



TÍTULO

LOS RECURSOS FORESTALES Y LOS EFECTOS SOCIOECONÓMICOS EN EL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO LIBRE, MANAGUA, NICARAGUA

AUTOR

Obed Salatiel Núñez Núñez

Esta edición electrónica ha sido realizada en 2012

Director Francisco Borja Barrera
Tutor Norvin Sepúlveda Ruiz
Curso Máster en Conservación y Gestión del Medio Natural: Cambio global y Sostenibilidad socioecológica

© Obed Salatiel Núñez Núñez
© Para esta edición, la Universidad Internacional de Andalucía



Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas

Usted es libre de:

- Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciadore (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
- **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

- *Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.*
- *Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.*
- *Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.*

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCÍA
SEDE IBEROAMERICANA SANTA MARÍA DE LA RÁBIDA

2010



TITULO

**LOS RECURSOS FORESTALES Y LOS EFECTOS SOCIOECONOMICOS EN EL
MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO LIBRE, MANAGUA, NICARAGUA.**

AUTOR

OBED SALATIEL NÚÑEZ NÚÑEZ

Director de Tesis

Dr. Armando González Cabán

Tutor

Dr. Norvin Sepúlveda Ruiz

Huelva, 06 de diciembre del 2010.

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser mi dirección, fuente de confianza, paciencia y deseo de superación.

A Armando Gonzales Cabán, mi director de tesis, asesor y amigo, por haber aceptado dirigir este proyecto, por todo el apoyo brindado para la realización de esta tesis, por su entusiasmo manifestado en las discusiones y revisión de este documento.

A mi hijo Derek, mi co-editora y mujer Jacqueline (mi negra) e hija Marialuisa por su paciencia, confianza y amor hasta el último momento. Por todo el tiempo de ellos que este trabajo exigió.

A mi padre Gonzalo y hermanos Max, Armando, Irán, Lánex y Marlon por depositar confianza en mí y hacerme ver cada día el mundo desde otra perspectiva.

A Carolina Ramírez y Nubia Aragón mis más críticas compañeras, por sus aportes y valiosa colaboración a este trabajo.

A todos y cada uno de mis compañeros y hermanos de maestría, los que con su confianza, amistad y cariño hicieron que el UNIA fuera una gran alma mater y excelente casa de estudios.

DEDICATORIA

*A la memoria de mi madre (MILAGROS) que siempre fue un
milagro en mi vida y mi hermano (BETO), que siempre fue un
ángel en mi camino*

*T*odas las grandes civilizaciones del mundo
se iniciaron con la tala del primer árbol...
...la mayoría de ellas desaparecieron con la
tala del último

Anónimo

“...todo agricultor es aquí picador de leña. Su jornada de trabajo se distribuye entre la fajina - la jornada de trabajo en la parcela hasta las 11 de la mañana- y el pique de leña, en que ocupa el resto del día. "Si no pica leña, uno se muere de hambre. Aunque aquí ya ni leña seca se halla. Se la llevaron por camionadas", dice uno de los muchos picadores de leña. Áreas comunales y potreros privados están siendo devorados...

Los caminos de penetración rural surtieron un efecto contrario al pretendido. En lugar de desarrollarse, San Francisco Libre se volvió famoso como productor de leña y aún cuando no era ésta una actividad de nueva raigambre en el municipio, sí cobró bríos. La leña sale y el desarrollo no entra. Tampoco trae la leña nuevas inversiones ni mejoras en los ingresos. El picador apenas recibe 25 córdobas (poco más de 2 dólares) por cien manojitos de leña...”

Opinión de un poblador de San Francisco Libre

GLOSARIO DE TÉRMINOS (ACRÓNIMOS)

Termino	Significado
COMAP	Co-manejo de Áreas Protegidas
END	El Nuevo Diario
TEOAT	Talleres con Esquema de Ordenamiento Ambiental y Territorial
EOAT	Esquema de Ordenamiento Ambiental y Territorial
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación
FODA	Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
IDR	Instituto de Desarrollo Rural
INAFOR	Instituto Nacional Forestal
INEC	Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos
INF	Inventario Nacional Forestal
INIDE	Instituto Nacional de Información de Desarrollo
INTA	Instituto de Tecnología Agropecuaria
MARENA	Ministerio de Recursos Naturales y del Ambiente
ONG	Organización no Gubernamental
PMF	Plan de Manejo Forestal
POA	Plan Operativo Anual
POF	Plan de Ordenamiento Forestal
PRF	Plan de Reposición Forestal
SFL	San Francisco Libre
SINIA	Sistema Nacional de Información Ambiental
MINSA	Ministerio de Salud
m ³	Metros cúbico
m ³ ssc	Metro cubico sin corteza
TEP	Tonelada Equivalente de Petróleo
Ton	Tonelada
Ha	Hectárea (ha)
PYMES	Pequeñas y Medianas Empresas
POSAF	Programa Socio ambiental y de Desarrollo Forestal
Mz	Manzanas (Unidad de Área equivalente a 10.000 m ² o 1ha)
INIFOM	Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal
URS	Unidad de Reproducción Simple
PNUMA	Programa de las Naciones Unidad Para el Medio Ambiente
UNAG	Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos

INDICE

AGRADECIMIENTO	2
DEDICATORIA.....	3
GLOSARIO DE TÉRMINOS (ACRÓNIMOS)	6
SUMARY	11
I. RESUMEN EJECUTIVO.....	14
II. OBJETIVOS.....	17
2.1. <i>General</i>	17
2.2. <i>Específicos</i>	17
III. INTRODUCCIÓN	18
IV. HIPÓTESIS	20
V. METODOLOGÍA	20
VI. MARCO TEÓRICO.....	22
6.1. <i>Situación de la Leña en el Mundo</i>	22
6.2. <i>Situación Actual de la Leña en Nicaragua</i>	24
6.3. <i>Situación Actual de la Leña en el Municipio de San Francisco Libre</i>	30
6.9. <i>Servicios Básicos</i>	41
6.9.1. <i>Salud</i>	41
6.9.2. <i>Educación</i>	42
6.9.3. <i>Agua potable y alcantarillado sanitario y energía eléctrica</i>	44
6.9.4. <i>Transporte y Red vial</i>	44
6.11. <i>Marco Biofísico de la Zona de estudio</i>	46
6.11.1. <i>Clima</i>	46
6.11.2. <i>Precipitación</i>	46
6.11.3. <i>Temperatura</i>	48
6.11.4. <i>Zonas Climáticas</i>	48
6.11.5. <i>Geología</i>	51
6.11.6. <i>Geomorfología</i>	53
6.11.7. <i>Hidrología</i>	54
6.11.8. <i>Fauna</i>	55
6.11.9. <i>Flora</i>	56
VII. RESULTADOS (EVALUACION DE LOS RECURSOS FORESTALES).....	57
7.1. <i>Potencial del Recurso Forestal</i>	57

7.2.	<i>Estimación de la Tasa de Cambio de Uso en el Municipio</i>	62
7.3.	<i>Amenazas Antropogénicas</i>	64
7.3.1.	<i>Quemas</i>	64
7.3.2.	<i>Cambio de uso del suelo</i>	67
7.3.3.	<i>Degradación:</i>	67
7.4.	<i>Sobre la oferta y demanda de recursos forestales</i>	69
7.5.	<i>Regeneración natural</i>	70
7.6.	<i>Especies de mayor consumo</i>	72
7.7.	<i>Transporte y Comercialización de leña.</i>	74
VIII.	ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA DEL SECTOR FORESTAL EN EL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO LIBRE	76
8.1.	<i>Relación Productores- Bosque</i>	78
8.2.	<i>Relación Productores-Mercado</i>	79
8.3.	<i>Relación Productores-Marco jurídico</i>	80
8.4.	<i>Relación entre Productores-Técnica</i>	80
8.5.	<i>Relación Productores-Medio Socio Económico,</i>	81
	Fuente: Elaboración propia	83
IX.	DINÁMICA ENTRE POBREZA, POBLACIÓN, Y DISMINUCIÓN DEL RECURSO FORESTAL.	83
9.1.	<i>Pobreza</i>	83
9.2.	<i>Desempleo</i>	85
9.3.	<i>Crecimiento Poblacional</i>	86
9.4.	<i>Acceso de la población al recurso forestal</i>	87
X.	FACTORES DE VULNERABILIDAD	88
10.1.	<i>Vulnerabilidad Ambiental</i>	88
10.2.	<i>Vulnerabilidad Socioeconómica</i>	91
XI.	ESTRUCTURA LEGAL-AMBIENTAL NACIONAL Y SU IMPLICANCIA EN LA PROBLEMÁTICA LOCAL DE SAN FRANCISCO LIBRE.	93
11.1.	<i>Gobierno Central</i>	93
11.2.	<i>Alcaldía</i>	96
XII.	ALTERNATIVAS PARA EL MEJORAMIENTO Y APROVECHAMIENTO EFICIENTE DEL LOS RECURSOS FORESTALES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO LIBRE.	98
12.1.	<i>Consolidación de la propiedad forestal</i>	101
12.2.	<i>Definición de una zona de uso forestal permanente</i>	104
12.3.	<i>Propuesta del área de Conservación</i>	107

12.4.	<i>La zona de uso forestal productivo</i>	109
12.5.	<i>La zona de uso silvo-pastoril</i>	110
12.6.	<i>Beneficios económicos y sociales del Plan de Ordenamiento Forestal</i>	110
12.7.	<i>Beneficios para el medio ambiente del Municipio</i>	111
XIII.	CONCLUSIONES	113
XIV.	RECOMENDACIONES	115
XV.	BIBLIOGRAFIA	119

