en el interior del hogar son: el 42% consideran que irritan los ojos, el 33% consideran que provoca la infección en los ojos y en la vía respiratoria, el 17% consideran que no provoca daño y el 8% no tienen idea.

6. ¿Usted apoya a su familia para recolectar leña?

| | | |
|--------------|----|------|
| Siempre | 18 | 50% |
| Generalmente | 11 | 30% |
| A veces | 6 | 17% |
| Nunca | 1 | 3% |
| Total | 36 | 100% |



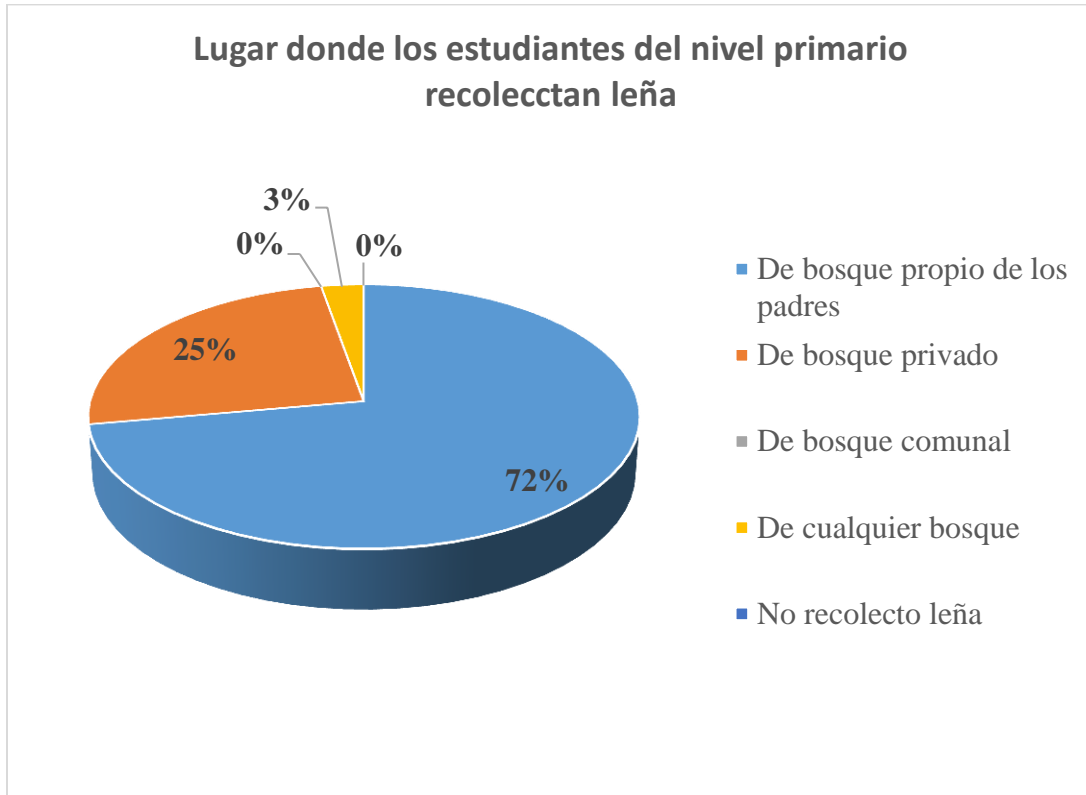
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los estudiantes del nivel primario en la recolección de leña y apoyo a la familia: el 50% de los estudiantes afirman que siempre recolectan leña, el 30% de los estudiantes afirman que generalmente recolectan leña, el 17% de los estudiantes a veces recolectan leña y el 3% de los estudiantes nunca recolectan leña.

6.1.¿Dónde recolecta la leña?

| | | |
|--------------------------------|----|------|
| De bosque propio de los padres | 26 | 72% |
| De bosque privado | 9 | 25% |
| De bosque comunal | 0 | 0% |
| De cualquier bosques | 1 | 3% |
| No recolecto leña | 0 | 0% |
| Total | 36 | 100% |



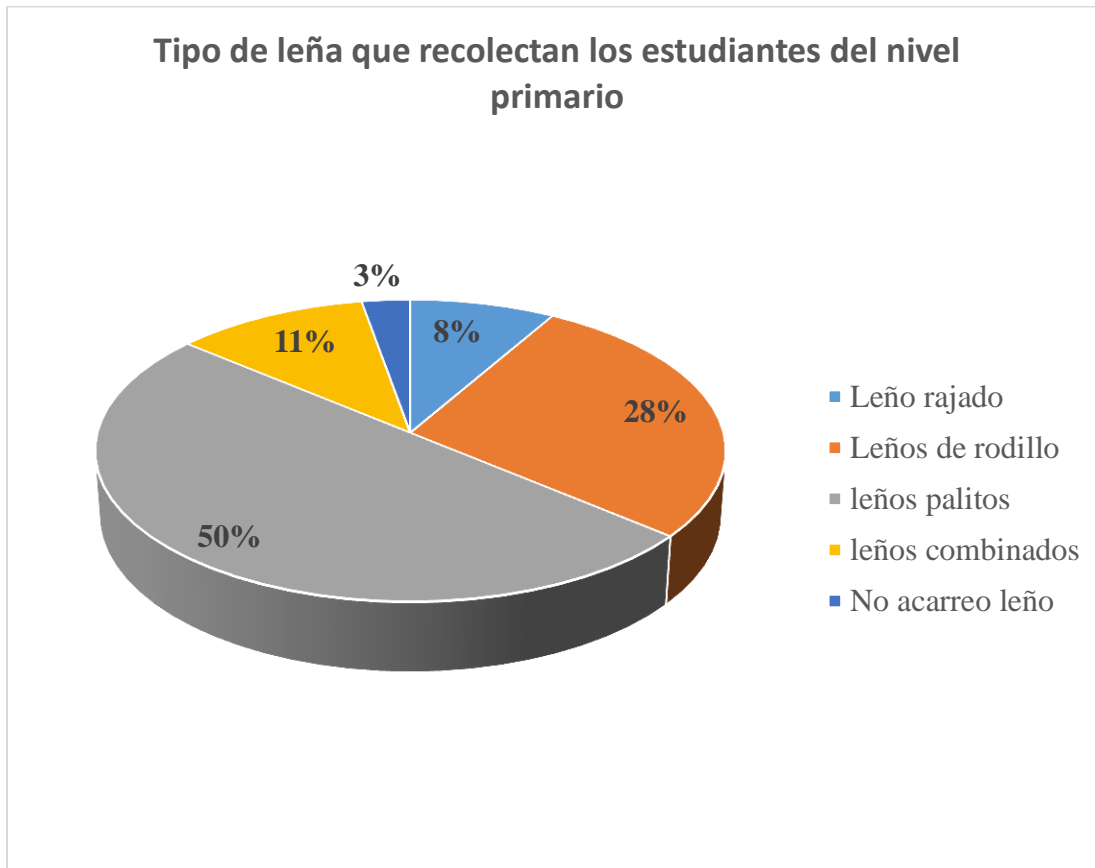
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Para la recolección de leña los estudiantes del nivel primario afirman que: el 72% de los estudiantes recolectan leña de bosques propios de los padres, el 25% de los estudiantes recolectan leña de bosques privados, el 3% de los estudiantes recolectan leña de cualquier bosque.

6.2. ¿Qué tipo de leña recolecta?

| | | |
|-------------------|----|------|
| Leño rajado | 3 | 8% |
| Leños de rodillo | 10 | 28% |
| leños palitos | 18 | 50% |
| leños combinados | 4 | 11% |
| No recolecta leña | 1 | 3% |
| Total | 36 | 100% |



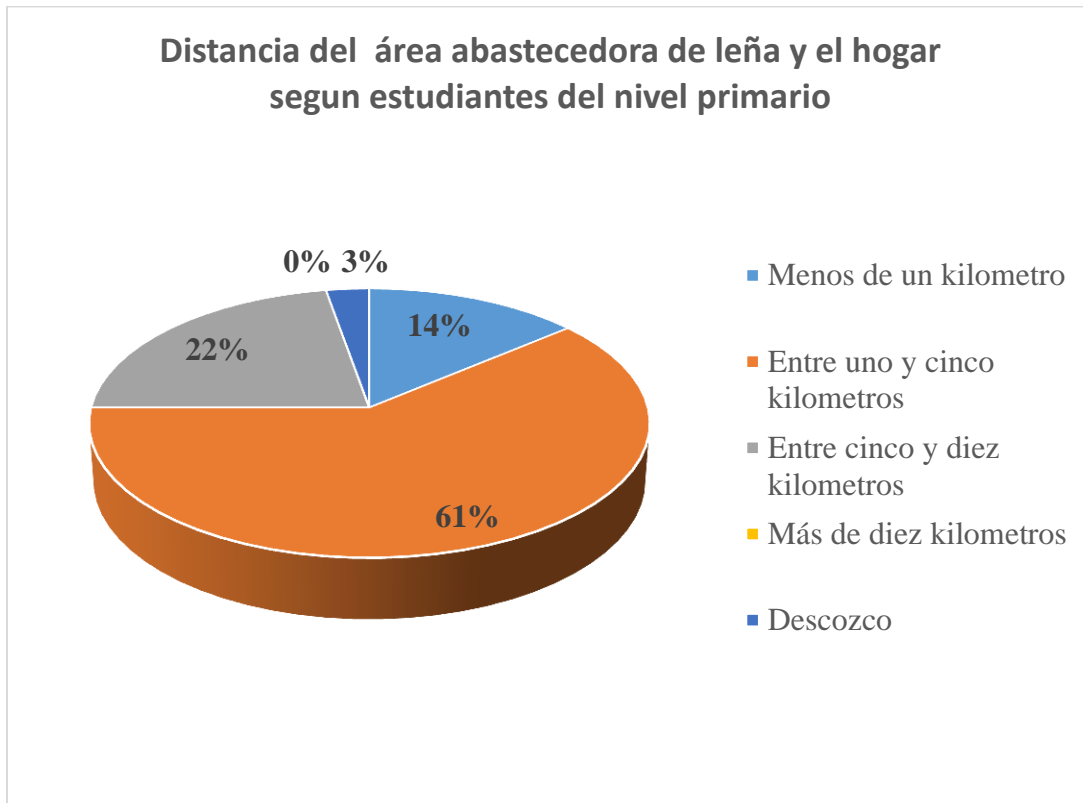
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los tipos de leña que recolectan los estudiantes del nivel primario son: El 50% recolectan leños de palitos, el 28% recolectan leños de rodillos, el 11% recolectan leños combinados, el 8% recolectan leños rajados y el 3% no recolectan leña.

6.3.¿A qué distancia se encuentra el área abastecedora de leña y su hogar?

| | | |
|-------------------------------|----|------|
| Menos de un kilometro | 5 | 14% |
| Entre uno y cinco kilómetros | 22 | 61% |
| Entre cinco y diez kilómetros | 8 | 22% |
| Más de diez kilómetros | 0 | 0% |
| Desconozco | 1 | 3% |
| Total | 36 | 100% |



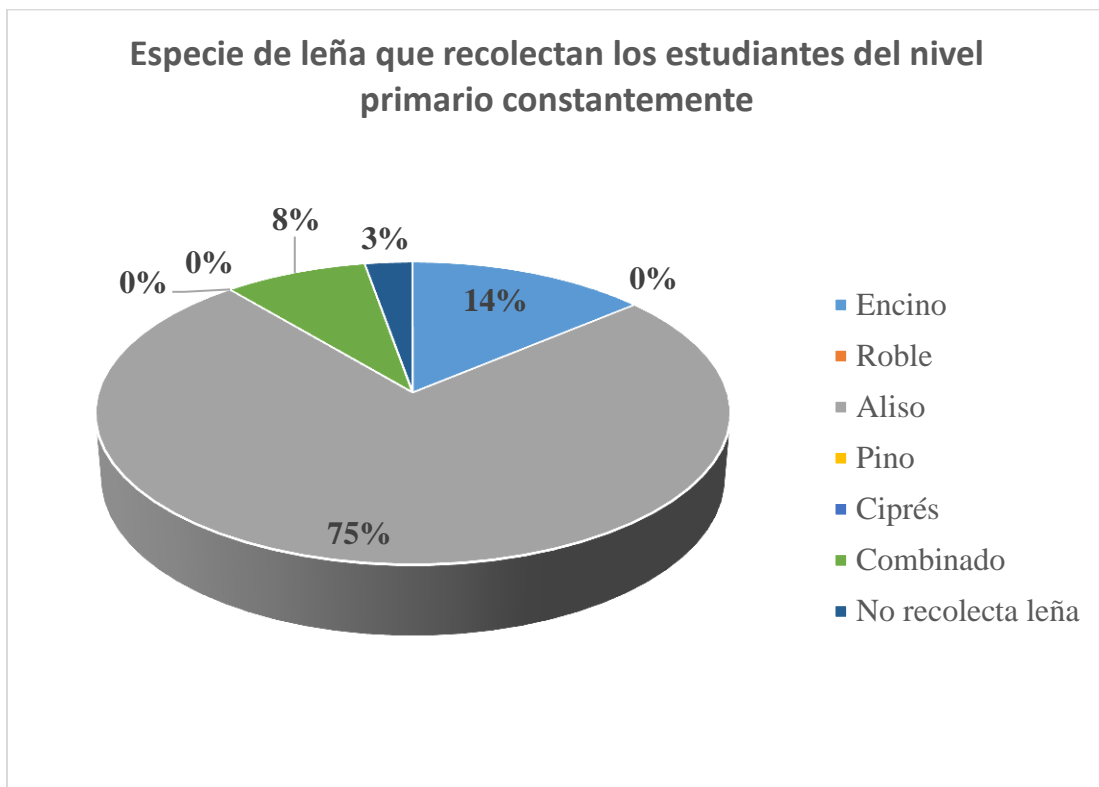
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

La distancia que recorren los estudiantes del nivel primario para recolectar leña desde el área abastecedora y el hogar son: el 61% recorren de uno a cinco kilómetros, el 22% recorren de cinco a diez kilómetros, el 14% recorren menos de un kilómetro y el 3% desconocen la distancia que recorren

6.4. ¿Qué especie de leña recolecta constantemente?

| | | |
|-------------------|----|------|
| Encino | 5 | 14% |
| Roble | 0 | 0% |
| Aliso | 27 | 75% |
| Pino | 0 | 0% |
| Ciprés | 0 | 0% |
| Combinado | 3 | 8% |
| No recolecta leña | 1 | 3% |
| Total | 36 | 100% |