LISTA DE CUADROS

Gráfico 1.	Tendencia de consumo de leña en Nicaragua 1980-2020	25
Gráfico 2.	Proyección de la desaparición de los bosques primarios en Nicaragua si no se revierte la tendencia de deforestación actual.....	27
Gráfico 3.	Consumo final de energía en Nicaragua por tipo de fuente.....	29
Gráfico 4.	Consumo final de energía en Nicaragua por sector.....	30
Gráfico 5.	Proyección del crecimiento poblacional del municipio de San Francisco Libre para 2009-2020.....	37
Gráfico 6.	Proyección de la Tasa de crecimiento poblacional del municipio de San Francisco Libre para 2005-2020.....	38
Gráfico 7.	Escenario de crecimiento poblacional urbano al 2025.....	39
Gráfico 8.	Distribución de la precipitación en el municipio de SFL (1956-2001).....	47
Gráfico 9.	Frecuencia de incendios en el municipio de San Francisco Libre(1996-2009).....	66
Gráfico 10.	Tendencia de la deforestación en el municipio de San Francisco Libre.....	69
Gráfico 11.	Distribución de las áreas de uso en la Zona Forestal Permanente.....	105

LISTA DE IMAGENES

Imagen 1.	Etapas de degradación de los recursos forestales en Nicaragua desde 1983-2010.....	26
Imagen 2.	Mapa de ubicación de la zona de estudio (Municipio de San Francisco Libre).....	33
Imagen 3.	Mapa de delimitación de Comarcas del Municipio de San Francisco Libre.....	35
Imagen 4.	Ganadería extensiva en llano arbustales de SFL.....	41
Imagen 4.	Mapa del Clima para el Municipio de SFL.....	50
Imagen 5.	Mapa de suelos del municipio de San Francisco Libre	53
Imagen 5.	Mapa del Clima para el Municipio de SFL.....	50
Imagen 6.	Mapa de pendientes del municipio de San Francisco Libre	54
Imagen 7.	Estrato de Bosque Bajo Abierto (BBA) del municipio de San Francisco Libre.....	59
Imagen 8.	Mapa de uso actual del municipio de San Francisco Libre.....	60
Imagen 9.	Mapa de uso Potencial del municipio de San Francisco Libre.....	61
Imagen 10.	Cambios de cobertura boscosa entre 1996 y 2003.....	63
Imagen 11.	Incendio del pasto en los potreros abiertos de San Francisco.....	64
Imagen 12.	Mapa de incidencia de incendios forestales por departamentos.....	66
Imagen 13.	Area afectada por el pique de leña.....	68

Imagen 14. Poblador local en plena faena de recolección de leña de quebracho.	74
Imagen 15. Leña apilada al sol lista para el transporte.	75
Imagen 16. Camión cargado de leña listo para salir hacia Managua.	75
Imagen 17. Camión y carreta tirada por caballo cargados de leña en plena faena de comercialización en el campo y la ciudad (Managua).	76
Imagen 18. Análisis de los Actores del sector forestal en SFL.	78
Imagen 18. Mapa de definición de ZODES.	106
Imagen 19. Mapa Incidencia de la pobreza extrema por hogar según barrio y comarca.	85
Imagen 20. Mapa de Vulnerabilidad Ambiental del municipio de San Francisco Libre por el factor ambiental.	90
Imagen 21. Mapa de Vulnerabilidad socioeconómica del municipio de San Francisco Libre.	92

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Condición actual de los bosques en Nicaragua.	28
Tabla 2. Caracterización de la población de SFL por comarca.	36
Tabla 3. Distribución de población mayor de 15 años según Sexo.	37
Tabla 4. Caracterización de la Tenencia de la tierra por familias y comarcas para el año 2010.	45
Tabla 5. Distribución de la Precipitación mensual promedio 1956-2001 (mm).	47
Tabla 6. Temperatura promedio durante el período 56-87 (°C).	48
Tabla 7. Fauna presente en el municipio de San Francisco Libre.	56
Tabla 8. Estimación del recurso potencial forestal del municipio de San Francisco Libre por micro cuencas.	58
Tabla 9. Estimación de la tasa de cambio de uso del bosque en el municipio en el período 1996-2003.	62
Tabla 10. Estudios de Regeneración natural de referencia en los bosques secos del Pacífico de Nicaragua y San Francisco Libre.	71
Tabla 11. Análisis de los problemas Ambientales del Municipio.	77
Tabla 12. Los Resultados del análisis F.O.D.A del Sector Forestal en San Francisco Libre.	82
Tabla 13. Propuesta de Estrategia del Plan de Ordenamiento Forestal.	100
Tabla 14. Marco político e institucional para la implementación del Plan.	101
Tabla 15. Atributos de selección propuestos para el área de conservación como área protegida municipal del cerro Guisisil.	108
Tabla 16. Uso actual de las zonas forestales y las limitantes para su uso.	109
Tabla 17. Estimación de beneficios socio-económicos del Plan de Ordenamiento Forestal.	111
Tabla 18. Estimación de beneficios ambientales del Plan de ordenamiento forestal.	112
Tabla 19. Principales Impactos derivados de la aplicación del Plan.	112

SUMMARY

Historically in Nicaragua, most of the energy supply of firewood has been obtained through the destruction of natural forests and particularly the dry forests, which have been shrinking due to the continued advancement of the agricultural frontier. (FAO/European Commission, 2002).

According to Roldán, 2001, 80% of the dry forests of Nicaragua have been converted into agricultural fields and pastures used for livestock. It is estimated that less than 1% of the dry forest still exist and virtually nothing remains in its natural state (Stevens, 2001). However, despite the potential importance of holding these forests, there is little information about the composition of tree cover, because these landscapes have been little studied (Gillespie et al. 2000).

In Nicaragua, the tropical dry forest exists as a relic in the Pacific, North and Central regions; the main fuel source providers are in the departments of Carazo, Rivas, Chinandega, Leon and Managua (FAO, 2002). The existing remaining forest cover only 156.930 ha (INAFOR 2009).

This reduction in tropical dry forest has forced rural people to travel greater distances away from population centers. This increase in distance in turn raises the price of this product. Therefore adversely affecting low-income population and small crafts (FAO/European Commission 2002).

The greatest potential for production of native forests for energy purposes is located in the Central Region, while the greatest demand is in the Pacific Region as a San

Francisco Libre, Paz Centro, Nagarote, Tipitapa, San Rafael, etc. (INAFOR 2004).

This imbalance especially in the capital city (Managua), which arises, is a marked spatial imbalance between supply and demand.

Firewood is the main source of energy in the energy matrix of Nicaragua, constituting just over 55% of total energy consumption. This implies an annual supply for energy purposes of just over 3.7 m³ ssc of firewood. It is estimated that almost 1.8 million people use firewood in the country. The volume of wood used for firewood and charcoal in Nicaragua, is 12 times greater than that consumed by the timber industry and 10 to 15 times higher than the one used for industry. (European Commission ,FAO 2002).

The publication and promulgation of a series of legal instruments, (which explicitly refer to forest resources and conservation as policies, laws, regulations, resolutions, rules, etc.) are not sufficient to solve or even regular damage. In Nicaragua in theory there are state agencies governing the management, administration, control, supervise and sanction the activities related includes the Ministry of Natural Resources and Environment (MARENA), Ministry of Agriculture and Forestry (MAGFOR), and the National Forestry Institute (INAFOR), the Environmental Prosecutor (PGR), the Ministry of Industry and Development (MIFIC), to the environment and therefore the Forest without efficient outcomes. In addition, other factors such as low income, lack of employment or alternative employment, poverty, limited access to technology, distance to centers of consumption, changing land use, geomorphological characteristics and property land, make wooded areas to be dedicated to other uses or activities that are demand

as more attractive or profitable (Vergara y Guayoso, 2004). The overall objective of this study is to identify and estimate the effect economic of the variables or factors that determine forest degradation in the municipality of San Francisco Libre. This is based on the biophysical characteristics of land and social indicators that characterize the sector, to analyze the elements that contribute to address forest management in a sustainable way and be a support tool for territorial planning and local environmental policy decisions.

This study focuses on the municipality of San Francisco Libre, Managua, which is characterized by traditional activities in this area like intensive agricultural and livestock production. Moreover this area, is characterized a highly fragmented by having dry second-growth forests. The result of this study may facilitate the recognition of different strategies to improve the management of forest resources (wood), which involved, also determining the behaviors and attitudes of social actors.

I. RESUMEN EJECUTIVO

Históricamente en Nicaragua, la mayor parte del suministro de leña como energético ha sido obtenida a través de la destrucción de los bosques naturales y en especial de los bosques secos, los que han ido mermando debido al continuo avance de la frontera agrícola (FAO-Comisión Europea 2002).

De acuerdo con Roldán (2001) el 80% de los bosques secos de Nicaragua han sido convertido en campos agrícolas y potreros utilizados en la ganadería. Se estima que menos del 1% del bosque seco persiste, y prácticamente nada en estado natural (Stevens, 2001). Sin embargo, a pesar de la importancia potencial que poseen estos bosques, existe poca información acerca de la composición de la cobertura arbórea, ya que estos paisajes han sido pocos estudiados (Gillespie *et al.* 2000).

En Nicaragua, el bosque tropical seco existente como relicto se encuentra en las regiones del Pacífico, Norte y Central; siendo los principales proveedores de fuentes de leña los departamentos de Carazo, Rivas, Chinandega, León y Managua (FAO, 2002); se ha cuantificado que quedan tan solo 156,930 ha de bosque tropical seco en el país (INAFOR, 2009). Esta situación ha obligado a los pobladores rurales a recorrer distancias cada vez más alejadas de los centros poblacionales. Este distanciamiento a su vez eleva el precio de este producto, afectando negativamente a la población de bajos ingresos y a la pequeña industria artesanal (FAO-Comisión Europea 2002).

El mayor potencial productivo de bosques nativos para fines energéticos se localiza en la Región Central, mientras que la mayor demanda se encuentra en la Región Pacífica en municipios como San Francisco Libre, La Paz Centro, Nagarote, Tipitapa y San Rafael. (INAFOR 2004); y especialmente en Managua, la ciudad Capital. Lo que se plantea es un acentuado desequilibrio espacial entre la oferta y la demanda.

La leña es la principal fuente de energía en la Matriz Energética de Nicaragua, constituyendo un poco más del 55% del consumo total de energía. Este hecho implica un abastecimiento anual con fines energéticos de poco más de 3.7 millones de m³ssc de leña. Se considera que prácticamente 1.8 millones de personas usan leña en el país. El volumen de madera utilizado para leña y carbón en Nicaragua es 12 veces superior al consumido por la industria maderera (Comisión Europea-FAO 2002)

La publicación y promulgación de una serie de instrumentos legales (que se refieren explícitamente a los recursos forestales y su conservación) como políticas, leyes, reglamentos, resoluciones, disposiciones y normativas, no son suficientes para solucionar o siquiera regular los daños provocados por el consumo de leña.

En Nicaragua existen instancias Estatales como el Ministerio de Recursos Naturales y del Ambiente (MARENA), el Ministerio Agrícola y Forestal (MAGFOR), el Instituto Nacional Forestal (INAFOR), la Procuraduría Ambiental (PGR), el Ministerio de Industria y Fomento (MIFIC) que en teoría regulan el ordenamiento,

administración, control y que supervisan y sancionan las actividades relacionadas con el medio ambiente, por ende el Forestal, sin resultados eficientes.

Además de otros factores tales como los bajos ingresos, falta de empleo o alternativas laborales, la pobreza, el acceso restringido a la tecnología, la distancia a centros de consumo, el constante cambio de uso del suelos, las características geomorfológicas y la propiedad de la tierra, hacen que zonas boscosas sean dedicadas a otros usos o actividades que se evalúan como más atractivas o rentables (Vergara y Guayoso 2004).

El objetivo general de este trabajo es identificar y estimar el efecto de las variables o factores que determinan la degradación del bosque del municipio de San Francisco Libre. Usaremos las características biofísicas de la tierra y los indicadores sociales que caracterizan el sector, con el propósito de analizar los elementos que contribuyan a enfrentar el manejo forestal en forma sustentable y ser una herramienta de apoyo a la planificación territorial y las decisiones de política ambiental local.

Este estudio se concentró en el municipio de San Francisco Libre, Managua. Este municipio se caracteriza por una intensa actividad agro-ganadera y por poseer bosques secos de segundo crecimiento altamente fragmentados. El presente estudio puede facilitar el reconocimiento de diferentes estrategias para mejorar el manejo del recurso forestal leña, donde intervienen además, de manera determinante las conductas y actitudes de los actores sociales como los gustos y preferencias.

II. OBJETIVOS

2.1. General

- Crear un marco conceptual de análisis de los factores más importantes que impulsan la reducción de los recursos forestales y la dinámica de las interrelaciones entre estos, en el municipio de San Francisco Libre, Managua

2.2. Específicos

- Evaluar los recursos forestales existentes y la problemática del Sector Forestal (mediante Análisis FODA) en el municipio de San Francisco Libre.
- Analizar de forma general la dinámica entre incremento de la población, pobreza, disminución del recurso forestal y las vulnerabilidades ambientales y sociales del municipio de San Francisco Libre.
- Analizar la estructura legal-ambiental nacional y su implicancia en la problemática forestal local de San Francisco Libre.
- Proponer alternativas de solución para el mejoramiento y manejo eficiente de los recursos forestales del municipio de San Francisco Libre.

III. INTRODUCCIÓN

La leña sigue siendo un combustible de amplio consumo, sobre todo en las áreas rurales de los países en vías de desarrollo. Nicaragua no es la excepción, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Leña, según los tipos de fuente de biomasa demandada, la leña participa con el 96.32% (Informe GEO-MARENA, 2009). Se reconoce que a lo largo del país se presentan una heterogeneidad de condiciones en cuanto al abastecimiento de leña en especial en el bosque seco. Estas van desde condiciones críticas o de escasez aguda hasta las poco críticas o satisfactorias. Los precios de la leña son determinados en el mercado libre, sin considerar aspectos ambientales (Informe GEO-MARENA 2009)

Una de las regiones que ha sido punto de partida en el país para el diseño de estudios relacionados con leña es el municipio de San Francisco Libre, Managua. Esta zona ha estado habitada, en su mayoría, por comunidades pobres quienes históricamente han hecho un uso intensivo de los bosques y suelos, aprovechando los productos forestales maderables y no maderables que éstos les brindan.

La mayoría de la población depende de la leña para satisfacer las demandas del consumo doméstico. El acopio de leña es el suplemento más importante de obtención de dinero para satisfacer las necesidades económicas con la venta minorista a camioneros de otros municipios que la comercializan en la capital. El uso de la leña en la región está fuertemente asociado a factores socioculturales y económicos (INAFOR 2004), como la pobreza, ilegalidad, el desempleo, y poca presencia institucional e inversión privada.

La extracción ilegal de leña se considera un factor determinante en la disminución de los recursos forestales del municipio. Las autoridades nacionales y locales no tienen control de la leña que se extrae de forma ilegal por rutas alternas evitando los controles oficiales. Esta acción reduce aún más la recaudación de impuestos a nivel local y por consiguiente la dinámica económica local, ya que El MARENA sólo entrega a la alcaldía el 14% de lo que recauda en concepto de concesión de permisos a los comerciantes leñeros; por otra parte, las reformas a la ley tributaria han reducido el impuesto sobre venta de servicios del 2% en 1997 al 0% en el 2001.

Los objetivos de este trabajo son explorar la condición forestal del municipio de San Francisco Libre y evaluar, los efectos del aprovechamiento descontrolado de leña sobre la situación económica y socio-ecológica local. Esto permitirá definir la diversidad de condiciones de prioridades que pueden presentarse en la zona de estudio. Sin embargo, el tema de la leña no debe analizarse solo desde la perspectiva técnica, ya que además intervienen elementos de índole social, económica y política. Debido a ello se integró el componente social dentro del estudio, que fue útil para hacer una caracterización de las vulnerabilidades ambientales y sociales propias del municipio.

IV. HIPÓTESIS

Los recursos forestales del municipio de San Francisco Libre se encuentran en estado crítico por la extracción intensiva no planificada de leña para uso energético por los pobladores para su subsistencia.

V. METODOLOGÍA

El trabajo de campo fue realizado durante todo el año 2009 y 2010. El municipio de San Francisco Libre, fue seleccionado como estudio de caso por poseer uno de los pocos bosque seco existentes en el país y que están en peligro de extinción, por ser el principal proveedor de leña de la capital, Managua, por ser uno de los municipios más pobres y que menos servicios recibe en el país.

La realización de este trabajo, requirió la integración de varias metodologías de análisis, la primera etapa del estudio se basó en la recopilación de información a nivel local, nacional e internacional existente sobre la extracción y uso de leña para uso energético, de fuentes tanto estatal como no gubernamental (ONG), con experiencia en la materia. La información recopilada se clasificó y ordenó según su importancia y calidad, para luego determinar su incorporación al estudio, se analizaron estudios previos y se realizaron encuestas y entrevistas en sus hogares, calle y sus trabajos proporcionando valiosa información.

En la investigación, para obtener información cualitativa y datos puntuales, así como características socioeconómicas de la población, se realizaron encuestas y entrevistas semiestructuradas sobre las preferencias de los usuarios y los problemas que enfrentan en relación con la leña, dirigidas a los actores claves como los líderes de barrio, y comunidades rurales o comarcales, organizaciones de la sociedad civil, técnicos municipales los que tienen presencia en el municipio y tienen una

perspectiva clara y real de la situación local como la ALCALDIA, INAFOR, IDR, INTA, MAGFOR, MARENA, y MINSA.

Usando imágenes de satélite spot de Febrero del 2006, a través de un análisis GIS se identificaron los diferentes tipos de uso actual de la tierra y una delimitación precisa de las micro-cuencas del municipio, así mismo caracterizar el estado del bosque en relación a la cobertura forestal existente. Al mismo tiempo se hizo uso del inventario forestal nacional (2007-2008) como referencia y guía fundamental actualizada para el proceso de análisis de la situación forestal nacional.

Se estableció un muestreo al azar de las especies forestales existentes en la zona bajo un diseño de inventario forestal con dimensiones de 15 mt x 20 mt de forma rectangular; un total de 4 parcelas fueron distribuidas en el municipio aleatoriamente con el propósito de sondear las especies forestales de importancia energética (leña), industrial (madera y construcción) y ecológica de los individuos mayores a 10 cm de DAP.

Durante el desarrollo de este trabajo se concertó con los actores y sectores que convergen en el municipio, para promocionar el desarrollo sostenible.

VI. MARCO TEÓRICO.

6.1. Situación de la Leña en el Mundo

Un estudio realizado por el Centro Internacional para la Investigación Forestal Internacional-CIFOR (2001) sobre la situación mundial de la leña demuestra que hay serios problemas para muchas regiones específicas del mundo. Ejemplo de esto es que en los países en vías de desarrollo la leña sigue siendo la fuente de energía más importante, sobre todo en el sector rural (CIRAD 1998, Mercer y Soussan 1992).

Alrededor del 60% del total de la madera extraída en el mundo se utiliza como fuente de energía (FAO 2002) y más de dos mil millones de personas utilizan la leña, como único combustible para la cocción de alimentos (IEA 2002). Por sus implicaciones ecológicas y sociales, el uso de la leña se convierte en una estrategia importante en el manejo de recursos forestales.

En el año 2005 la extracción mundial de madera se calculaba en 2,800 millones de metros cúbicos. Un 40% de la madera extraída es utilizada como leña para combustible, aunque esta proporción varía según regiones y países, oscilando desde 88% en África y Centroamérica-Caribe, hasta 7% en América del Norte (Canadá, Estados Unidos de Norte América y México). Aproximadamente 3,000 millones de personas dependen de la leña y el carbón vegetal como fuente principal de combustible. Sin embargo, existe mucha madera extraída de forma ilegal, en especial la leña, que no suele quedar registrada, de manera que la suma real de madera extraída es indudablemente mayor (FAO 2006).

Los patrones de consumo de leña así como los problemas económicos, ambientales (sequías, huracanes, inundaciones) y sociales asociados tienen causas complejas y diversas, dependiendo de la región de que se trate (Drigo *et al.* 2002, Mercer y Soussan, 1992). La demanda urbana por leña o carbón causa extracción y deforestación, se considera que puede tener efectos ambientales devastante (Soussan 1991).