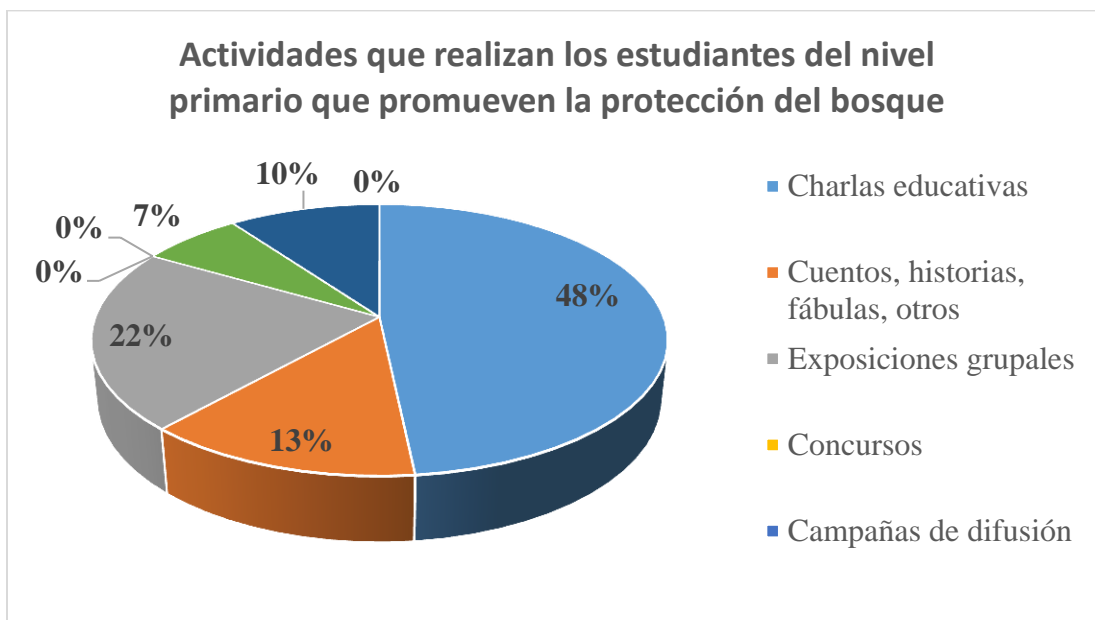
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

La especie de leña que recolectan los estudiantes del nivel primario son: el 75% recolectan especies de Aliso, el 14% recolectan especies de encino, el 8% recolectan especies combinado y el 3% no recolectan leña.

7. ¿Qué actividades realiza el profesor para promover la protección de bosques?

| | | |
|------------------------------------|-----------|-------------|
| Charlas educativas | 29 | 48% |
| Cuentos, historias, fábulas, otros | 8 | 13% |
| Exposiciones grupales | 13 | 22% |
| Concursos | 0 | 0% |
| Campañas de difusión | 0 | 0% |
| Dramatizaciones | 4 | 7% |
| Ninguno | 6 | 10% |
| Otro | 0 | 0% |
| Total | 60 | 100% |



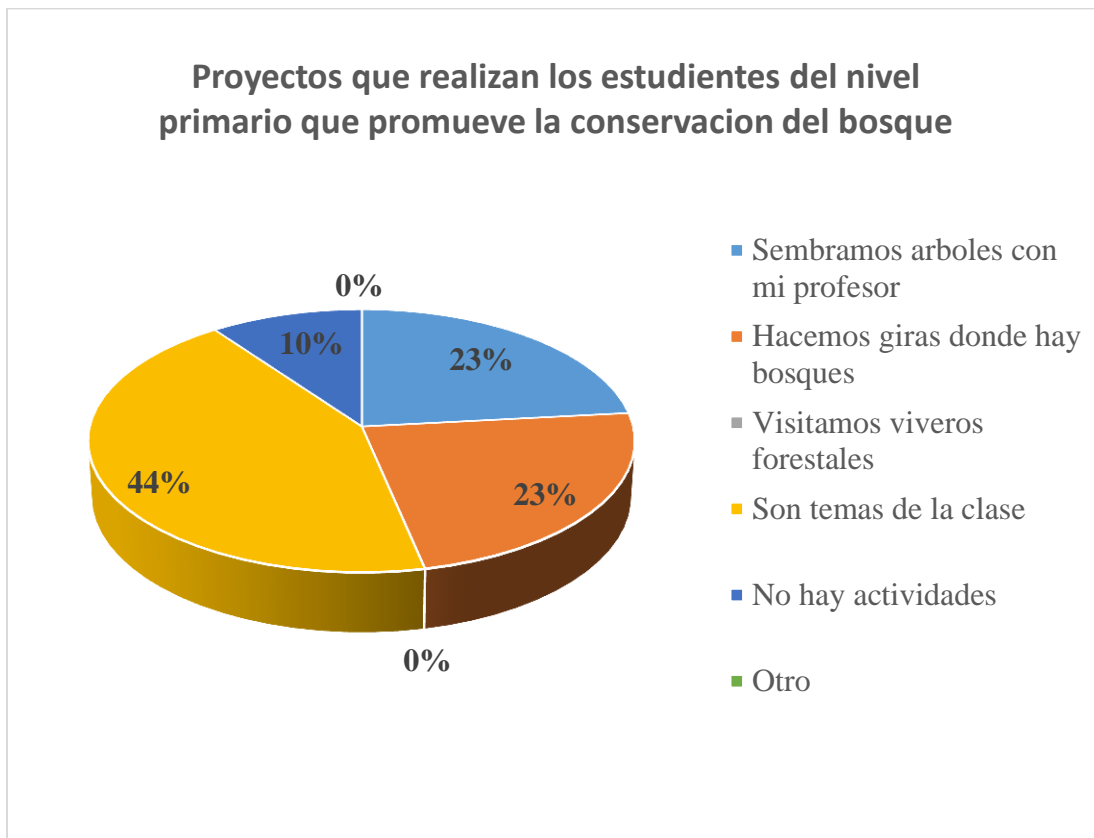
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Las actividades que realizan con los estudiantes del nivel primario para promover la protección del bosque son: el 48% de los estudiantes aducen que se realizan charlas educativas, el 22% aducen realizar exposiciones grupales, el 13% aducen que se realizan cuentos, historias, fabulas, otros, el 10% consideran que no se realizan ninguna actividad y el 7% consideran realizar dramatizaciones.

8. ¿Qué proyectos realizan en el establecimiento que promueven la conservación de bosques?

| | | |
|-----------------------------------|-----------|-------------|
| Sembramos arboles con mi profesor | 14 | 23% |
| Hacemos giras donde hay bosques | 14 | 23% |
| Visitamos viveros forestales | 0 | 0% |
| Son temas de la clase | 26 | 44% |
| No hay actividades | 6 | 10% |
| Otro | 0 | 0% |
| Total | 60 | 100% |



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

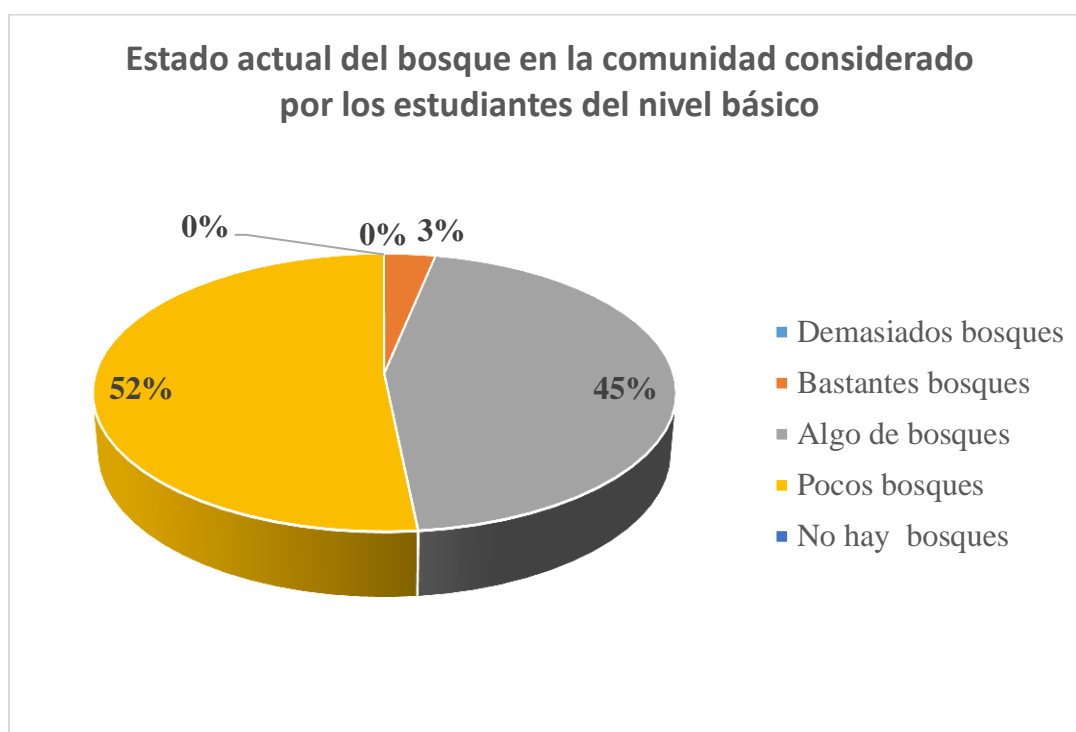
Los proyectos que realizan los estudiantes del nivel primario para promover la conservación de bosques son: el 44% aducen que son temas de la clase, el 23% siembran árboles, 23% realizan giras en bosques y el 10% no hacen actividades.

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DEL NIVEL BÁSICO

ALDEA JUIL, CHAJUL, QUICHÉ

1. ¿Cómo considera el estado actual de los bosques de su comunidad?

| | | |
|--------------------|----|------|
| Demasiados bosques | 0 | 0% |
| Bastantes bosques | 1 | 3% |
| Algo de bosques | 14 | 45% |
| Poco bosques | 16 | 52% |
| No hay bosques | 0 | 0% |
| Total | 60 | 100% |



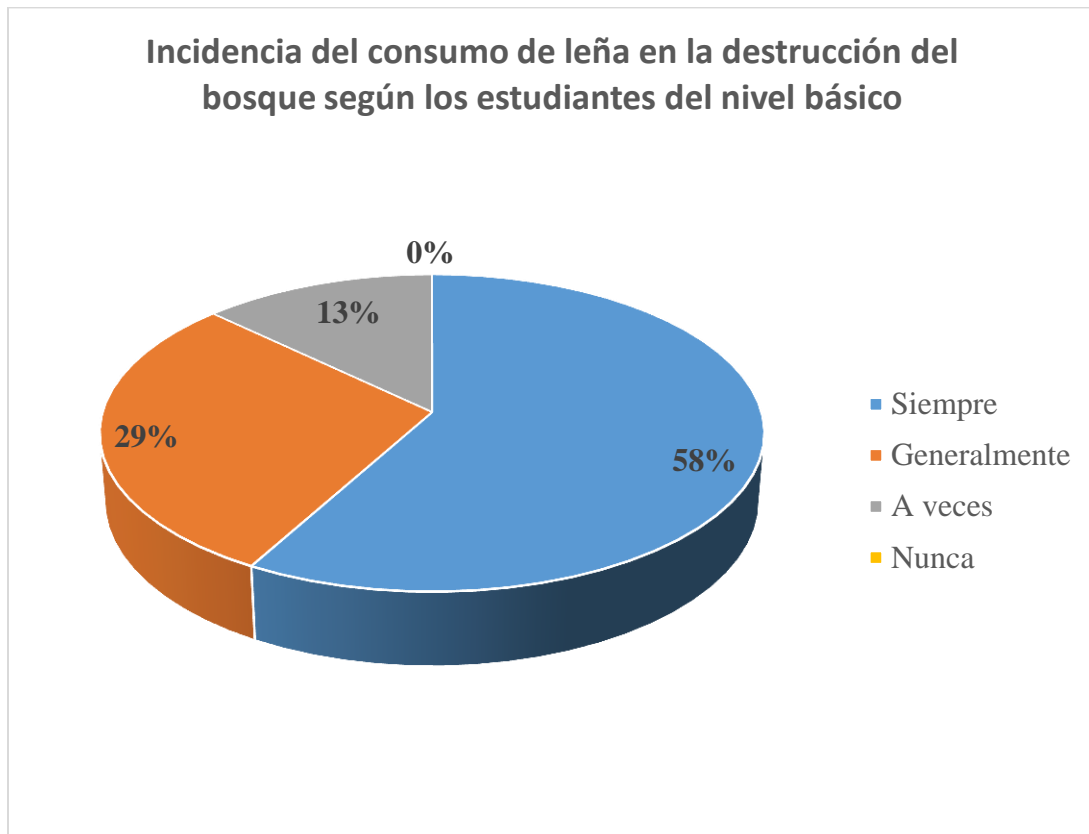
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los estudiantes del nivel básico consideran el estado actual del bosque así: el 52% consideran que quedan pocos bosques, el 45% consideran que quedan algo de bosques y el 3% consideran que quedan bastantes bosques.

2. ¿Considera que el consumo de leña en los hogares influye en la destrucción del bosque?

| | | |
|--------------|----|------|
| Siempre | 18 | 58% |
| Generalmente | 9 | 29% |
| A veces | 4 | 13% |
| Nunca | 0 | 0% |
| Total | 31 | 100% |



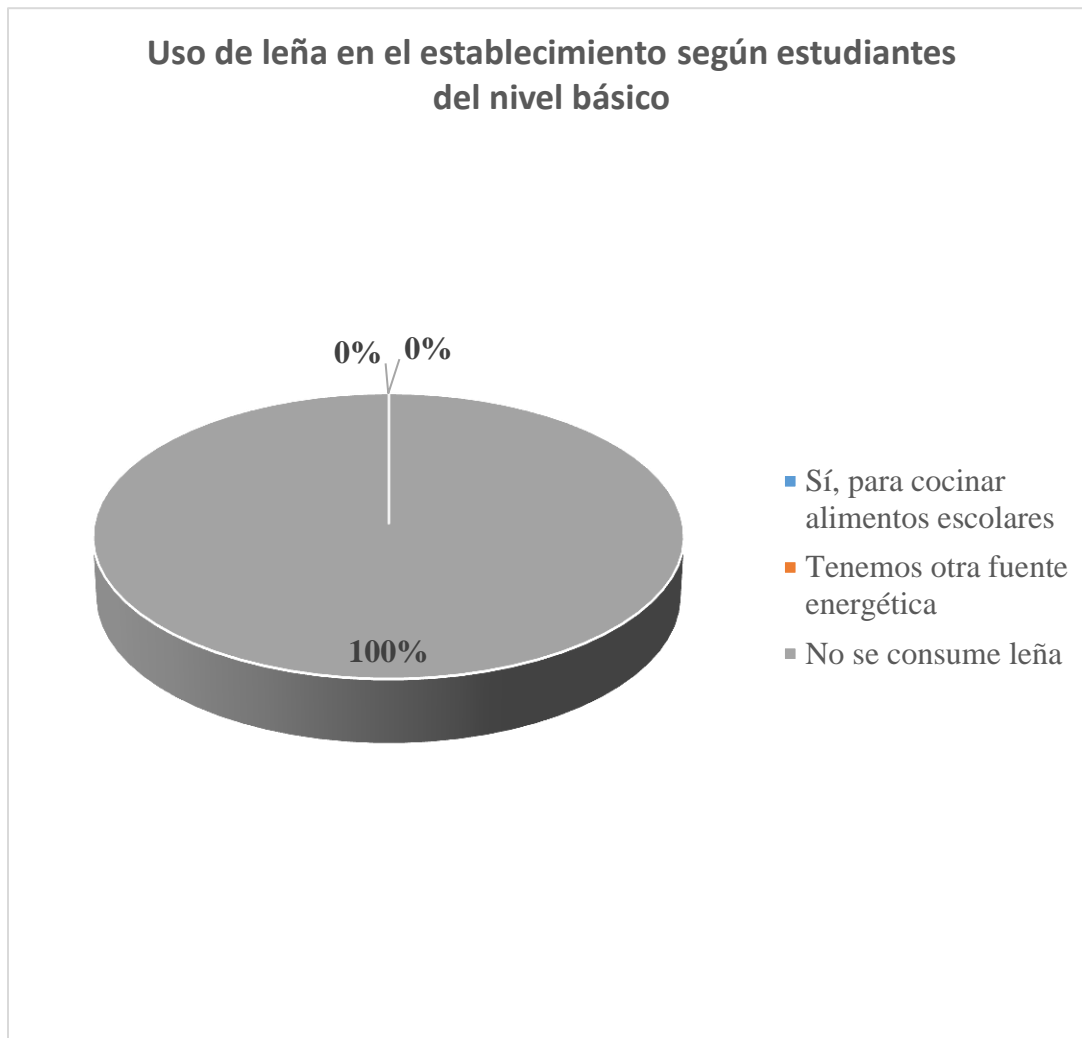
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los estudiantes del nivel básico por la influencia del consumo de leña en la destrucción del bosque así: el 58% consideran que el consumo de leña siempre destruyen los bosques, el 29% consideran que generalmente el consumo de leña destruyen los bosques y el 13% consideran que a veces el consumo de leña destruyen los bosques.

3. ¿En el establecimiento donde estudia se utilizan leña para cocinar?

| | | |
|--------------------------------------|----|------|
| Sí, para cocinar alimentos escolares | 0 | 0% |
| Tenemos otra fuente energética | 0 | 0% |
| No se consume leña | 31 | 100% |
| Total | 31 | 100% |



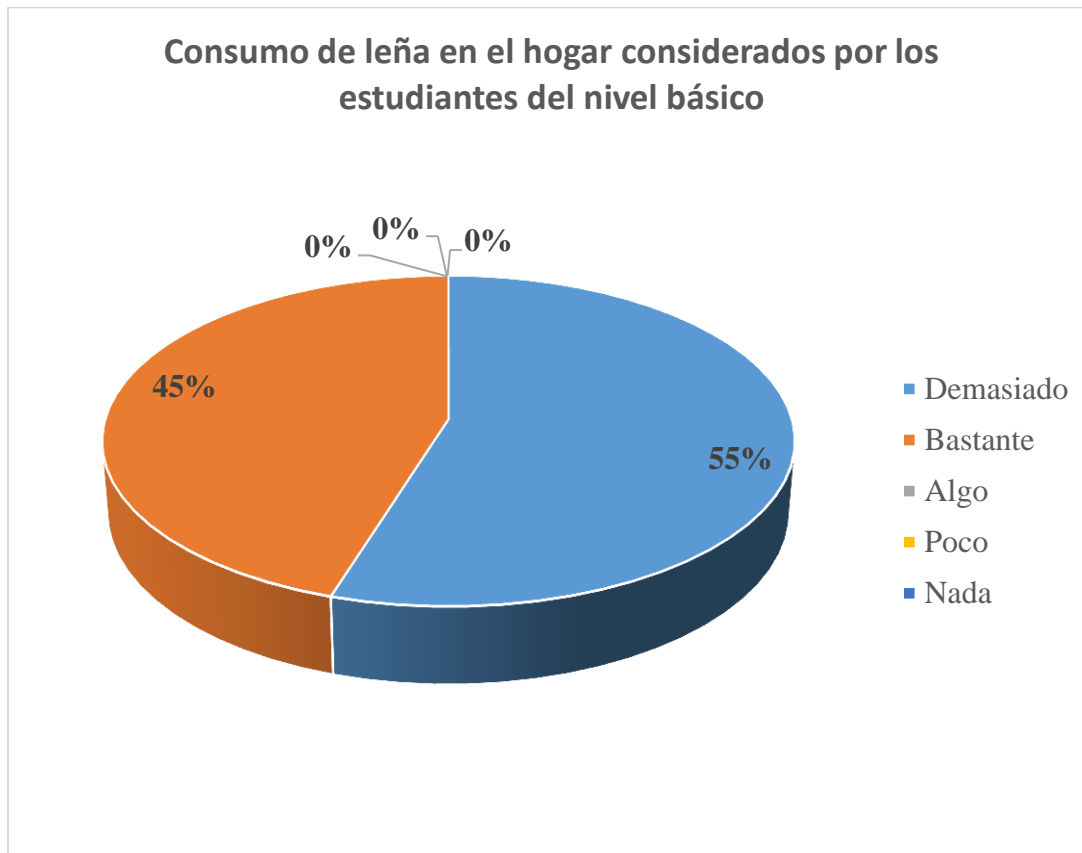
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

El 100% de los estudiantes del nivel básico confirman que no se consume leña en el establecimiento.

4. ¿Cree que se ha consumido mucha leña en su hogar?

| | | |
|-----------|----|------|
| Demasiado | 17 | 55% |
| Bastante | 14 | 45% |
| Algo | 0 | 0% |
| Poco | 0 | 0% |
| Nada | 0 | 0% |
| Total | 31 | 100% |



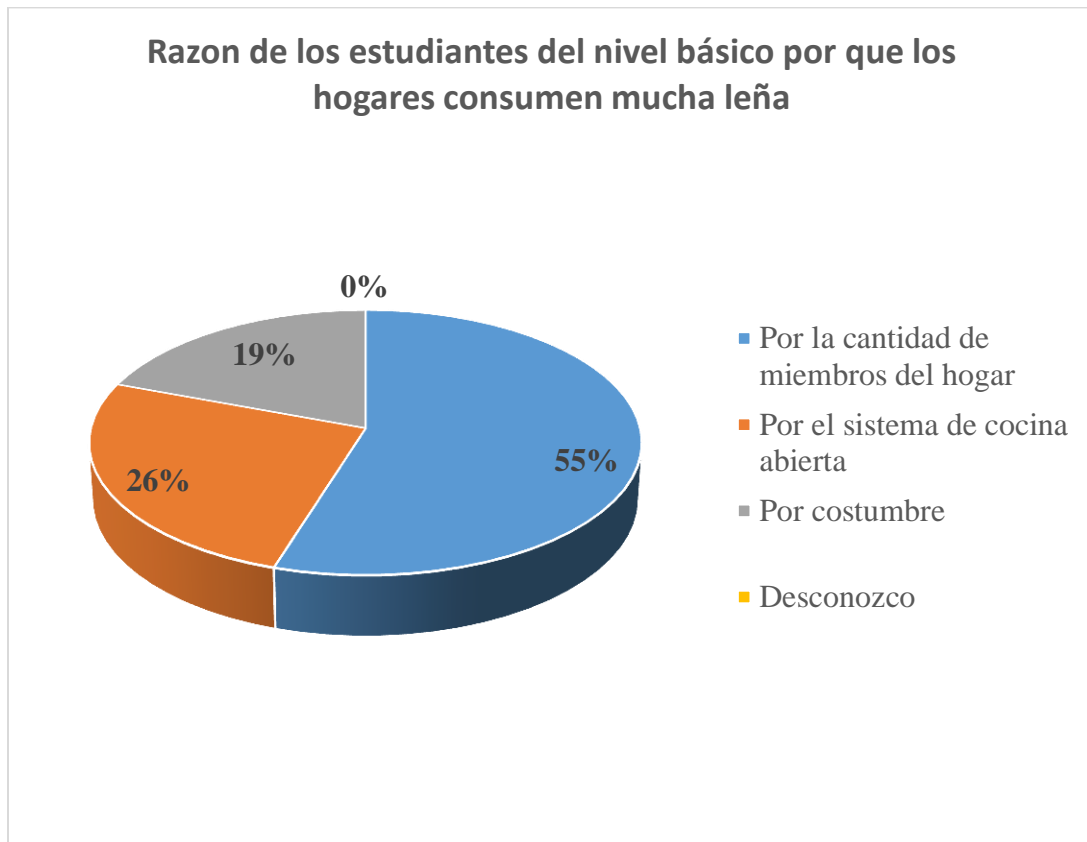
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los estudiantes del nivel básico por el consumo de leña en sus hogares se da de dos formas: el 55% de los estudiantes aducen consumen demasiada leña en su hogar y el 45% de los estudiantes confirman que se consumen bastes leñas en su hogar.

4.1.¿Por qué cree que los hogares consumen mucha leña?

| | | |
|--------------------------------------------------|----|------|
| Por la cantidad de miembros del hogar | 17 | 55% |
| Por el sistema de cocina abierta de tres piedras | 8 | 26% |
| Por costumbre | 6 | 19% |
| Desconozco | 0 | 0% |
| Total | 31 | 100% |



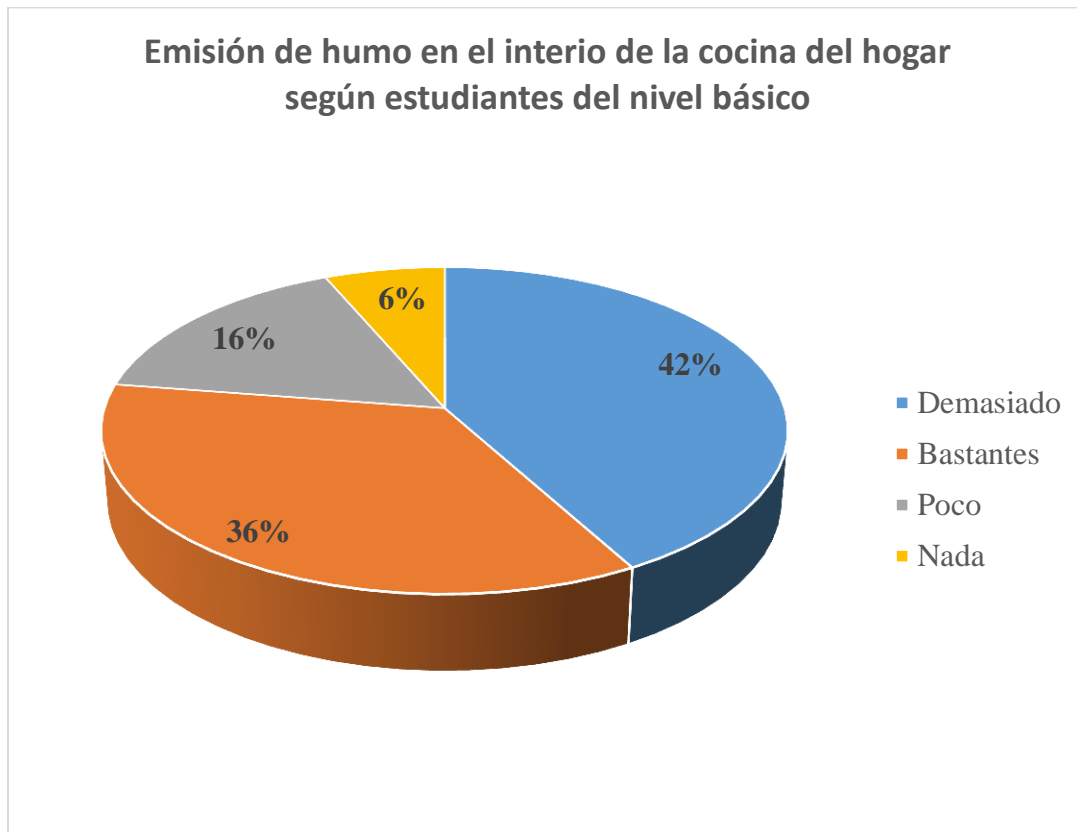
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los estudiantes del nivel básico creen que los hogares consumen mucha leña por tres razones: el 55% de los estudiantes consideran que es por la cantidad de miembros en el hogar, 26% de los estudiantes consideran que es por el sistema de cocina abierta de tres piedras y 19% consideran por costumbre.

5. ¿Cómo ve, la emisión de humos en el interior de la cocina de su hogar?

| | | |
|-----------|----|------|
| Demasiado | 13 | 42% |
| Bastantes | 11 | 36% |
| Poco | 5 | 16% |
| Nada | 2 | 6% |
| Total | 31 | 100% |



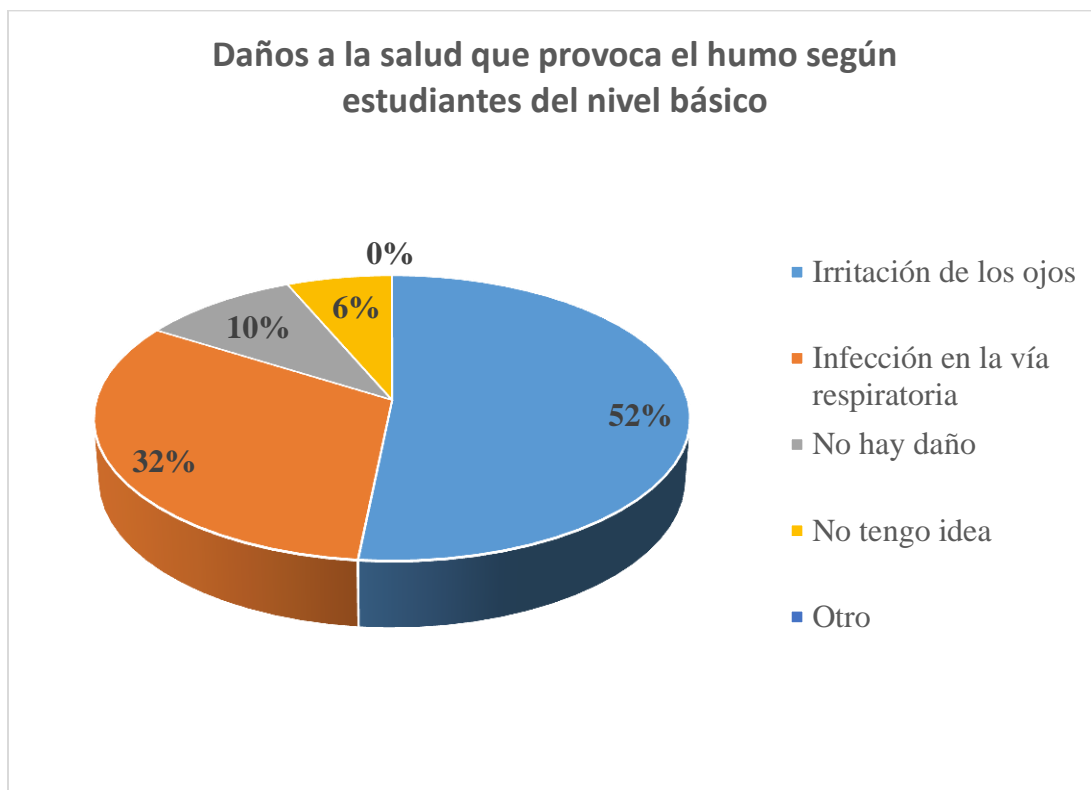
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Por la emisión de humos en el interior de la cocina los estudiantes del nivel básico consideran así: el 42% de los estudiantes consideran que se emiten demasiado humo, el 36% de los estudiantes consideran que se emiten bastantes humos, el 16% consideran que se emiten pocos humos y el 6% de los estudiantes confirman que no hay nada de humo.