En un escenario de condiciones que pueden ser muy variables suelen presentarse diferentes impactos ambientales por una sobreexplotación del recurso forestal. Entre otros pueden ocurrir deforestación, degradación del suelo, pérdida de la biodiversidad y erosión genética de las especies forestales (Blas y Carneiro 1994).

En sitios donde se utiliza la leña de manera intensiva, ya sea por tener una alta densidad de población o por usar el recurso para alguna actividad productiva tales como ladrilleras o tortillerías, la presión sobre las fuentes de oferta puede ser tan grande que puede conducir a la pérdida de bosques y a la escasez severa del recurso (FAO 2002, Arnold *et al.* 2003). Este deterioro potencial constituye un problema económico debido a que al desaparecer los bosques, se elimina una fuente de ingresos para los habitantes de una región. Además, esto representa un problema social debido a que al escasear el recurso, la gente tiene la necesidad de recolectar leña en propiedades ajenas creando conflictos; y se convierte también en un problema ecológico por los problemas de erosión y pérdida de biodiversidad (Díaz-Jiménez 2000).

6.2. Situación Actual de la Leña en Nicaragua

En los últimos 60 años los recursos forestales de Nicaragua han sido objeto de un proceso de deforestación y degradación acelerado, perdiéndose más de 75 mil hectáreas/año. En términos absolutos esto significa la pérdida del 50% de la cobertura forestal existente hasta 1948 (MAGFOR *et al.* 2008.)

El consumo de leña ha mostrado un marcado crecimiento después de la década de los años 90 (MAGFOR *et al.* 2008, FAO 2004). Debido a su uso indiscriminado también constituye uno de los elementos que ejerce mayor presión sobre los bosques.

Es importante señalar que en Nicaragua, la actividad forestal, su protección y manejo es liderada por el Instituto Nacional Forestal (INAFOR); sin embargo, este controla apenas entre el 10 y 20 % de la leña comercial que se consume en el país (Informe GEO-MARENA 2001). Esto incide, en la extracción ilegal del recurso.

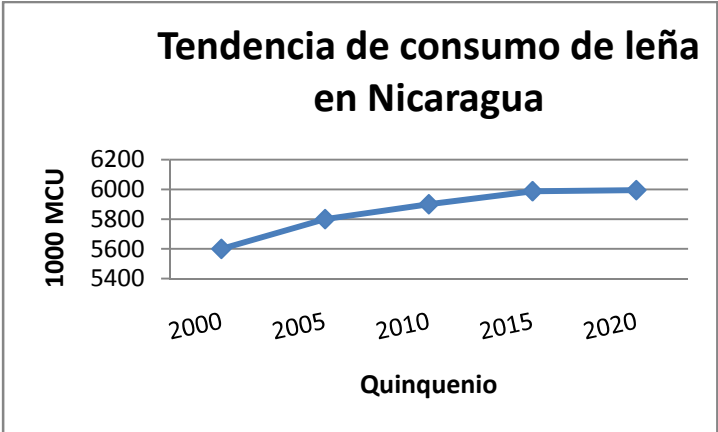
La leña es uno de los productos forestales de mayor importancia para los nicaragüenses, debido a que constituye la principal fuente de energía calórica en los hogares urbanos y periurbanos para la cocción de alimentos. Por ejemplo, más del 98% de los hogares rurales usa leña para cocinar, mientras que en los hogares pobres urbanos su uso alcanza el 87% (MAGFOR *et al.* 2008, FAO 2004). Esta situación ha generado una serie de problemas, como el, deterioro de los suelos, escasez de agua, y modificaciones climáticas, disminuyendo la pérdida de su capacidad del bosque como regulador del medio ambiente. De esta manera, el suministro de bienes y servicios del bosque se ve en peligro (FRA 2000).

El crecimiento poblacional y el empobrecimiento de la población rural han ido conduciendo en forma sistemática a que la extracción de madera para leña se convierta por un lado en la fuente básica de energía para cocción de los alimentos y la generación de ingresos por la venta de leña y carbón. Por otro lado, para aquellos pobladores ubicados en áreas cada vez más deforestadas, buscar leña es una actividad que consume cada vez más tiempo, especialmente de los niños y mujeres. (Pomareda Carlos et al. 1998).

Los bosques del trópico seco de la zona del Pacífico de Nicaragua como Carazo, Rivas, Chinandega, León y Managua suplen el 90% de la leña consumida en Nicaragua (Informe GEO-MARENA 2001). Además constituyen la gran reserva de extracción de leña para aprovisionar a Managua, la ciudad más poblada del país donde más de 300 mil habitantes cocinan con leña (Meza y Narváez. 2008).

En consonancia con el crecimiento de la población, según el MAGFOR-FAO (2004), el consumo de leña pasó de 5.6 millones de metros cúbicos en el año 2000 a 5.9 millones en el año 2010. Se proyecta para el año 2020 que el consumo de leña ronde los 6 millones de metros cúbicos. (Gráfico 1)

Gráfico 1. Tendencia de consumo de leña en Nicaragua 1980-2020



Fuente: FAO 2004.

Asimismo la demanda de energía proveniente de biomasa (leña) sigue representando una presión para los recursos naturales y el medio ambiente en el país (GEO-MARENA 2008), Según la Matriz Energética actual, en cuanto a consumo de productos forestales, se calcula que hay un consumo de cerca de 5.7 millones de m³ de madera para la producción de energía, 5.6 millones de m³ de madera para el consumo de leña, el consumo de carbón se estima en 20 mil toneladas métrica anuales. (MAGFOR-FAO 2004)

La pérdida de cobertura se extiende a una alta velocidad en dirección noreste (imagen 1). A este ritmo, según el INAFOR, el país se encontraría en condiciones de poca probabilidad de revertir resilientemente o detener la condición de cero cobertura para el año 2050 (gráfico 2).

Imagen 1. Etapas de degradación de los recursos forestales en Nicaragua desde 1983-2010. (Fuente: UNAG 2007)

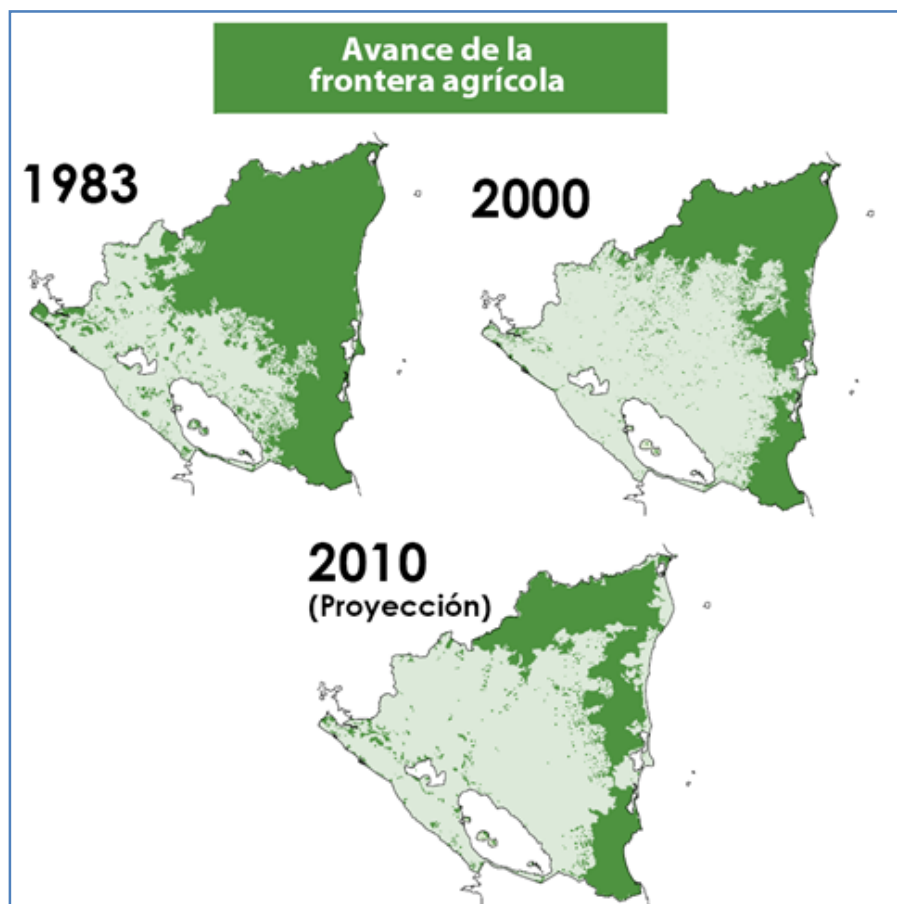
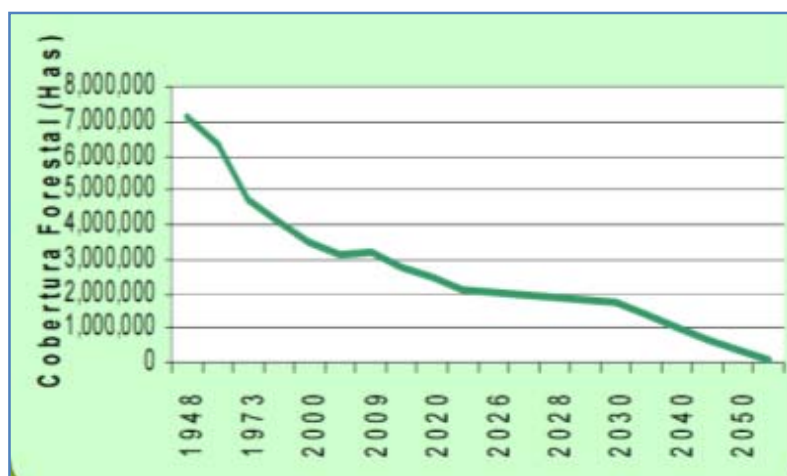


Gráfico 2. Proyección de la desaparición de los bosques primarios en Nicaragua si no se revierte la tendencia de deforestación actual



Fuente: INAFOR 2007-2011

Aún con estas prácticas inadecuadas, según el último Inventario Forestal Nacional realizado en los años 2007-2008, Nicaragua cuenta actualmente con un total de 7.572.489 ha de bosques y áreas fuera de bosque con árboles lo que representa el 58.24% del territorio nacional. De estos el 42% son bosques naturales y el 29.3% son tacotales¹el restante 28.7% lo representan las Plantaciones y otras tierras agroforestales. Considerando estas categorías, el área de bosque natural comprende 3.180.465 ha y su mayor representación es de bosques latifoliados (84.82% de área de bosque total), seguido del bosque de conífera (11.52%) (Tabla 1). El área fuera de bosque tiene su mayor representación por los tacotales que representan 1.907.643 ha (44.18% de las áreas fuera de bosque) (Tabla 1)

¹ Tacotal. (Del nahua *tlacotl*).1. m. *C. Rica y Nic.* Matorral espeso.