5.1.¿Qué daños a la salud cree que provoca la emisión de humos en el interior de la cocina?

| | | |
|----------------------------------|----|------|
| Iritación de los ojos | 16 | 52% |
| Infección en la vía respiratoria | 10 | 32% |
| No hay daño | 3 | 10% |
| No tengo idea | 2 | 6% |
| Otro | 0 | 0% |
| Total | 31 | 100% |



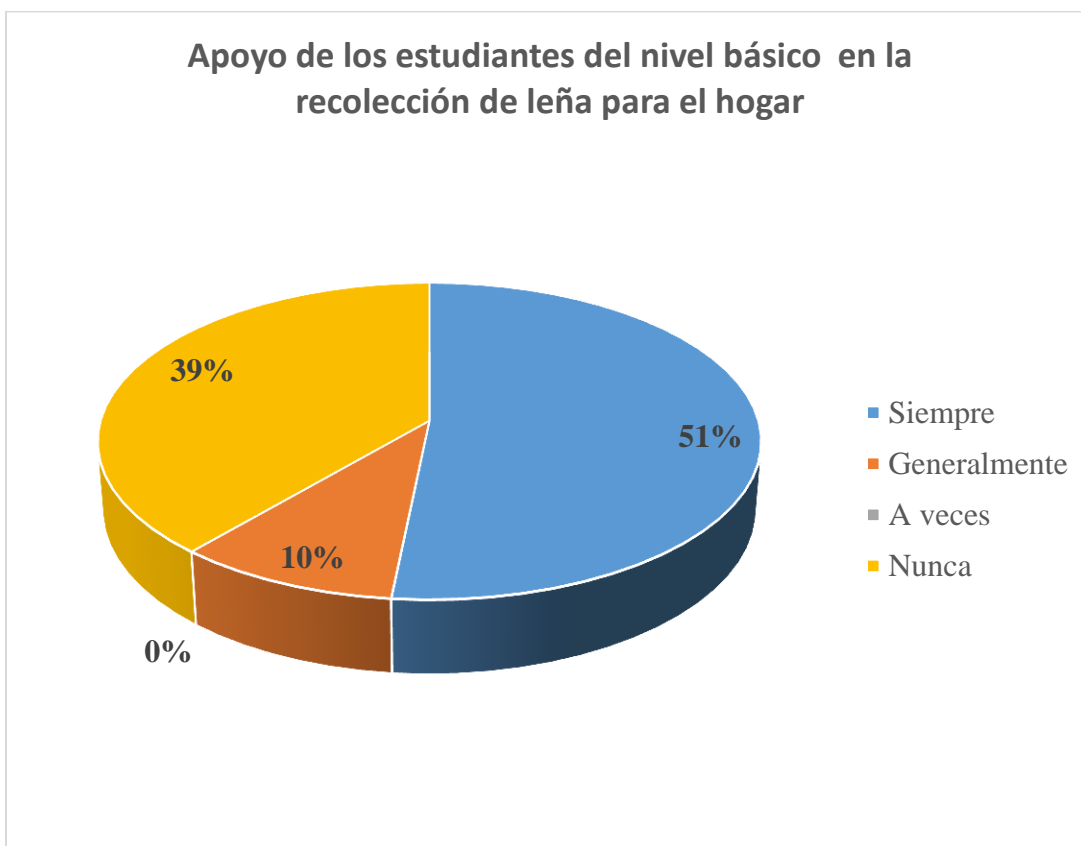
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los daños que provoca la emisión de humo en la cocina aducido por los estudiantes del nivel básico son: el 52% de los estudiantes aducen que irritan los ojos, el 32% consideran que produce infección en la vía respiratoria, el 10% de los estudiantes consideran que no hay daño y 6% de los estudiantes aducen que desconocen el daño que ocasiona el humo.

6. ¿Usted apoya a su familia para recolectar leña?

| | | |
|--------------|----|------|
| Siempre | 16 | 51% |
| Generalmente | 3 | 10% |
| A veces | 0 | 0% |
| Nunca | 12 | 39% |
| Total | 31 | 100% |



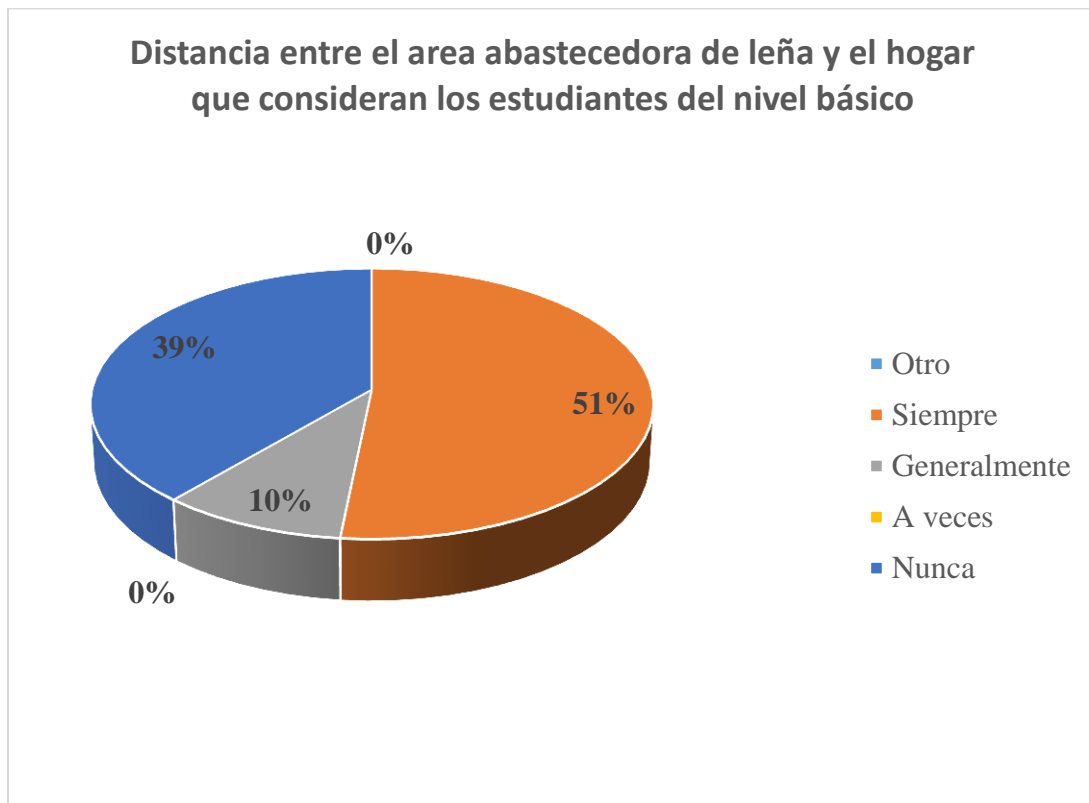
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los estudiantes del nivel básico apoyan a su familia para la recolección de leña así: el 51% de los estudiantes siempre apoyan a su familia, el 39% de los estudiantes nunca apoyan principalmente son mujeres, y el 10% de los estudiantes aducen que generalmente apoyan para recolectar leña.

6.1.¿A qué distancia se encuentra el área abastecedora de leña y su hogar?

| | | |
|-------------------------------|----|------|
| Menos de un kilometro | 2 | 10% |
| Entre uno y cinco kilómetros | 14 | 74% |
| Entre cinco y diez kilómetros | 3 | 16% |
| Más de diez kilómetros | 0 | 0% |
| Desconozco | 0 | 0% |
| Total | 19 | 100% |



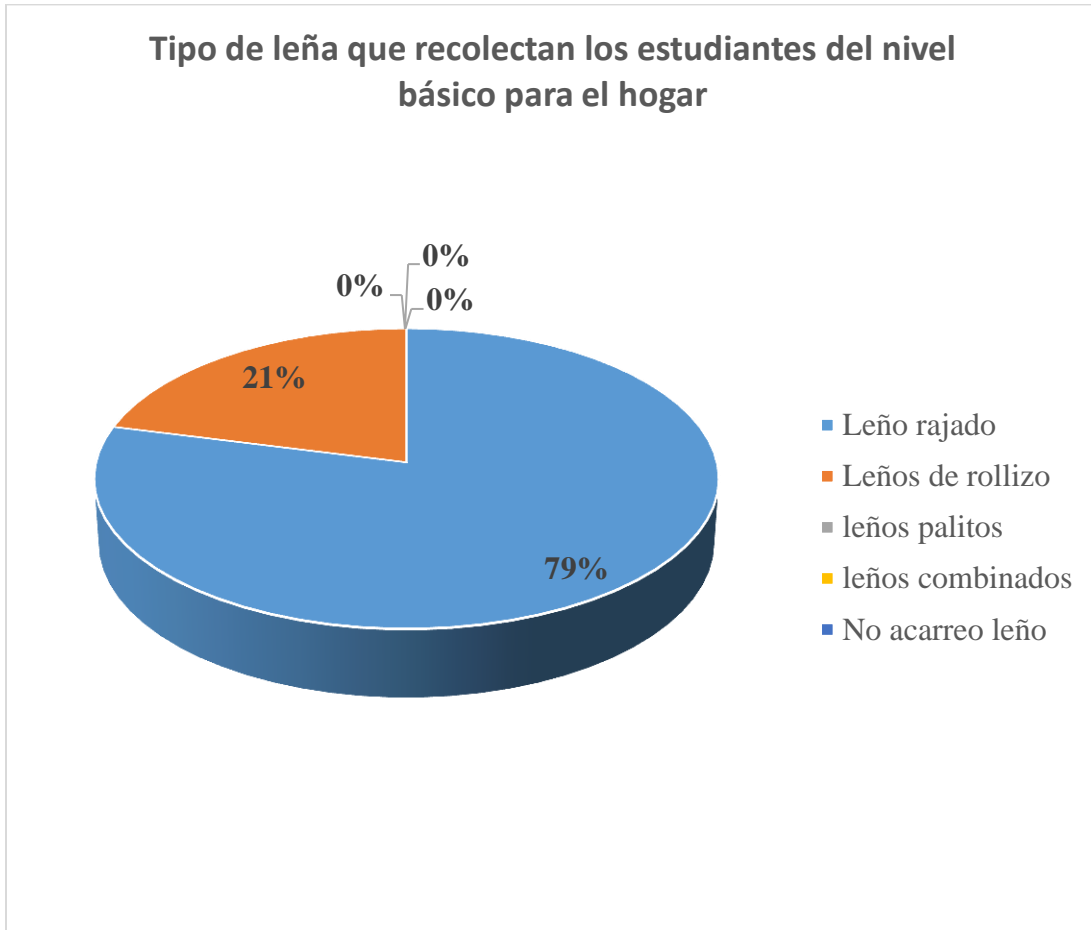
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

La distancia que recorren los estudiantes del nivel básico entre el área abastecedora de leña y su hogar son: el 74% de los estudiantes recorren entre uno y cinco kilómetros de distancia, el 16% de los estudiantes recorren de cinco a diez kilómetros de distancia y el 10% de los estudiantes desconocen la distancia que recorren.

6.2.¿Qué tipo de leña recolecta?

| | | |
|-------------------|----|------|
| Leño rajado | 15 | 79% |
| Leños de rollizo | 4 | 21% |
| leños palitos | 0 | 0% |
| leños combinados | 0 | 0% |
| No recolecta leña | 0 | 0% |
| Total | 19 | 100% |



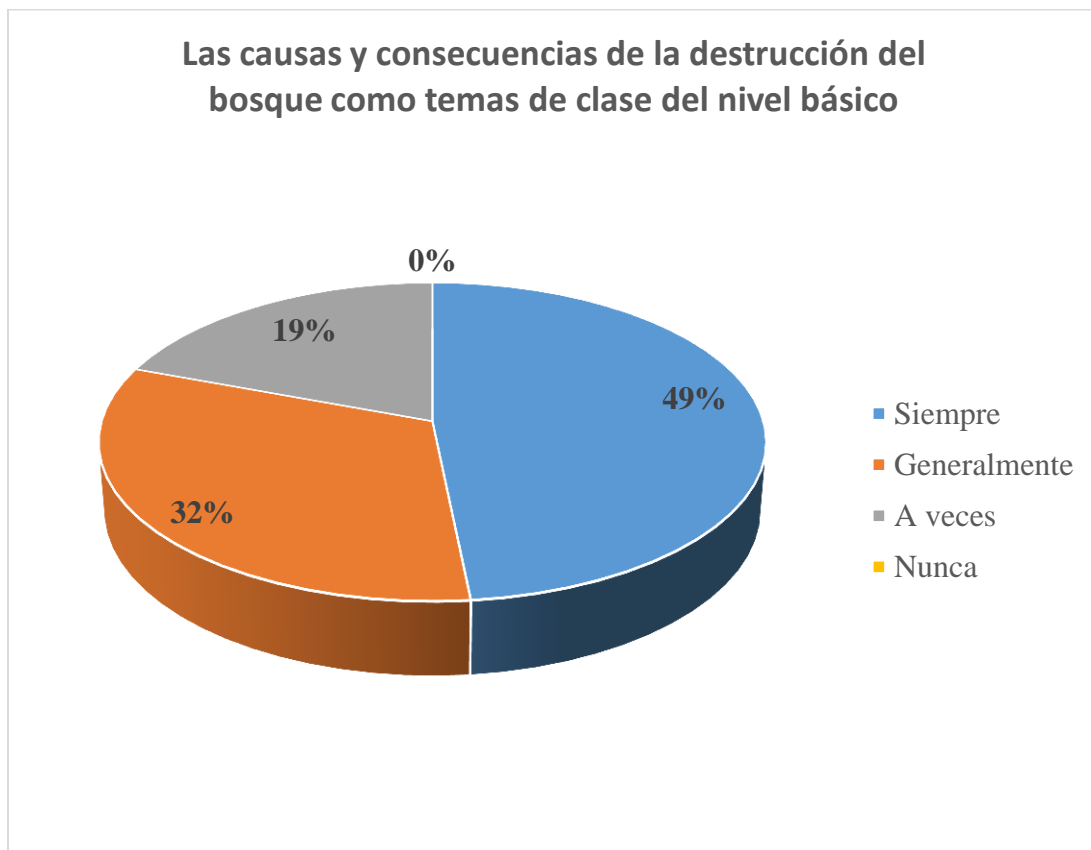
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los estudiantes del nivel básico recolectan dos tipos de leña que son: el 79% recolectan leño rajado y el 21% recolectan leño de rollizo.

7. ¿En la clase le mencionan las causas y consecuencias de la destrucción de bosques?

| | | |
|--------------|----|------|
| Siempre | 15 | 48% |
| Generalmente | 10 | 32% |
| A veces | 6 | 19% |
| Nunca | 0 | 0% |
| Total | 31 | 100% |



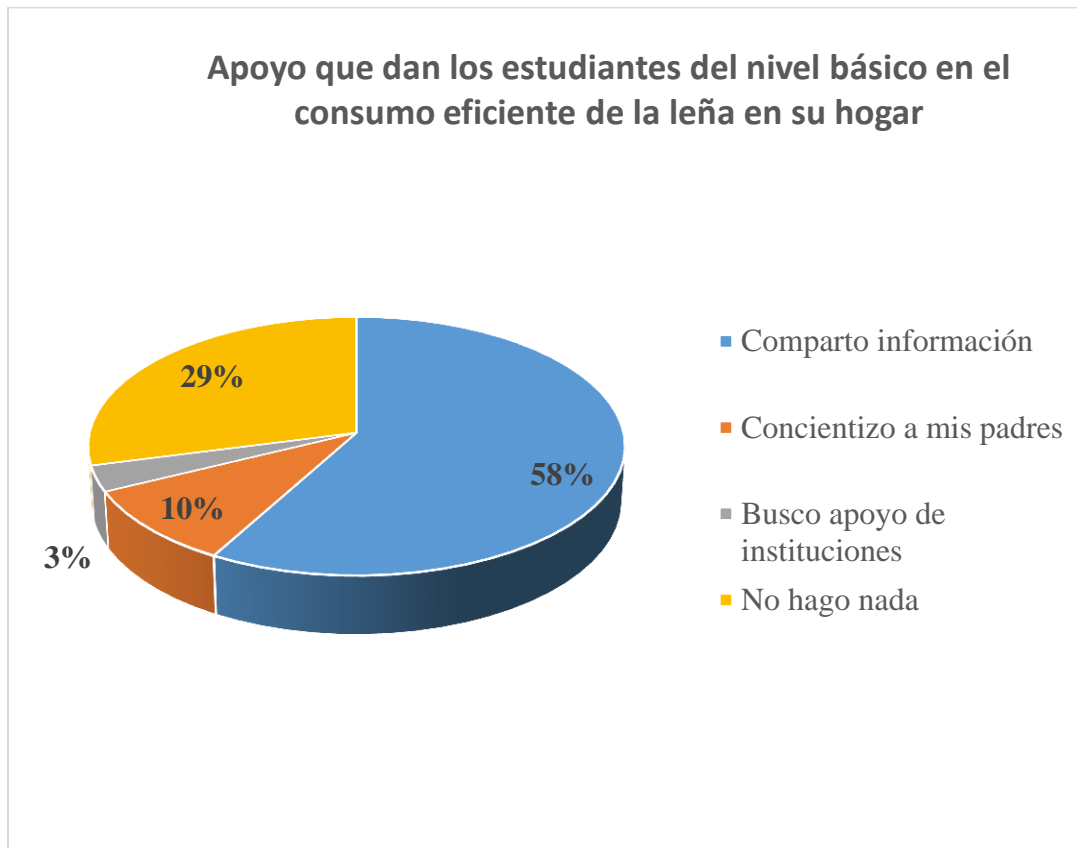
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

En la clase de los estudiantes del nivel básico por el desarrollo de las causas y consecuencias de la destrucción de bosques se dan: el 49% de los estudiantes confirman que siempre desarrollan el tema, el 32% de los estudiantes aducen que generalmente desarrollan el tema y el 19% de los estudiantes confirman que a veces se desarrolla el tema.

8. ¿Cómo apoya a su familia para un consumo eficiente de leña?

| | | |
|------------------------------|----|------|
| Comparto información | 18 | 58% |
| Concientizo a mis padres | 3 | 10% |
| Busco apoyo de instituciones | 1 | 3% |
| No hago nada | 9 | 29% |
| | 31 | 100% |



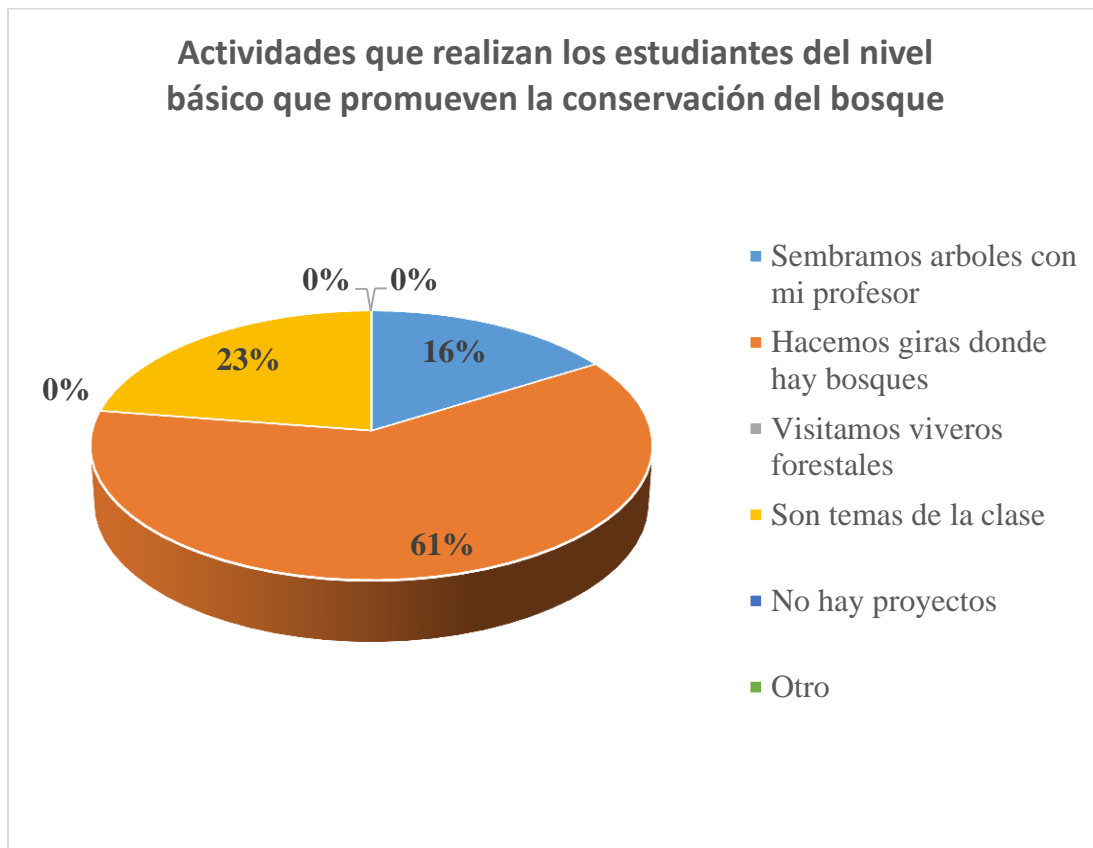
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Los estudiantes del nivel básico apoyan a su familia para un consumo eficiente de la leña así: el 58% de los estudiantes comparten informaciones en el hogar, el 29% de los estudiantes no hacen nada, el 10% de los estudiantes concientizan a los padres y el 3% buscan apoya de instituciones.

9. ¿Qué actividades realizan en el establecimiento que promueva la conservación de bosques?

| | | |
|-----------------------------------|-----------|-------------|
| Sembramos arboles con mi profesor | 5 | 16% |
| Hacemos giras donde hay bosques | 19 | 61% |
| Visitamos viveros forestales | 0 | 0% |
| Son temas de la clase | 7 | 23% |
| No hay proyectos | 0 | 0% |
| Otro | 0 | 0% |
| Total | 31 | 100% |



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

INTERPRETACIÓN:

Las actividades que realizan los estudiantes del nivel básico para promover la conservación de bosques son: el 61% realizan giras en bosques, el 23% confirman que son temas de la clase y el 16% siembran árboles.

Discusión de resultados

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que:

Los padres de familia, reconocen que la leña, es un recurso energético necesario para satisfacer las necesidades domésticas, que algunas especies están en peligro de extinción como el roble y el encino, aun así los hogares siguen utilizando el fuego abierto de tres piedras, aunque algunos ya cuentan con estufas mejoradas y no dejan de utilizar el fuego abierto, y los hogares que construyen estufa mejorada con sus propios recursos la cámara de combustión no está reducida para minimizar el consumo de leña.

Las autoridades locales, no realizan acciones que promuevan el consumo eficiente de leña y ni la reforestación por dos razones: primero por la falta de recursos para realizar las gestiones, segundo, aunque tengan la buena voluntad de realizar acciones, el tiempo que fungen al cargo como autoridad es de un año y es muy poco tiempo para darle seguimiento al tema.

Los docentes reconocen que el consumo de leña es demasiado en la comunidad, pero no lo tienen contemplado como tema priorizado en los contenidos para socializar y concientizar a los estudiantes.

Los estudiantes también reconocen que los hogares consumen demasiada leña, y reconocen que el bosque ofrece diversos beneficios ambientales, pero que no tienen al alcance las decisiones para contrarrestar este problema, sino que los padres, son los que toman las acciones, o no, a un consumo eficiente de la leña, por ser jefes de hogares.

Conclusiones

En la Aldea Juil, los hogares consumen especies de encino, aliso, pino y ciprés; el más preferido es el encino por tener características energéticas buenas, pero su crecimiento es lento y corre peligro de extinción; el aliso es de rápido crecimiento, sus características energéticas son regulares, mismas que presenta el pino y ciprés.

El hogar que utiliza la cocina abierta de tres piedras, consume más de cincuenta unidades de leños diarios, y el hogar que utiliza la estufa mejorada, consume de veinte a treinta unidades de leños diarios, existiendo una diferencia de veinte a treinta unidades de leños ahorrados.

Las enfermedades que han sufrido los usuarios del humo liberado en la cocina son: irritación de los ojos, infección en la vía respiratoria y pulmones, fuertes dolores de cabeza; y los afectados son las mujeres, los niños y los ancianos por permanecer más tiempo en la cocina.

Las prácticas que realizan las familias para la regeneración del bosque son: protección del rebrote natural de las especies, conservación de bosques que aún existen, y siembra de árboles.

Existe poca intervención de las autoridades locales y la comunidad educativa (directores, docentes, alumnos y padres de familia), que promueve el consumo sostenible de la leña, ni se involucran otras organizaciones locales, debido a que las familias no tienen ingresos económicos.

Las instituciones que benefician a las pocas las familias con estufas mejoradas son: instituciones privadas: Fundación AVITAT, Asociación Chajulense, Proyecto Ixil; Instituciones gubernamentales: MAGA y FIS; Organizaciones Internacionales: USDA, Save the Children.

Recomendaciones

A padres de familia, deben realizar las siguientes acciones: utilizar la estufa ahorradora de leña con sus recursos necesarios para construcción de dicha estufa o bien solicitar apoyo a instituciones públicas o privadas; los hogares que ya cuentan con la estufa mejorada, deben remodelar la estructura y reducir la cámara de combustión, para evitar la fuga de calor y humo; sembrar árboles con fines energéticos y de rápido crecimiento; proteger el rebrote natural de los troncos y conservar los bosques que aún existen.

A las autoridades locales de la Aldea Juil, deben de buscar apoyo a instituciones para capacitar a padres de familia promoviendo prácticas del consumo eficiente de los recursos forestales

Promover por medio de las instituciones educativas, escuelas, institutos, iglesias, municipalidad, etc. el uso eficiente ecológico y económico de los subproductos del bosque (chiriviscos, ramas, conos o chucuyas, etc) pues no hay que olvidar que el precio de la leña se aleja mucho de los precios de combustible fósil (gas) o de electricidad, y por ello el hecho de comprar leña, es mucho más económico, el ir al bosque y talar un árbol.

Los estudiantes, deben involucrarse y realizar prácticas de uso sostenible de los recursos del bosque y hacer conciencia a los demás miembros de la familia.