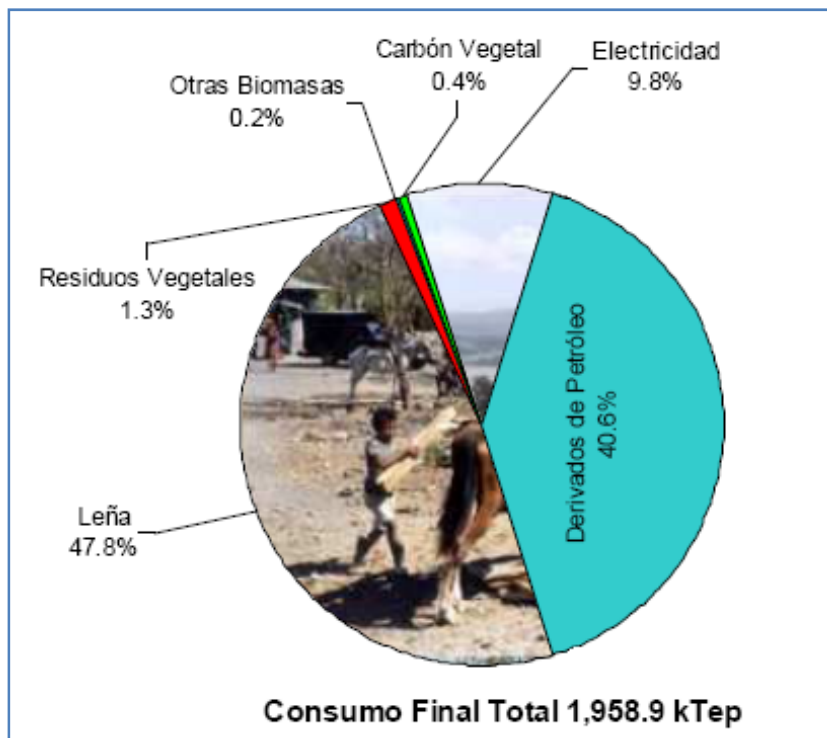
Tabla 1. Condición actual de los bosques en Nicaragua

Tipo de Superficie/Bosque	Área (Ha)	Porcentaje (%)
Total de Bosques		
Bosque Natural		
• Latifoliado	2760,018	84.82
• Conífera	374,739	11.52
• Mixto	16,789	0.52
• Manglar	28,919	0.89
Subtotal	3180,465	97.74
Bosque de Plantaciones	73,679	2.26
Subtotal	73,679	2.26
Total	3254,144	100.00
Área fuera de Bosque AFB (con árboles)		
Otras tierras con árboles o arbustos naturales		
• Arbustos	187,668	4.35
• Pastos Naturales con árboles	34,193	0.79
• Sabana con arboles	89,712	2.08
• Tacotales	1907,643	44.18
Subtotal	2219,216	51.39
Otras tierras agroforestales	2099,127	48.61
Subtotal	2099,127	48.61
Total	4318,343	100.00
TOTAL BOSQUE Y AFB CON ARBOLES	7572,487	100.00

Fuente: Inventario Nacional Forestal (2007-2008) INAFOR-FAO

Por otro lado, en términos de consumo, en cuanto a las fuentes, el consumo final de energía alcanzó durante el año 2006 los 1,958.9 miles de Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP), de los cuales el 49.7% corresponde a fuentes “tradicionales” como la biomasa, mientras el resto corresponde a fuentes “modernas” como los derivados del petróleo, el gas licuado, entre otros, con el 40.6% y la energía eléctrica con el 9.8% (Gráfico 3)

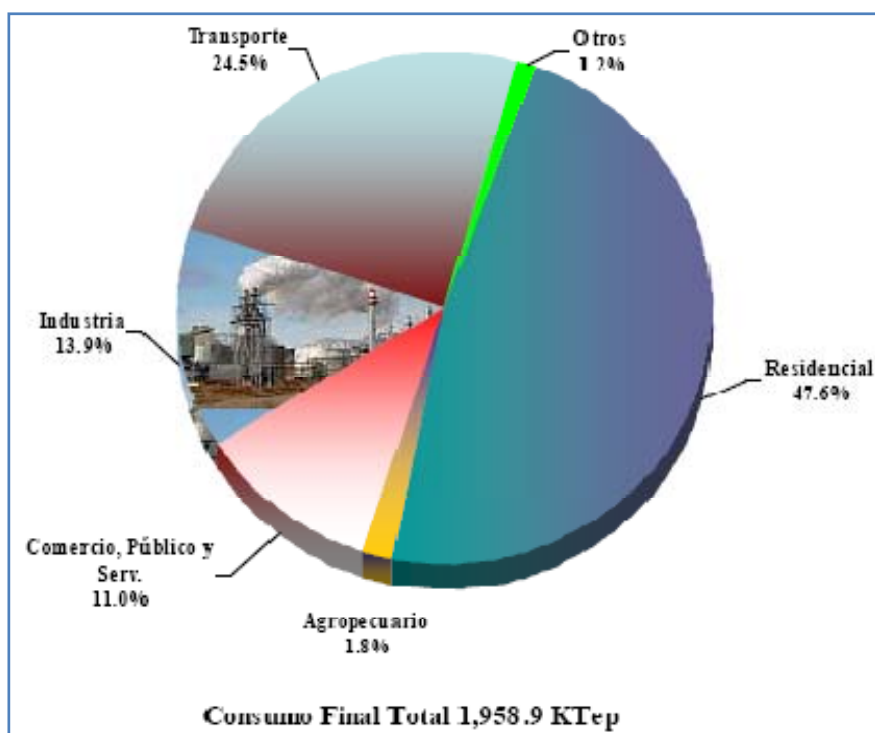
Gráfico 3. Consumo final de energía en Nicaragua por tipo de fuente.



Fuente: MEM. Plan estratégico del Sector energético 2007-2011

En cuanto a los sectores de consumo, el 47.6 % del consumo final de energía es absorbido por el sector residencial de la población para satisfacer sus necesidades básicas de cocción de alimentos (cerca de 6 de cada 10 familias a nivel nacional utilizan leña para cocinar), iluminación, refrigeración y otros (Gráfico 4). El 52.4 % restante de la energía final se distribuye casi en partes iguales entre el aparato productivo y el transporte de pasajeros y carga. De aquí la importancia de la leña para la economía nacional.

Gráfico 4. Consumo final de energía en Nicaragua por sector.



Fuente: MEM. Plan estratégico del Sector energético 2007-2011

6.3. Situación Actual de la Leña en el Municipio de San Francisco Libre.

ANALISIS DEL PROBLEMA

Introducción

Uno de los municipios de Nicaragua más golpeados por la deforestación a causa del consumo y comercialización de madera para uso energético (leña) ha sido San Francisco Libre. El 95% de las familias rurales vive de la extracción de leña, esto representa una buena parte de su ingreso estable (MTI 2007). Esta zona ha estado habitada, en su mayoría, por poblaciones pobres que históricamente han hecho un uso intensivo e indiscriminado de los bosques aprovechando los productos forestales maderables y no maderables que éstos les brindan. Pero en la mayoría de los casos no se han desarrollado adecuadas prácticas de manejo de estos recursos.

La mayoría de la población del municipio depende de la leña para satisfacer las demandas del consumo doméstico y la obtención de una ínfima fracción económica por su venta principalmente a intermediarios que posteriormente la comercializa en Managua.

Este promedio se mantuvo en los años 90. Por ejemplo, según el Análisis de Riesgos Naturales y Propuesta de Plan municipal de Reducción de Desastres del 2004, se estima que para la década de los 80-90 diariamente se extraían de forma legal e ilegal de San Francisco Libre hacia Managua, alrededor de 50 camiones cargados de leña (un poco menos de 300ton/día), se calcula que sólo en 1991 salieron de San Francisco unas 17 mil camionadas de leña. Esto significa 450 árboles cortados cada día, 3.5 manzanas de bosques destruidas diariamente, 105 al mes ó 1260 al año. En esta devastación se destruyeron también más de 1 millón de arbolitos pequeños, de los que se usaba sólo la corteza para hacer tiras² con las que amarrar las rajadas de leña, y de esa forma no gastar en mecates, este despale indiscriminado y descontrolado en las zonas rurales del municipio se ha constituido en uno de los principales problemas medioambientales del país (Revista ENVIO 1997).

El presente trabajo pretende, principalmente, evaluar en el municipio de San Francisco Libre los recursos forestales existentes, explorar los efectos del aprovechamiento de los recursos forestales (leña). Esto permitirá analizar la situación local para ayudar a definir la diversidad de condiciones de prioridad que

² tiras: los manojos son sujetados por tiras de fibra de los arbolitos aun no establecidos (más o menos entre 2 y 9cm de Diámetro a la Altura del Pecho-DAP)

pueden presentarse en el municipio para su conservación. Sin embargo, el tema de la leña no puede ser analizado solo desde la perspectiva técnica, ya que además intervienen elementos de índole social, económica y política. Debido a ello se integró el componente social dentro del estudio, que fue útil para hacer una caracterización de los patrones de consumo y extracción de leña, pero que también fue clave para dimensionar la problemática desde la perspectiva de los pobladores y para el planteamiento final de propuestas encaminadas a proporcionar elementos para mejorar las acciones en relación al manejo de los recursos forestales.