Referencias Bibliográficas

- Aché, H. E. (2006). *EXPERIENCIAS EN LA CONSTRUCCION DE ESTUFAS ECONOMIZADORAS DE LEÑA EN EL AREA RURAL DEL PAÍS*. Guatemala: Tesis, USAC.
- Acosta, A., Díaz, J., Mariscal, E., Leva, M., Luengo, L., & De Mier, A. (2009). *Centro para la Innovación y Desarrollo de la Educación a Distancia*. Obtenido de cidead: <http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/>
- Area de Salud Ixil. (2016). *Censo poblacional, familias y viviendas del municipio de Chajul*. Guatemala.
- Baer, D., Hellwig, M., Farias, O., Cerda, A., Rivas, R., Drake, F., . . . Mellado, A. (2002). *Priorización de Medidas de Reducción de Emisiones por Uso Residencial de Leña para la Gestión de la Calidad del Aire en Temuco y Padre Las Casas*. Chile: Informe Final.
- BANGUAT. (2016). *Departamento de Estadísticas Macroeconómicas Sección de Cuentas Nacionales, Producto Interno Bruto*. Guatemala: Tercer trimestre de 2016.
- Bardales, M. T. (2013). *Construyamos la Estufa Eco Justa*. Lima, Cortés, Honduras: Tercera Edición.
- Calderón, R., Sumarán, R., Chumpitaz, J., & Campos, J. (2011). *EDUCACIÓN AMBIENTAL, APLICANDO EL ENFOQUE AMBIENTAL HACIA UNA EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE*. HUANUCO, PERÚ: Primera Edición.
- Díaz, R., Alatorre, C., & Maserá, O. (2003). *EL USO DE BIOENERGÍA EN LOS HOGARES: IMPACTOS AMBIENTALES Y EN LA SALUD*. MEXICO: GIRA Documento de trabajo No. 38.
- ENCOVI, INE. (2014). *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida, Instituto Nacional de Estadística*. Guatemala: Tomo I.
- FAO. (2014). *El estado de los bosques del mundo, potenciar los beneficios socioeconomicos de los bosques*. Roma.
- Francescato, V., Antonini, E., & Bergomi, L. (2008). *Manual de Combustibles de Madera*. VALLADOLID - España: Unica.
- Guerra, J. (2009). *FUNDACION SIERRA MADRE, ESTUDIO DE SISTEMATIZACION DE ESTUFAS AHORRADORAS DE LEÑA EN OCHO MUNICIPIOS DEL ALTIPLANO OCCIDENTAL DE GUATEMALA*. Guatemala: INFORME FINAL.
- Guevara, M. (2012). *SÍNTESIS Y CÁLCULOS SOBRE CONTENIDO ENERGÉTICO, EQUIVALENCIAS ENERGÉTICAS Y PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES DE BIOMASA EN GUATEMALA, COMO ELEMENTO DE DECISIÓN PARA SU USO EN PROYECTOS ENERGÉTICOS*. Guatemala: Tesis, USAC.
- INAB. (2004). *Guía Práctica Para Cubicación de Madera*. Guatemala: SEGUNDA EDICION.
- INAB. (2015). *INFORME DE LABORES*. GUATEMALA: UNICA.
- INAB, IARNA-URL, FAO/GFP. (2012). *Oferta y demanda de leña en le República de Guatemala/Woodfuel Integrated Supply/Demand Overview Mapping*. Guatemala: FAO/GFP/Facility. 70 p.

- INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES. (2015). *Estrategia Nacional de Producción Sostenible y Uso Eficiente de Leña 2013-2014*. GUATEMALA, Pp. 43: SERIE INSTITUCIONAL ES-002 (2015).
- LEY FORESTAL. (31 de 10 de 1996). LEY FORESTAL Y SU REGLAMENTO. Guatemala, Guatemala: unica.
- MARN. (2015). *Plan Operativo Anual*. Guatemala: Edición 2015.
- Martínez, F. (2009). La leña su importancia energética en todo el país, su uso que alimenta el fuego del hogar y de cómo perjudica la salud. *REVISTA D No. 236, PRENSA LIBRE*, 35.
- MEM, MAGA, MARN, PRONACOM, MINEDUC, MIDES, MSPAS, SEGEPLAN, SESAN, INAB, FAO. (2013). *PLAN ESTRATEGICO NACIONAL PARA EL USO SOSTENIBLE DE LA LEÑA*. Guatemala: Unica.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2014). *DENDROENERGÍA: RESIDUOS LEÑOSOS PROBIOMASA, ENERGÍA FIRMA Y LIMPIA PARA CRECER*. ARGENTINA: HOJA TECNICA 2.
- MUNICIPALIDAD DE CHAJUL. (2016). *Informaciones generales del municipio*. Guatemala.
- Muñoz, A., & Yáñez, J. (2003). *Aspectos ambientales por el uso de la leña, Aspectos ambientales de la leña*. Chile: Editorial Universitaria. 107 pp.
- Muñoz, G. (2016). *Uso de leña afecta salud de familias*. Guatemala.
- Patiño, J., & Smith, R. (2008). CONSIDERACIONES SOBRE LA DENDROENERGÍA BAJO UN ENFOQUE SISTÉMICO. *Revista Energética Número 39*, 16.
- Rehfuess, E. (2007). *Energía doméstica y salud: combustible para una vida mejor*,. Francia: Organización Mundial de la Salud OMS, Organización Panamericana de la Salud OPS.
- Reyes, B. (2011). *VALORACIÓN DE RECURSOS MADERABLES CON FINES ENERGÉTICOS EN EL ÁREA PROTEGIDA DEL CERRO ALUX: ESTUDIO DE CASO, COBERTURA SAN PEDRO SACATEPEQUEZ*. Guatemala: Tesis, USAC.
- Roig, F. (2011). *MADERA Formación, composición química y estructura anatómica*. Argentina: única.
- Sandoval, C. (2009). *Mercado de la leña: estudios de caso en Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez*. Guatemala: Guatemala: Autor.
- SIFGUA. (2016). *Sistema de Información Forestal de Guatemala*. Obtenido de <http://www.sifgua.org.gt/>
- Sutton, D. B. (2011). *Fundamentos de Ecología*. México: Limusa.
- URL, IARNA. (2003). *ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES EN GUATEMALA, INFORME AMBIENTAL DE GUATEMALA 2002, BASES PARA LA EVALUACION SISTEMÁTICA DEL ESTADO AMBIENTE*. Guatemala: Informe técnico no. 7.
- Urquijo, J. (2002). *Seguridad Alimentaria y Desarrollo Sostenible en Zonas marginadas de Guatemala*,. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid UPM, Escuela Técnica de Ingenieros Agronomos ETSIA.
- Vignote, S., & Martínez, I. (2006). *TECNOLOGÍA DE LA MADERA*. MADRID: Mundi-Prensa, 3a Edición.

ANEXO

ENCUESTA PARA PADRES DE FAMILIA
ALDEA JUIL, MUNICIPIO DE CHAJUL, DEPARTAMENTO DE QUICHÉ

TEMA: El consumo de leña y sus efectos en los núcleos familiares de la Aldea Juil, Chajul, Quiché

INSTRUCCIONES: A continuación, se le presenta una serie de preguntas relacionadas con el tema de investigación arriba indicado. Ruego se sirva señalar con una equis (X) a la opción que fielmente considere de su hogar. Su información contribuirá a establecer, las tendencias al consumo energético de la leña, asegurándole la confidencialidad y muy agradecido de su colaboración.

1. ¿Qué tipo de combustible utiliza para cocinar?

- Leña Carbón Gas propano Electricidad Otro

1.1. ¿En qué consume usted la leña en su hogar?

- Solo para cocinar En cocina, baños de vapor y calefacción del hogar
 En cocina y negocio propio

2. ¿Qué tipo de cocina utiliza?

- Cocina abierta de tres piedras Combinado, cocina abierta y estufa ahorradora de leña
 Estufa ahorradora de leña Combinado, cocina abierta y estufa de gas
 Estufa de gas Combinado, estufa ahorradora de leña y estufa de gas

2.1. Si tiene estufa mejorada ¿Cómo la consiguió?

- Construida con propios recursos Donada por una institución gubernamental
 Comprada en comerciales Donada por una institución privada
 Donada por la municipalidad Donada por una organización internacional
 Especifique la institución que hizo la donación : _____

3. ¿Qué tipo de cocina considera que es eficiente?

- Cocina abierta de tres piedras Estufa ahorradora de leña Estufa de gas

4. ¿Cuánto estima el consumo diario en la cocina abierta de tres piedras?

- Entre 10 a 20 leños Entre 31 a 40 leños Entre 51 a 60 leños
 Entre 21 a 30 leños Entre 41 a 50 leños Más de 60 leños

4.1. ¿Qué problemas considera que provoca la cocina abierta de tres piedras?

- Consume demasiada leña Libera demasiado humo en el hogar
 Desperdicia mucha energía calorífica Corren riesgo la salud de la familia

15. ¿Dónde tiene ubicada la cocina?

- En una estructura separada de la casa En el mismo local del dormitorio
 En uno de los locales de la casa Sobre la terraza de la casa

16. ¿Quiénes de su hogar cree que están expuestos al humo?

- Niños Mujeres Hombres Ancianos Todos Ninguno

16.1. ¿Usted o algún miembro de la familia se ha enfermado por exponerse al humo en la cocina?

- Sí, dolores de cabeza Sí, infección en la vía respiratoria
 Sí, infección e irritación de los ojos Sí, tos/ tuberculosis /pulmonía, cáncer
 No ninguna enfermedad

16.2. ¿Dónde acude para el tratamiento de la enfermedad que provoca el humo?

- Centro de convergencia, CAP, hospital nacional Medicinas naturales
 Farmacias, clínicas, hospital privado Ninguno

17. ¿Qué acciones, han hecho las autoridades comunitarias por el uso sostenible de la leña?

- Realizan charlas ambientales Realizan campañas de siembra de árboles
 Gestionan apoyo a instituciones No hay acciones de parte ellos

GUIA DE ENTREVISTA PARA AUTORIDADES LOCALES

DE LA ALDEA JUIL, MUNICIPIO DE CHAJUL, DEPARTAMENTO DE QUICHÉ

TEMA: El consumo de la leña en los núcleos familiares de la Aldea Juil, Chajul, Quiché

LUGAR Y FECHA DE LA ENTREVISTA _____

Buenos (as) días (tardes), señores autoridades de esta comunidad, mi nombre es Bartolomé Asicona Ramírez, me identifico con carne No. 201032397, estudiante de la carrera de Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con especialidad en Medio Ambiente, del Centro Universitario de Quiché, extensión Santa María Nebaj, y como parte de mi formación académica se me ha encargado realizar un estudio sobre el consumo de leña y sus efectos en los núcleos familiares de esta comunidad, lo cual solicito sus valiosas colaboraciones para brindar informaciones leales sobre el tema mencionado, solo así determinaré los resultados de la investigación.

1. ¿Cómo ven el estado actual del bosque en la comunidad?
2. ¿Qué beneficios consideran que otorga el bosque a la comunidad?
3. ¿Qué consecuencias habrían, si la comunidad se queda sin bosques?
4. ¿Cree que el consumo de leña, es una de las causas de la destrucción del bosque?
5. ¿Cómo se da el consumo de leña en los hogares de la comunidad?
 - 5.1. ¿Cuáles creen que son las ventajas y desventajas del sistema de cocina abierta de tres piedras?
6. ¿Qué piensan de la emisión de humos en el interior de los hogares?
7. ¿Qué especies demandan los hogares para consumo de leña con características buenas?

8. ¿A qué se dedican las familias de esta comunidad?
9. ¿Qué piensan de la estufa ahorradora de leña?
 - 6.1. ¿Cuáles creen que son las ventajas y desventajas de la estufa ahorradora de leña?
10. ¿Han recibido capacitaciones sobre el consumo sostenible de la leña?
11. ¿Describe si alguna institución, ha promovido el uso de la estufa ahorradora de leña para las familias de su comunidad?
12. ¿Qué prácticas promueven ustedes para minimizar el consumo de leña y reducir la tala de árboles?

ENCUESTA PARA DOCENTES DE LA ALDEA JUIL, MUNICIPIO DE CHAJUL,
DEPARTAMENTO DE QUICHÉ

TEMA: El consumo de leña y sus efectos en los núcleos familiares de la Aldea Juil, Chajul, Quiché

INSTRUCCIONES: A continuación, se le presenta una serie de preguntas relacionadas con el tema de investigación arriba indicado. Ruego se sirva señalar con una equis (X) a la opción que fielmente considere y contestar otras que son necesarias. Su información contribuirá a establecer, las tendencias al consumo energético de leña, asegurándole la confidencialidad y muy agradecido de su colaboración.

1. ¿Usted como docente, ha desarrollado el uso de la leña como un tipo de combustible en la clase?

- Siempre Generalmente A veces Nunca

2. ¿Cree que es importante desarrollar el consumo sostenible de la leña como tema en la clase?

- Muy importante Importante Poco importante Nada importante

3. ¿Cómo considera el consumo de leña en los hogares de la comunidad donde labora?

- Demasiado Poco Muy poco Nada

4. ¿Considera que el consumo de leña en los hogares influye en la destrucción de bosques?

- Siempre Generalmente A veces Nunca

4.1. ¿En la clase, ha desarrollado los beneficios ambientales que otorgan los bosques?

- Siempre Generalmente A veces Nunca

4.2. ¿Ha desarrollado las causas y consecuencias de la deforestación de los bosques con los estudiantes?

- Siempre Generalmente A veces Nunca

5. ¿Cómo considera el estado actual de los bosques de la comunidad donde labora?

- Demasiado Bastante Algo Poco Nada

6. ¿En el establecimiento donde labora se utilizan leña para cocinar?

- Sí, para cocinar alimentación escolar No se consume leña
 Tenemos otra fuente energética

6.1. ¿Qué especie de leños traen los estudiantes constantemente en la escuela?

- Encino Aliso Ciprés No traen leña
 Roble Pino Combinado

6.2. ¿Cuántos días los estudiantes abastecen la cocina de leña?

- | | |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Diariamente | <input type="checkbox"/> Dos días a la semana |
| <input type="checkbox"/> Cuatro días a la semana | <input type="checkbox"/> Un día a la semana |
| <input type="checkbox"/> Tres días a la semana | <input type="checkbox"/> Nunca |

6.3. ¿Qué tipo de cocina se utiliza constantemente en el establecimiento?

- | | |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Cocina abierta de tres piedras | <input type="checkbox"/> No hay cocina |
| <input type="checkbox"/> Estufa mejorada | <input type="checkbox"/> Otro, especifique: _____ |
| <input type="checkbox"/> Estufa de gas | |

6.4. ¿Cree que se ha consumido mucha leña en la cocina escolar?

- Demasiado Bastante Algo Poco Nada Desconozco

6.5. ¿Cómo ve la emisión de humos en el interior de la cocina escolar?

- Mucho Bastante Poco Nada Desconozco

6.6. ¿Qué daños a la salud cree que provoca la emisión de humos en la cocina?

- | | |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Irritación de los ojos | <input type="checkbox"/> No hay daño |
| <input type="checkbox"/> Infección en la vía respiratoria y pulmones | <input type="checkbox"/> No tengo idea |
| | <input type="checkbox"/> Otro, especifique _____ |

7. ¿Cómo promueve la reforestación con los estudiantes?

- | | |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sembramos árboles con los estudiantes | <input type="checkbox"/> Son temas de la clase |
| <input type="checkbox"/> Hacemos giras donde hay bosques | <input type="checkbox"/> No hago nada |
| <input type="checkbox"/> Visitamos viveros forestales | <input type="checkbox"/> Otros, especifique _____ |

8. ¿Ha desarrollado otras fuentes energéticas para cocinar con los estudiantes?

- Siempre Generalmente A veces Nunca

9. ¿Qué instituciones ha realizado capacitaciones sobre el consumo eficiente de los recursos del bosque y que usted haya participado?

- | | |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ministerio de educación | <input type="checkbox"/> Municipalidad |
| <input type="checkbox"/> Ministerio de Salud Pública | <input type="checkbox"/> Organizaciones privadas |
| <input type="checkbox"/> Ministerio de ambiente y recursos naturales | <input type="checkbox"/> Organizaciones internacionales |
| <input type="checkbox"/> Instituto Nacional de Bosques | <input type="checkbox"/> Ninguna |

10. ¿Cómo aporta con la comunidad en el fomento del consumo eficiente de la leña?

- | | |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Coordino con líderes comunitarios | <input type="checkbox"/> Promuevo el uso de la estufa ahorradora de leña |
| <input type="checkbox"/> Hago visitas domiciliarias | <input type="checkbox"/> No hago nada |
| <input type="checkbox"/> Busco apoyo de instituciones | <input type="checkbox"/> Otro, especifique. _____ |
| <input type="checkbox"/> Promuevo la reforestación | |

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DEL NIVEL PRIMARIA
ALDEA JUIL, MUNICIPIO DE CHAJUL, DEPARTAMENTO DE QUICHÉ

TEMA: El consumo de leña y sus efectos en los núcleos familiares de la Aldea Juil, Chajul, Quiché

INSTRUCCIONES: A continuación, se le presenta una serie de preguntas relacionadas con el tema de investigación arriba indicado. Ruego se sirva señalar con una equis (X) a la opción que fielmente considere y contestar otras que son necesarias. Su información contribuirá a establecer, las tendencias al consumo energético de leña, asegurándole la confidencialidad y muy agradecido de su colaboración.

1. ¿Cómo considera el estado actual de los bosques de su comunidad?

- Demasiado Bastante Algo Poco Nada

2. ¿Considera que el consumo de leña en los hogares influye en la destrucción de bosques?

- Siempre Generalmente A veces Nunca

3. ¿En el establecimiento donde estudia, se utilizan leña para cocinar?

- Sí, para cocinar alimentación escolar
 Tenemos otra fuente energética
 No se consume leña

3.1. ¿Cree que se ha consumido mucha leña en la cocina escolar?

- Demasiado Bastante Algo Poco Nada

3.2. ¿Cuántos días a la semana abastecen la cocina escolar con leña?

- Diariamente Dos días a la semana
 Cuatro días a la semana Un día a la semana
 Tres días a la semana Nunca

4. ¿Cree que se ha consumido mucha leña en los hogares?

- Demasiado Bastante Algo Poco Nada

4.1. ¿Por qué cree que los hogares consumen mucha leña?

- Por la cantidad de miembros del hogar Por costumbre
 Por el sistema de cocina abierta Desconozco

5. ¿Cómo ve la emisión de humos en el interior de la cocina de su hogar?

- Demasiado Bastante Algo Poco Nada

5.1. ¿Qué enfermedades cree que provoca la emisión de humos en la cocina?

- | | |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Irritación de los ojos | <input type="checkbox"/> No hay daño |
| <input type="checkbox"/> Infección en la vía respiratoria y pulmones | <input type="checkbox"/> No tengo idea |
| | <input type="checkbox"/> Otro, especifique_____ |

6. ¿Usted apoya a su familia para recolectar leña?

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Siempre | Generalmente | A veces | Nunca |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

6.1. ¿Dónde recolecta la leña?

- | | |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> De bosque propio de los padres | <input type="checkbox"/> De cualquier bosque |
| <input type="checkbox"/> De bosque privado | <input type="checkbox"/> No recolecto leña |
| <input type="checkbox"/> De bosque comunal | |

6.2. ¿Qué tipo de leña recolecta?

- | | |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Leño rajado | <input type="checkbox"/> Combinado |
| <input type="checkbox"/> Leños de rodillo | <input type="checkbox"/> No recolecta leña |
| <input type="checkbox"/> Leños palitos | |

6.3. ¿A qué distancia se encuentra el área abastecedora de leña y su hogar?

- | | |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Menos de un kilómetro | <input type="checkbox"/> Entre cinco y diez kilómetros |
| <input type="checkbox"/> Entre uno y cinco kilómetros | <input type="checkbox"/> Más de diez kilómetros |
| | <input type="checkbox"/> Desconozco |

6.4. ¿Qué especie de leña recolecta constantemente?

- | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Encino | <input type="checkbox"/> Aliso | <input type="checkbox"/> Ciprés | <input type="checkbox"/> No recolecta leña |
| <input type="checkbox"/> Roble | <input type="checkbox"/> Pino | <input type="checkbox"/> Combinado | |

7. ¿Qué actividades realiza el profesor para promover la protección de bosques?

- | | |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Charlas educativas | <input type="checkbox"/> Campañas de difusión |
| <input type="checkbox"/> Cuentos, historias, fábulas, otros. | <input type="checkbox"/> Dramatizaciones |
| <input type="checkbox"/> Exposiciones grupales | <input type="checkbox"/> Ninguna |
| <input type="checkbox"/> Concursos | <input type="checkbox"/> Otros, especifique_____ |

8. ¿Qué proyectos realizan en el establecimiento que promueven la conservación de bosques?

- | | |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sembramos árboles con mi profesor | <input type="checkbox"/> Son temas de la clase |
| <input type="checkbox"/> Hacemos giras donde hay bosques | <input type="checkbox"/> No hay proyectos |
| <input type="checkbox"/> Visitamos viveros forestales | <input type="checkbox"/> Otros, especifique_____ |

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DEL NIVEL BASICO
ALDEA JUIL, MUNICIPIO DE CHAJUL, DEPARTAMENTO DE QUICHÉ

TEMA: El consumo de leña y sus efectos en los núcleos familiares de la Aldea Juil, Chajul, Quiché

INSTRUCCIONES: A continuación, se le presenta una serie de preguntas relacionadas con el tema de investigación arriba indicado. Ruego se sirva señalar con una equis (X) a la opción que fielmente considere y contestar otras que son necesarias. Su información contribuirá a establecer, las tendencias al consumo energético de leña, asegurándole la confidencialidad y muy agradecido de su colaboración.

1. ¿Cómo considera el estado actual de los bosques de su comunidad?

- Demasiado Bastante Algo Poco Nada

2. ¿Considera que el consumo de leña en los hogares forma parte de la destrucción del bosque?

- Siempre Generalmente A veces Nunca

3. ¿En el establecimiento donde estudia, se utilizan leña para cocinar?

- Sí, para cocinar alimentación escolar
 Tenemos otra fuente energética
 No se consume leña

4. ¿Cree que se ha consumido mucha leña en su hogar?

- Demasiado Bastante Algo Poco Nada

4.1. ¿Por qué cree que los hogares consumen mucha leña?

- Por la cantidad de miembros del hogar Por costumbre
 Por el sistema de cocina abierta de tres piedras Desconozco

5. ¿Cómo ve la emisión de humos en el interior de la cocina de su hogar?

- Demasiado Bastante Algo Poco Nada

5.1. ¿Qué daños a la salud cree que provoca la emisión de humos en el interior de la cocina?

- Irritación de los ojos No hay daño
 Infección en la vía respiratoria y pulmones No tengo idea
 Otro, especifique _____

6. ¿Usted apoya a su familia para recolectar leña?

- Siempre Generalmente A veces Nunca

6.1. ¿A qué distancia se encuentra el área abastecedora de leña y su hogar?

- Menos de un kilometro Entre cinco y diez kilómetros Desconozco
 Entre uno y cinco kilómetros Más de diez kilómetros

6.2. ¿Qué tipo de leña recolecta?

- Leño rajado Leños combinados
 Leños de rollizo No recolecta leña
 Leños palitos

7. ¿En la clase le mencionan las causas y consecuencias de la destrucción de bosques?

- Siempre Generalmente A veces Nunca

8. ¿Cómo apoya a su familia para un consumo eficiente de leña?

- Comparto información Busco apoyo de instituciones
 Concientizo a mis padres No hago nada

9. ¿Qué actividades realizan en el establecimiento que promueva la conservación de bosques?

- Sembramos árboles con mi profesor Son temas de la clase
 Hacemos giras donde hay bosques No hay proyectos
 Visitamos viveros forestales Otros, especifique _____

Solicitud y autorización de las autoridades locales Aldea Juil, Chajul, Quiché



CENTRO UNIVERSITARIO DEL QUICHE –CUSACQ–
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA Y ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA
CON ESPECIALIDAD EN MEDIO AMBIENTE

Santa María Nebaj, El Quiché
13 de junio del 2016.

Sr. Pedro Soliz Cuchil
Alcalde Auxiliar
Aldea Juil, Chajul, Quiché


Por medio de la presente reciba cordiales saludos, esperando que tenga éxitos en labores diarios.

Yo, **Bartolomé Asicona Ramírez**, con carne **201032397**, estudiante de la carrera de Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa con especialidad en Medio Ambiente, del Centro Universitario de Quiché, extensión Santa María Nebaj, con trabajo de graduación en proceso.

SOLICITO:

Su autorización para realizar el trabajo de graduación investigación titulado “El consumo de leña y sus efectos en los núcleos familiares de la comunidad de Juil, municipio de Chajul, departamento de Quiché, lo cual incluye realizar encuestas y entrevistas a padres de familia, niños de la escuela, jóvenes del nivel Básico, docentes y autoridades locales durante un periodo de seis meses que inicia a partir del 01 de julio al 31 de diciembre de 2016.

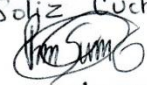
Agradezco su fina atención, esperando su comprensión y autorización, atentamente.

Autorizado por
Gaspar Laynez Lopez

Presidente de COCODES



Bartolomé Asicona Ramírez
Estudiante Universitario
Carne: 201032397

Recibido: 15-06-2016

Autorizado por
Pedro Soliz Cuchil

Alcalde Auxiliar



Requisitos para solicitar una licencia forestal

1. Área mínima de 2 has. (3 manzanas), ubicadas en el mismo municipio, que pertenezcan a uno o varios propietarios
2. Formulario de solicitud, debidamente lleno
3. Para los proyectos de reforestación, adjuntar el formulario de clasificación de tierras por capacidad de uso
4. Plan de manejo de plantación, regeneración o bosques naturales.
5. Certificación de la propiedad de la tierra, extendida en el Registro de la propiedad.
6. Fotocopia de la constancia del número de Identificación Tributaria (NIT), del propietario.
7. Fotocopia completa de DPI del propietario

Fuente: INAB

Fotografía 1. Entrevista realizada con autoridades de la Aldea Juil, Chajul, Quiché



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2016).

Fotografía 2. Encuesta realizada a padres de familia



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2016).

Fotografía 3. Encuesta realizada a madres de familia



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2016).

Fotografía 4. Encuesta realizada con estudiantes del nivel primario



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2016).

Fotografía 5. Estufas construidas por USDA y Save the Children para EORM, Aldea Juil



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2016).

Fotografía 6. Leña, producido del bosque talado por la producción agrícola



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2016).

Fotografía 7. Participación de niños en la recolección de leña



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2016).

Fotografía 8. Transporte de leña en bestias



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2016).

Fotografía 9. Transporte de leña en vehículo



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2016).

Fotografía 10. Astillado de leña



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2016).

Fotografía 11. Combustión de leña en tortillería en el mercado de Chajul



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2016).

Fotografía 12. Actividad diaria de juntar leña para fuego en la cocina abierta



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2016).

Fotografía 13. El Hollín en paredes y techos de la cocina



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2016).

Fotografía 14. El rebrote natural de especies de aliso



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2016).

Fotografía 15. Estado actual del bosque de la Aldea Juil, Chajul



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2016).

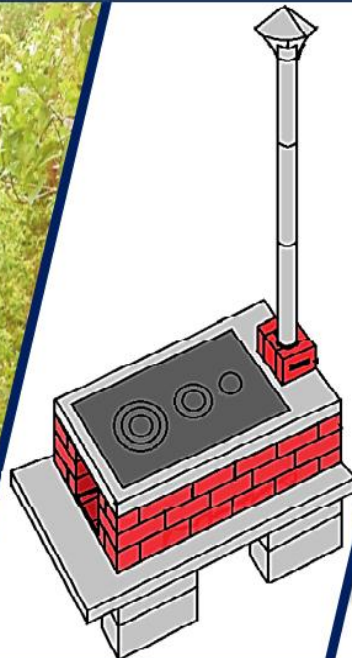
PROPUESTA PEDAGÓGICA



Manual para construcción de estufa ahorradora de leña

ECOLÓGICO

Reduce el consumo
de leña,
Minimiza la tala de
árboles energéticos



ECONÓMICO

Mejora la economía,
Un hogar saludable

Propuesto y elaborado por:

Bartolomé Asicona Ramírez

Carné: 201032397

**Para la comunidad de Juil, municipio de Chajul,
departamento de Quiché**

Año 2017

Manual para construcción de estufa ahorradora de leña

INDICE

| | PÁGINA |
|---------------------------------------------------------------------------|--------|
| Introducción.----- | 1 |
| Objetivo.----- | 1 |
| Descripción de la estufa.----- | 1 |
| Cámara de combustión.----- | 1 |
| Cubierta de la estufa.----- | 1 |
| La Chimenea.----- | 2 |
| Materiales de construcción y precios en el mercado----- | 2 |
| Pasos para la construcción de la estufa.----- | 2 |
| Recomendaciones de uso.----- | 5 |
| Limpieza y mantenimiento.----- | 5 |
| Recomendaciones para los hogares que ya cuentan con estufa mejorada.----- | 5 |
| Recomendaciones por talado de árboles con fines energéticos.----- | -5 |
| Siete sencillos pasos para plantar un árbol.----- | 6 |
| Conclusión.----- | 6 |

Introducción:

Este manual, es de carácter educativo y tiene como fin concientizar a la comunidad educativa y a la población en general, a involucrarse en el desarrollo sostenible, protegiendo la salud y el medio ambiente; contiene informaciones necesarias que promueven la construcción de una estufa ahorradora de leña, con bajos costos, utilizando recursos esenciales, económicos y al alcance de las familias, es una tecnología que garantiza el consumo sostenible de la leña, con cámara de combustión reducida para capturar y aprovechar al máximo el calor, conduce el humo hacia el exterior del hogar, se recomienda a las familias que ya cuentan con estufa mejorada a que realicen el remozamiento necesario en base a la propuesta que se indica en el presente manual. También incluye siete sencillos pasos para plantar un árbol que sirven de guía para plantar árboles energéticos.

Objetivo General:

Promover el uso de la estufa ahorradora de leña, que garantice el consumo sostenible de estos recursos energéticos, reduciendo el impacto negativo en el ambiente y en la salud de los usuarios.

Descripción de la estufa

Es un tipo de estufa, con cámara de combustión reducida, que garantiza la reducción de consumo de leña, y aprovechamiento del calor en las hornillas, con una estructura conformada por: Blocks, ladrillos, cementos, plancha metálica, tubos para chimenea, hierro, regulador de humo, arena de río y piedrín y se ha elaborado en base a las tres estufas construidas por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y Save the Children en la comunidad educativa de la Aldea Juil, municipio de Chajul, departamento de Quiché.