6.4. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

De acuerdo a información suministrada por los pobladores lo que hoy es el municipio de SAN FRANCISCO LIBRE, comenzó a desarrollarse en el año de 1826. Entre los años 1900 y 1910, el poblado fue utilizado como ruta de tránsito entre la zona norte del país (Ciudad Darío - Matagalpa) y la capital Managua; y no fue hasta el año 1969 que se fundó como municipio (INIFOM 1996). De esta manera el municipio asumió el rol de puerto terrestre comercial, puesto que era un punto de tráfico de mercaderías procedentes de la zona norte del país con destino a Managua. Por ese motivo el nombre de puerto aún es utilizado por los actuales pobladores para nombrar los dos únicos barrios que conforman el área urbana del municipio: Puerto Nuevo y Puerto Viejo (INIFOM 1996).

Los primeros asentamientos del municipio fueron la Hacienda San Roque, Telpochapa, Laurel Galán y San Francisco del Palmar, sitios que hoy son parte de las comarcas del municipio (Revista ENVIO, UCA 1999). Originalmente el municipio era conocido como San Francisco del Carnicero, por la actividad comercial que se desarrollaba en el poblado, que consistía en la caza de venados y crianza de

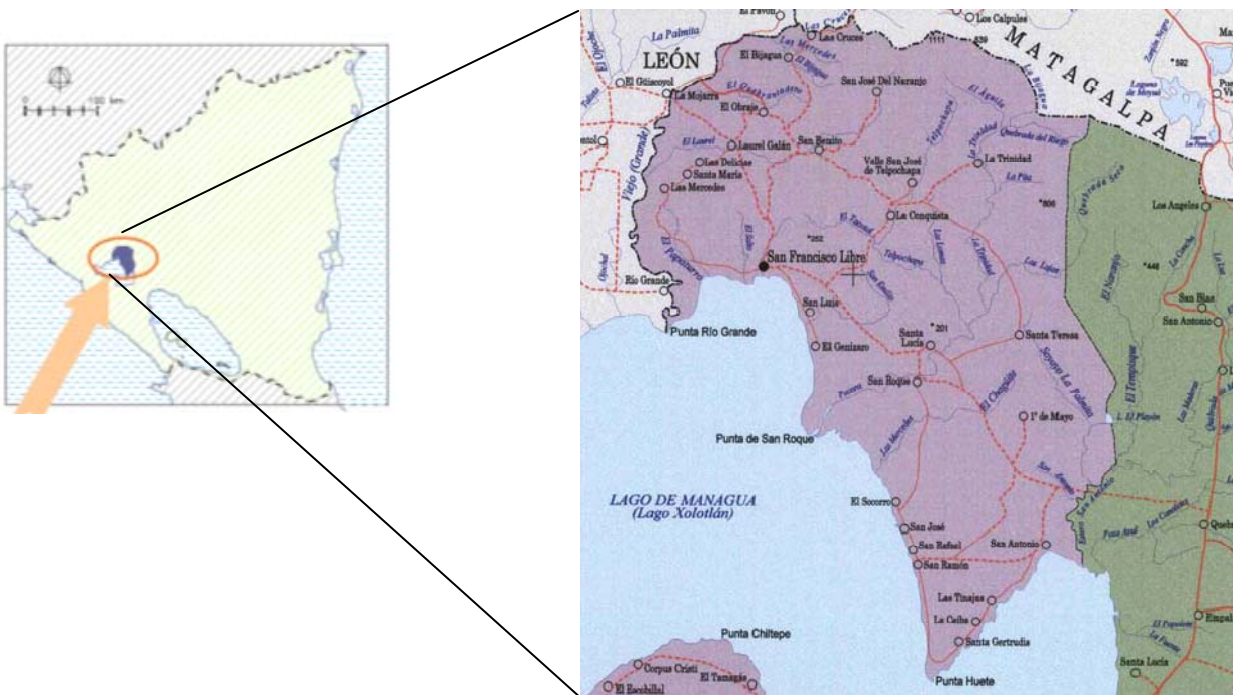
ganado, que luego eran destazados y vendidos en Managua. En la década de los 80, el nombre fue sustituido por el de SAN FRANCISCO LIBRE, que se mantiene a la fecha (Revista ENVIO, UCA 1999)

6.5. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Localización

El municipio de San Francisco Libre tiene una extensión territorial 668 km², y se encuentra entre las coordenadas geográficas 12° 30' latitud norte y 85° 18' longitud oeste (Alonso 1999).

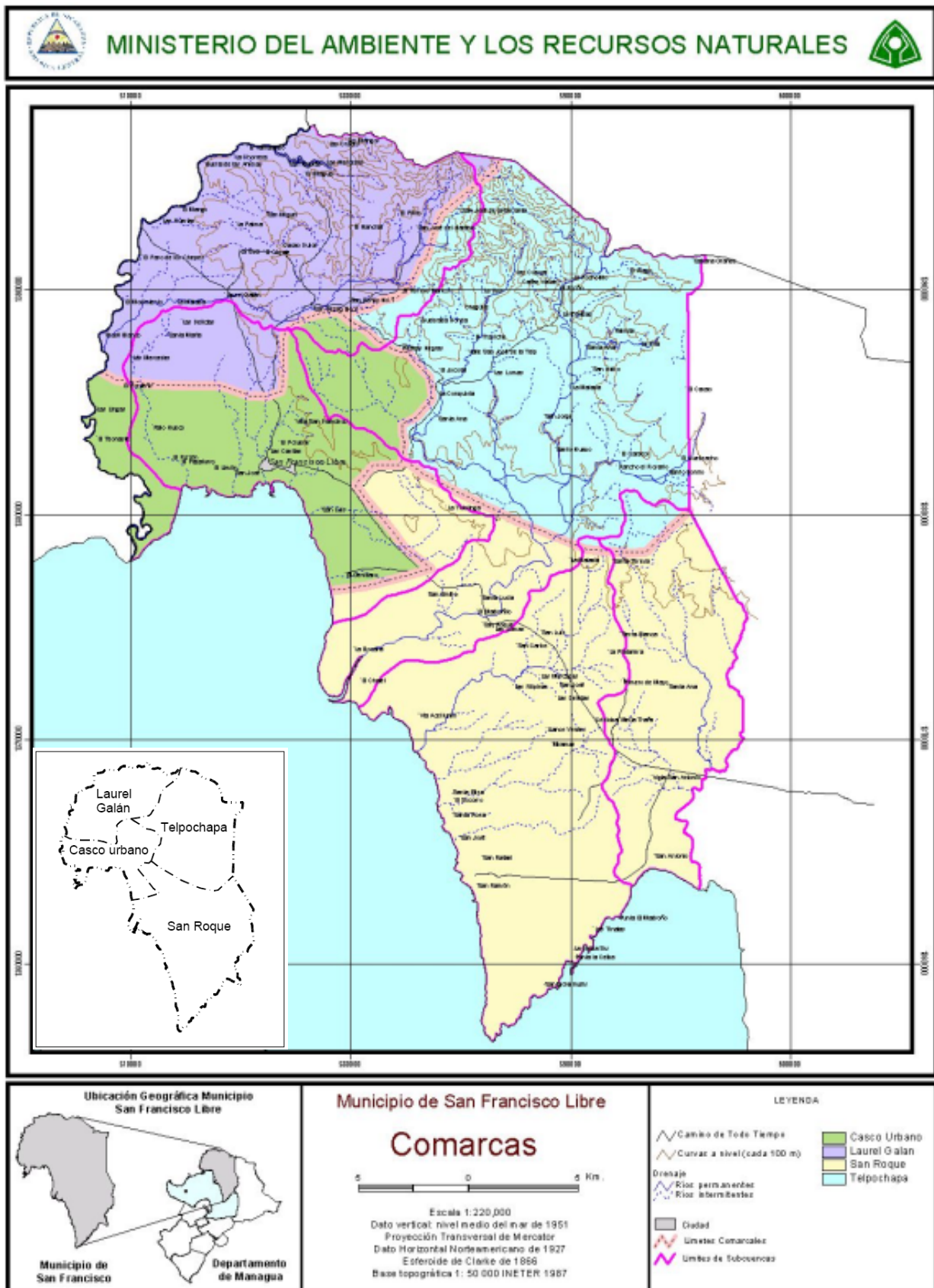
Imagen 2. Mapa de ubicación de la zona de estudio (Municipio de San Francisco Libre)



San Francisco Libre está situado en el departamento de Managua, a 80 kilómetros de distancia de la capital Managua en la orilla norte del lago del mismo nombre (imagen 2). El paisaje natural está conformado hacia el sur por una inmensa llanura aluvial en donde se localiza el principal centro urbano y cabecera municipal de San

Francisco Libre. Hacia el oeste se localizan los volcanes Momotombo y Momotombito, hacia el noreste la región montañosa de Ciudad Darío (Matagalpa). El municipio, ha sido expuesto a diferentes manifestaciones de la actividad volcánica a lo largo de la historia. El municipio limita al norte con el municipio Ciudad Darío, Departamento Matagalpa, al sur con el Lago de Managua, al este con el municipio Tipitapa, Departamento de Managua y al oeste con el municipio de La Paz Centro y hacia el Noroeste el municipio de El Jicaral, ambos en el departamento de León.

Imagen 3. Mapa de delimitación de Comarcas del Municipio de San Francisco Libre.



6.6. POBLACIÓN

Según la ordenanza municipal del año 2003, el municipio se divide en 4 comarcas: Laurel Galán, Telpochapa, San Roque y el Casco Urbano de San Francisco Libre (imagen 3). Las comarcas a su vez están conformadas por 30 comunidades, 28 de ellas rurales y 2 urbanas, en el casco urbano de San Francisco Libre. La población total del municipio es de 10,503 habitantes (tabla 2). Distribuidos entre un 52% mujeres y un 48% hombres. La población es principalmente rural, el 76% ó (7,864 habitantes) y el 24% restante (2,639 habitantes) vive en el casco urbano.