Cámara de combustión:

Es el área donde se introduce la leña para producir llamas, brazas y cenizas con una medida de 35 cms², y una profundidad de 18 cms. más adentro se eleva el nivel de los ladrillos para que las llamas lleguen a todas las hornillas.

Cubierta de la estufa

Conformada por la plancha metálica que tiene una medida de 92 cms. de largo y 46 cms. de ancho y un espesor de 5 mm. Concreto en sus alrededores de 62 cms. de ancho, 120 cms. de largo y 7 cms. de espesor

Chimenea

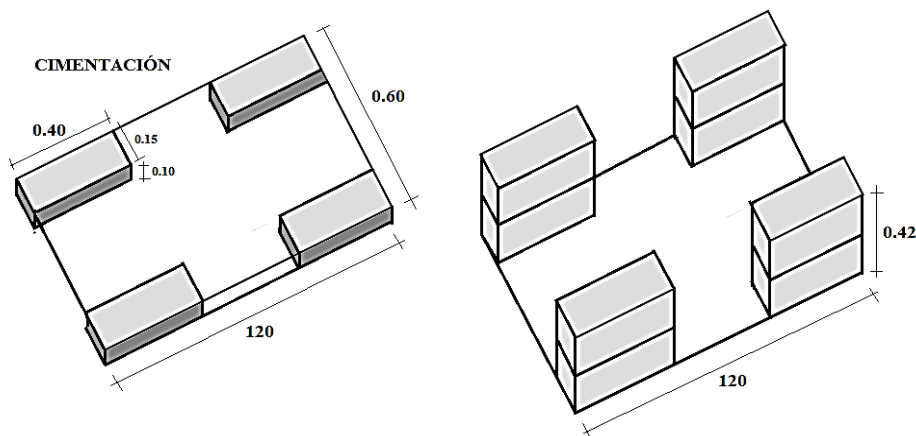
Es el conducto colocado en forma vertical desde la estufa ahorradora hacia el techo de la cocina hecho para dar salida al humo en el exterior de la casa, puede ser construidas con tubos de concreto o láminas galvanizadas con sombrero para evitar que se introduzca agua.

Materiales de construcción y precios aproximados en el mercado

| CANTIDAD | DESCRIPCION | PARCIAL | TOTAL |
|--------------|---------------------------------------------|---------|--------------------|
| 1 | Plancha metálica de grueso ¼ de 3 hornillas | 400.00 | Q. 400.00 |
| 3 | Tubos para chimenea de 4'' o 6'' | 20.00 | Q. 60.00 |
| 1 | Sombrero metálica | 25.00 | Q. 25.00 |
| 1 | Quintal de cemento | 75.00 | Q. 75.00 |
| 1 | Unidad de hierro de ½ | 30.00 | Q. 30.00 |
| 3 | Unidades de hierro de 3/8 | 15.00 | Q. 120.00 |
| 1 | Regulador de humo | 25.00 | Q. 25.00 |
| 8 | Unidades de Blocks de 40 x 20 x 15 | 5.00 | Q. 40.00 |
| 58 | Unidades de ladrillos de 23 x 5 x 12 | 2.00 | Q. 116.00 |
| 1 1/2 | Carreta de pedrín | 30.00 | Q. 30.00 |
| 1 1/2 | Carreta de arena de río | 30.00 | Q. 30.00 |
| 1 | Bolsa de Pegamix | 25.00 | Q. 25.00 |
| 1 | Libra de alambre de amarre | 5.00 | 5.00 |
| 1 | Mano de obra | 100.00 | Q. 100.00 |
| Total | | | Q. 1,081.00 |

PASOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTUFA

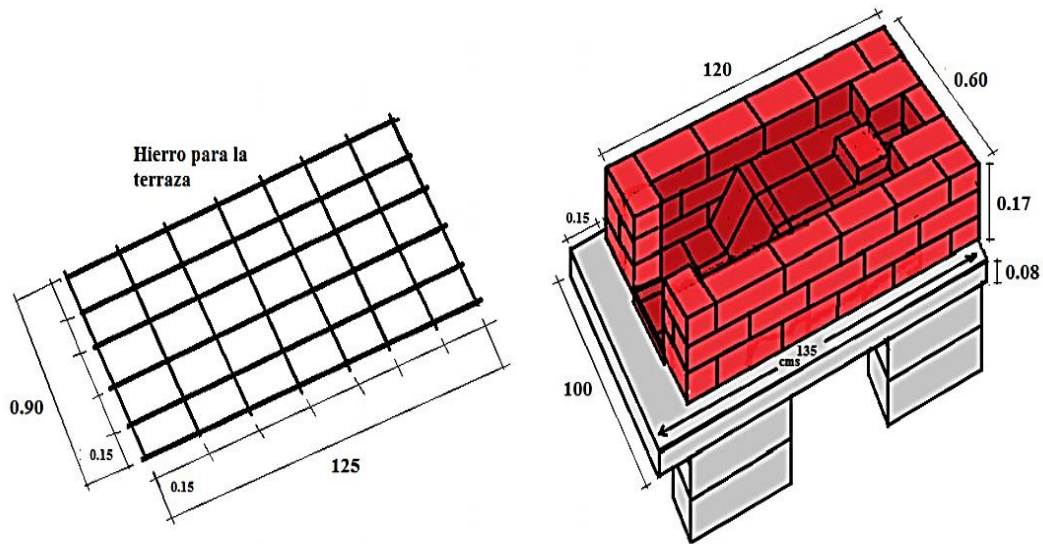
Paso 1: Preparar una cimentación de concreto de 40 x 15 x 10 centímetros con una medida rectangular de 120 centímetros de largo y 0.60 centímetros de ancho, luego se colocan 8 unidades de blocks. (Ver figura siguiente)



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

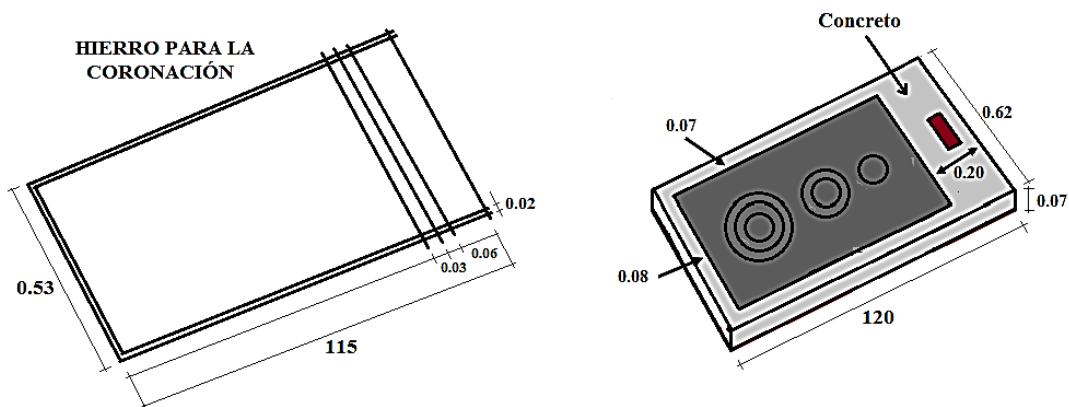
Paso 2: Se realiza una terraza de concreto que en su interior se colocan 6 unidades de hierros de 125 centímetros para el largo y 8 unidades de hierros de 0.90 centímetros para el ancho

Paso 3: Después se ordenan los 55 unidades de ladrillos dejando la cámara de combustión de leña y hacia adentro se eleva para que la llama llegue a todas las hornillas de la plancha y se deja la abertura para la chimenea. (Ver figura siguiente)



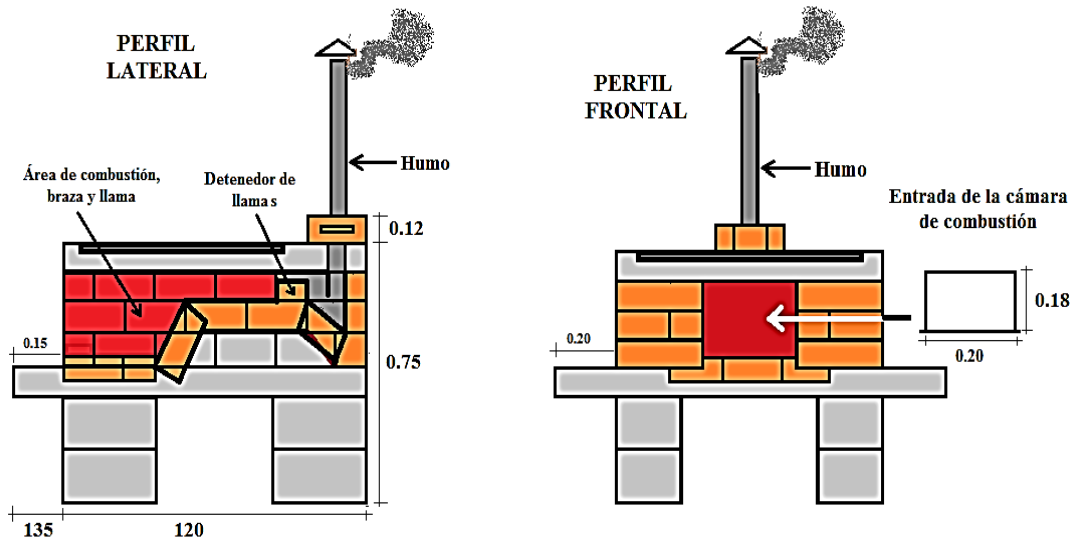
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

Paso 4: Se realiza una coronación de concreto en su interior se dejan dos cinchos de hierro de 115 x 0.53 centímetros y se agrega la plancha metálica en el centro siempre con la abertura de la chimenea. (Ver figura siguiente)



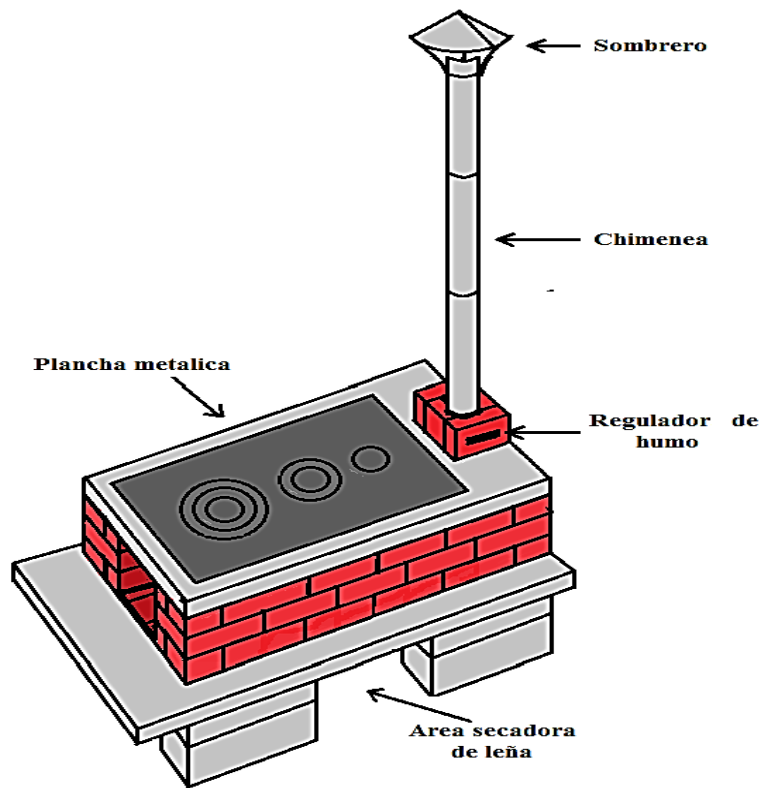
Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

Paso 5: En la abertura de la chimenea, con tres ladrillos se coloca el regulador de humo y luego los tubos y el sombrero para la chimenea con dirección al exterior del techo de la cocina.



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

Después de un tiempo necesario de secado, la nueva estufa está lista para estrenar



Fuente: [Propia]. (Santa María Nebaj, 2017).

Recomendaciones de uso:

- ✓ Mantener tapado las hornillas para evitar escape de humo y pérdida de calor
- ✓ Usar ollas que se ajusten a las hornillas
- ✓ No apagar el fuego con agua
- ✓ Usar leña con cuidado, evitando golpes
- ✓ Usar leña seca para una buena combustión
- ✓ Mantener bien limpia la cocina para que funcione bien y tener un ambiente higiénico

Limpieza y mantenimiento:

- ✓ Constantemente quite la ceniza para una buena combustión
- ✓ Limpie la chimenea para una buena conducción de humo.

Recomendaciones para los hogares que ya tienen estufa mejorada:

- ✓ Realizar un remozamiento a toda la estructura de su estufa para evitar perdida de calor y fuga de humo.
- ✓ Reducir la cámara de combustión, en base a las estufas ahorradoras de leña indicado en las opciones 1 y 2, para minimizar el consumo de leña y no causarles gastos al uso.

Recomendaciones por talado de árboles con fines energéticos:

- ✓ Talar árboles suficientemente grandes para uso de leña
- ✓ Aprovechar toda la estructura Tronco, fuste, ramas y puntas de los árboles
- ✓ Plantar árboles con fines alimenticios y energéticos
- ✓ Proteger el bosque que aún existe
- ✓ Proteger el rebrote natural de los troncos y de árboles sembrados
- ✓ Reforestar áreas desprovistas con especies energéticos de rápido crecimiento

Siete pasos para plantar un árbol: De preferencia árboles energéticos y de rápido crecimiento para abastecimiento en el futuro.

1 Aflojar la tierra en una superficie de 40 por 40 centímetros de profundidad.

2 En el centro abre un hueco o cepa tan ancho y profundo como la raíz de tu planta.

3 Quitar la bolsa y tomar la planta de la parte más baja del tallo con dos dedos. NO la maltrates ni toques la raíz.

4 Ponla en la cepa al ras del suelo.

5 Cubre la raíz de tu planta con la tierra.

6 Compacta la tierra con las manos, no debe quedar muy apretada ni muy floja.

7 Haz un borde o cajete alrededor para favorecer la captación de agua.

Fuente: Electrónica descargado de <http://www.probiomex.com/category/tips-forestales/>

Conclusión:

Para un consumo sostenible de la leña:

El uso y la construcción de una estufa ahorradora de leña, disminuyen el consumo de leña, contribuye a la economía de la familia, cuida el medio ambiente, disminuye el humo y gases contaminantes, mejora la salud y la calidad de vida de los usuarios.

La reforestación de especies de árboles con fines energéticos y de rápido crecimiento, es una solución para capturar el dióxido de carbono emitido en la capa atmosférica, y beneficiará a las futuras generaciones.