La densidad poblacional es de 15hab./km². La población rural se encuentra distribuida en un 78.22% y la urbana en un 21.7%, Como es de esperarse la mayor densidad poblacional se concentra en el casco urbano (25 hab/km²), debido a que es ahí donde se encuentra la mayor parte de la infraestructura, equipamiento, centros de mercadeo e instituciones. Además de su baja población en términos absolutos, los núcleos urbanos de San Francisco Libre se encuentran en las categorías más bajas del Sistema Nacional de Asentamientos Humanos (SNAH), lo que indica un alto grado de dispersión y ruralidad. (MTI 2008). Los poblados de mayor relevancia, tanto por población como por su desarrollo urbano y actividad económica, son: Casco Urbano de Laurel Galán, San Francisco Libre, seguido por Telpochapa y San Roque.

Tabla 2. Caracterización de la población de SFL por comarca (Fuente: INIDE 2008)

Población	Habitante	Familias	Vivienda	Fza lab	Analfabeto	Jornalero
Laurel Galán	3688	989	617	899	273	328
Casco Urbano (San Francisco Libre)	2833	623	989	285	105	16
Telpochapa	1106	313	246	205	70	54
San Roque	2876	630	502	431	227	144
Total	10503	2555	2355	1820	676	542

Tabla 3. Distribución de población mayor de 15 años según Sexo

Sexo	Cantidad	%
Hombres	3,105.00	27.00
Mujeres	3,796.00	33.00
Total	6,901.00	60.00

Fuente: INIDE 2008

Como se puede ver en los gráficos 5 y 6, las proyecciones de la dinámica poblacional del municipio para los años 2009-2020 refleja un crecimiento lento. Para el período de 11 años la población total se estima aumentará en solo 1600 habitantes equivalente a 5.67% (Gráfico 5).

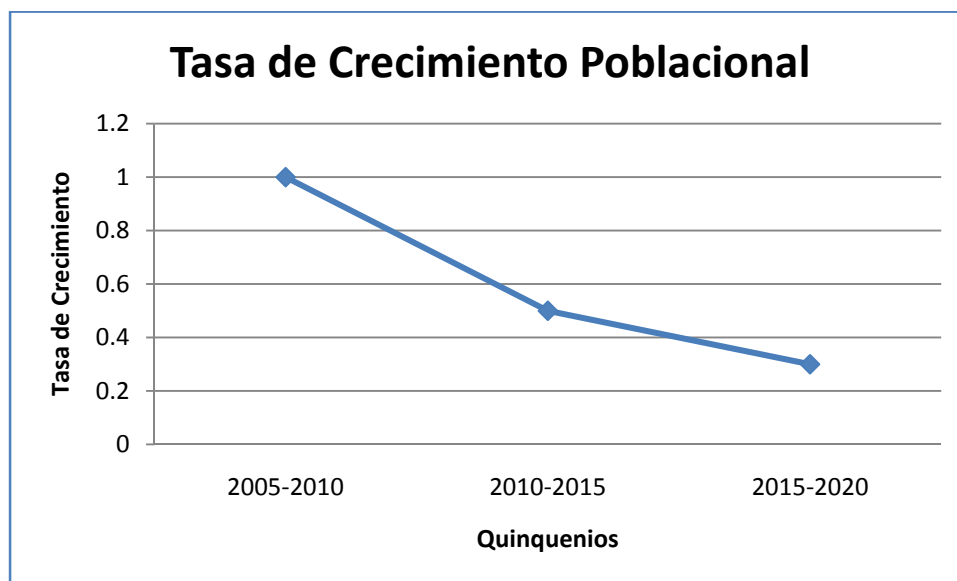
Este lento incremento de la población del municipio está emparentado a una baja tasa de crecimiento sostenido para la próxima década, promovido por los fenómenos de emigración, eficiente sistema de información reproductiva y bajo índice de muerte materna e infantil (Gráfico 6).

Gráfico 5. Proyección del crecimiento poblacional del municipio de San Francisco Libre para 2009-2020.



Fuente: INIDE, 2008

Gráfico 6. Proyección de la Tasa de crecimiento poblacional del municipio de San Francisco Libre para 2005-2020.



Fuente: INIDE, 2008

En términos ambientales este lento crecimiento poblacional, puede considerarse un alivio de la presión demográfica sobre los recursos forestales locales. Sin embargo, los emigrantes se trasladan hacia la capital y ciudades circunvecinas en busca de oportunidad laborales incrementando a su vez la demanda de leña, por lo que la demanda por recursos forestales, solo se traslada no decrece.

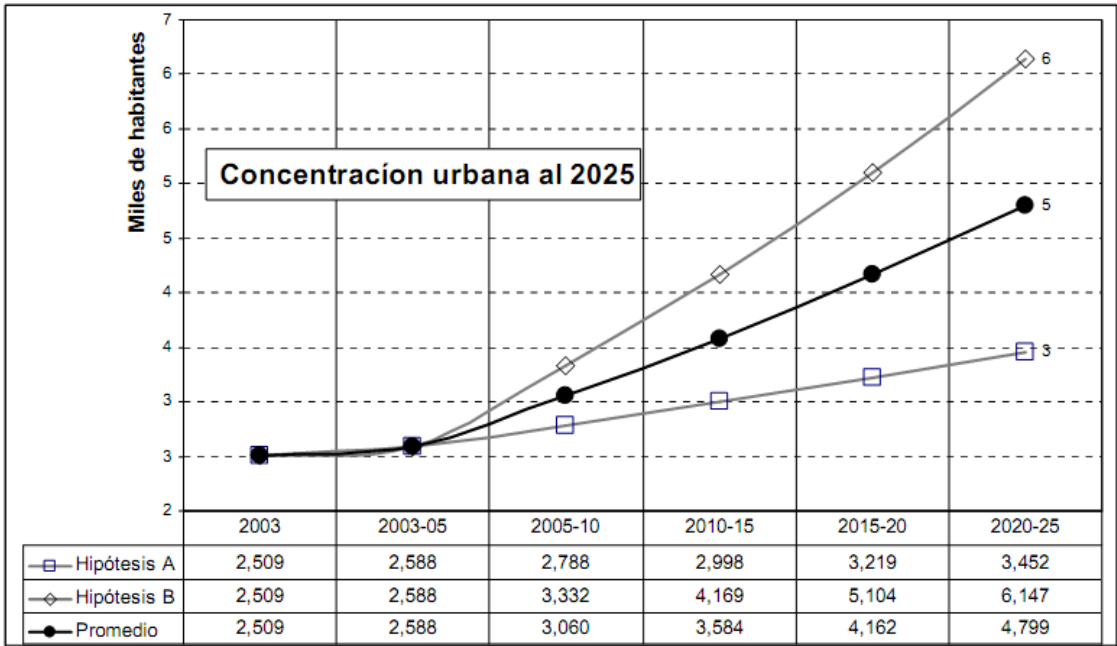
6.7. TENDENCIA DE LA DINÁMICA POBLACIONAL URBANA

La población urbana refleja un crecimiento importante en los últimos 10 años, hecho completamente contrario al comportamiento del crecimiento del municipio en general, ya que no se relaciona con su crecimiento económico. En el año 1995 según el VII Censo Nacional elaborado por el INEC, la cabecera municipal contaba con 1,466 habitantes. En el año 2003, según los datos de los Planes de Respuesta, la población había crecido hasta un total de 2,509 habitantes, experimentando una tasa de crecimiento anual de casi el 7%. O sea, en esos 9 años la población de la zona aumentó en un 70%; un incremento de 1,043 personas. En términos

porcentuales la población de la zona urbana aumentó con relación a la población del municipio de un 17% en 1995 a un 24% en el 2003 (Gráfico 7).

La característica originaria del pueblo de ser un puerto lacustre ha sido sustituida por un rol de centro de servicios para las comunidades rurales, pero las dimensiones poblacionales reducidas no han generado condiciones para un mayor desarrollo y oportunidades económicas.

Gráfico 7. Escenario de crecimiento poblacional urbano al 2025.



Fuente: SINAPRED 2005 (a).

Este fuerte crecimiento urbano se puede relacionar con la pérdida de población de las comarcas rurales, señalando un fenómeno de migración interna incentivado por el mejor acceso a los servicios y por las mayores oportunidades de trabajo por los proyectos de reconstrucción post-Huracán Mitch.

Las poblaciones del campo se trasladan al casco urbano saturando y reduciendo cada vez más los espacios, al mismo tiempo incrementan la demanda de recursos y en especial la leña. Esto es alarmante, ya que para el año 2025 solo el área urbana

podría tener más del 45% de la población total del municipio (gráfico 5) y más del 50% de la demanda de leña para cocinar.

6.8. ECONOMÍA LOCAL

La economía del municipio se basa en la producción agropecuaria, especialmente la agrícola. Se destacan por su importancia el cultivo de sorgo, maíz, frijoles y ajonjolí. La mayor parte de la producción está dirigida al consumo local. El corte de leña representa el tercer eje de la economía local.

San Francisco Libre cuenta con 107,636 manzanas de tierra, de las cuales 53,557 están vinculadas a la actividad agro-pastoril distribuidas de la siguiente manera: 4,229 manzanas dedicadas a la agricultura (7.9%); 43,946 manzanas para la ganadería (81.6%), y 5,611 manzanas para el área forestal (10.5%).

En el municipio existen diferentes tipos de productores. Los primeros se dedican a la crianza de animales, principalmente aves de corral y algunas veces incluyen el manejo de 2 a 3 cabezas de ganado.

El segundo tipo de productor por lo general se integra de manera directa al mercado, también se utiliza la fuerza de trabajo local como mozos o peones en la actividad de extracción o pique de leña.

El tercer tipo depende de la producción de granos básicos para el autoconsumo, maneja un promedio de 3 a 5 cabezas de ganado que son alimentadas por rastrojo. La producción principalmente se dirige a la siembra de ajonjolí. Este productor posee de 7 a 20 cabezas de ganado y maneja su parcela con insumos provenientes del mercado.

El cuarto tipo de productor cuenta con tierras propias y están dedicados principalmente a la ganadería. Estos tienen acceso directo al crédito y además se dedican al cultivo de ajonjolí y la siembra de granos básicos (imagen 4).

Imagen 4. Ganadería extensiva en llano arbustales de SFL.



Foto: POSAF

Otra característica de todos los tipos de productores es que de alguna manera realizan de forma alterna, pero regular la actividad de recolectar, picar y comercializar la leña.

6.9. Servicios Básicos

Todos los servicios básicos en el municipio de San Francisco Libre son insuficientes sin excepción. Abajo hablaremos de los seis servicios básicos; salud, educación, agua potable y alcantarillado sanitario, energía eléctrica, transporte y red vial.

6.9.1. Salud

El municipio tiene un Centro de Salud llamado Francisco Matamoros, que se encuentra en el casco urbano y 6 puestos de salud uno en cada comarca rural. El

centro de salud cuenta con 7 médicos, 14 enfermeras y poseen 6 camas de las cuales 4 están en sala de partos. Cuentan también con una ambulancia, un jeep, una camioneta y una moto; que son los medios utilizados para movilizarse hacia Managua y las comunidades para atender emergencias. La cobertura médica es del orden de 1500 habitantes por cada médico, situación igual de deficitaria es la situación del país con apenas 0.37 médicos por cada mil habitantes.

Los puestos de salud son atendidos únicamente por enfermeras (750 habitantes por cada enfermera), y los médicos visitan estos puestos en brigadas que atienden día de por medio.

Según información facilitada por el MINSA, el nivel de desnutrición en el municipio afecta al 51% de su población. Únicamente el 46% de la población tiene letrinas. Las enfermedades más frecuentes son las respiratorias, diarreicas agudas y parasitosis, de la piel. La mujer sufre la situación más dura, por carencias educativas, desatención a su salud y el frecuente abandono del hogar por parte del padre de familia, que hace recaer sobre la mujer toda la responsabilidad. La población carece de posibilidades para afrontar los costos de la atención médica y la adquisición de medicinas.

6.9.2. Educación

El municipio presenta uno de los índices más bajos de analfabetismo de Nicaragua, aunque cuenta con una infraestructura educativa muy pobre ya que sólo existe un Instituto a nivel de la cabecera municipal, 33 escuelas y 3 preescolares comunitarios con un total de 3,016 estudiantes en el presente año, en las que se utiliza el sistema diurno, primaria multigrado y a distancia (MTI 2007). Es relevante mencionar la falta de educación secundaria y universitaria en el municipio. En el casco urbano se encuentra

únicamente el colegio Concepción de María, que es el centro de estudios más grande del municipio, y el único que tiene secundaria diurna.

Según el censo de INEC de 2004, un 78% de la población urbana de San Francisco Libre sabe leer y escribir, de los cuales un 44.41% tienen instrucción primaria y un 28.92% secundaria y en un porcentaje mínimo universitaria (4.76%), concordante al 63.6% de la fuerza de trabajo del país que exhibe una escolaridad entre nula o únicamente de primaria. A nivel rural los patrones de educación son diferentes. El 68.5% de la población sabe leer y escribir y de ellos, la gran mayoría sólo terminó primaria (82%). Sólo un 16% de los que asistieron a la escuela llegaron a secundaria y un mínimo 2% logra un nivel técnico y universitario. Es importante notar que los porcentajes entre sexos son relativamente iguales, en promedio. Sin embargo, en los niveles más bajos, primaria y secundaria, los porcentajes masculinos son mayores. El caso se invierte en los niveles superiores, últimos años de secundaria, carreras técnicas y universitarias, presentando mayores porcentajes femeninos. Este patrón es similar en el ámbito urbano y rural. Esto muestra que aunque las mujeres tienen menos acceso a la educación en términos absolutos, aquellas que lo hacen, tienden a alcanzar niveles más altos de instrucción que los hombres, quienes se quedan a niveles más básicos (MTI 2008)

En Nicaragua la educación por ley es gratuita, sin embargo, la pobreza de sus pobladores, la falta de infraestructura educativa en las comunidades rurales y la lejanía de estas (entre 10 y 12 km), provocan que un gran segmento de la población infantil y adolescente no culminen sus estudios de primaria y secundarios potencializando la deserción estudiantil estimulando en incremento del trabajo infantil. Estas faltas de

oportunidades reducen la capacidad de la población de competir por empleos técnicos o suministrar un servicio con mano de obra capacitada, reduciendo su campo laboral a actividades o jornales agropecuarios mal remunerados que estimulan muy poco la economía del municipio. Parte de estos individuos analfabetos o con alguna educación incipiente migran a las ciudades próximas o al vecino país de Costa Rica ofertando su mano de obra no calificada para optar a calidades de vida de subsistencia.

6.9.3. Agua potable y alcantarillado sanitario y energía eléctrica

El agua potable y la energía eléctrica es accesible únicamente para los poblados urbanos o sea el 24% de la población total. El municipio no posee servicio de alcantarillado sanitario. Las aguas grises de las áreas urbanas escurren por las calles o se infiltran en los patios.

No existe sistema de drenaje pluvial en el área urbana. Las evacuaciones se producen por escurrimiento natural de las aguas de lluvia hacia el lago Xolotlán, aprovechando la topografía del terreno.

Esto provoca serios problemas con enfermedades diarreicas y cutáneas especialmente a los niños por el consumo de agua no tratada y suma a los ya altos índices de contaminación del lago Xolotlán.

6.9.4. Transporte y Red vial

El mal estado de la red vial del municipio ha sido reconocido de forma unánime por los pobladores como una de las principales limitantes del desarrollo del territorio. El municipio cuenta con solo 154 Km de caminos, de los cuales 48 Km son de camino revestido, que es el camino principal de acceso al municipio; 35 km son de todo tiempo; 60 km son de caminos de temporada seca y 11 Km son de caminos de

vereda. Hay un total de seis buses y un camión que cubren la ruta San Francisco Libre-Managua. Si bien es cierto que existen rutas concesionadas a horarios determinados, éstas resultan insuficientes para cubrir la demanda.

6.10. Tenencia de la Tierra

La tenencia de la tierra en el municipio ha cambiado mucho en los últimos 10 años, debido a un proceso de disolución y desmembramiento de las numerosas cooperativas conformadas durante los años 80. De un total de 33 cooperativas que existían en 1987, con más de 27000 ha, hoy solo quedan dos que aún mantienen el uso común del territorio. Estas son la cooperativa Luis Alfonso Velásquez de la Trinidad, con 1190 ha, y la Cooperativa Camilo Ortega de San Jorge, con 1095 ha.

Tabla 4. Caracterización de la Tenencia de la tierra por familias y comarcas para el año 2010.

Comarca \ Tenencia	Sin tierra	< 7	> 7 ha	> 35	> 70	> 350
		ha				
Laurel Galán	247	177	170	57	19	1
Casco Urbano	495	13	1	6	2	1
Telpochapa	93	75	38	67	5	1
San Roque	337	74	37	34	36	27
Total	1172	339	246	164	62	30

Fuente: Datos no publicados Alcaldía Municipal de SFL

Como se puede apreciar en la tabla 4, más del 46% de las familias actualmente se encuentran sin tierra para cultivo, principalmente en el Casco Urbano, en San Roque y en Laurel Galán, comarcas afectadas por el Huracán Mitch en el año 1998. Estas familias sin tierras viven de alguna manera con familiares cercanos, de alquiler o en tierras de los patrones y el cabeza de familia como trabajador jornalero o mozo. Aunque no se ha comprobado un mercado de tierras muy activo, se revela que hay

un proceso de re-concentración de la tierra en manos privadas. Existen unas 62 familias con tierras mayor de 70 ha (100 mz) y 30 con tierras mayor de 350 ha (500 mz).

6.11. Marco Biofísico de la Zona de estudio

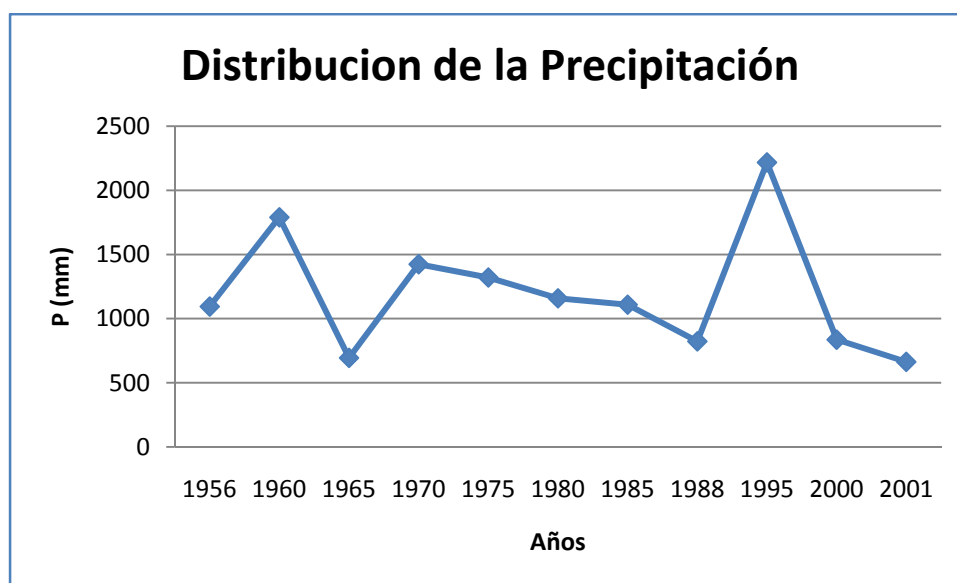
6.11.1. Clima

El clima del municipio es seco tropical (Alonso 1999). Existen la época seca denominada verano por la poca precipitación y la época lluviosa (invierno) de manera bien definida. La época seca, transcurre de noviembre hasta abril. El período lluvioso comienza a mediados de Mayo y termina en Noviembre. Entre Julio y Agosto se produce el período intermedio seco llamado canícula con duración aproximada de un mes. San Francisco Libre ha sido víctima de prolongadas sequías al punto de ser incluido en la lista de municipios fuertemente afectados por sequías (SINAPRED 2005 c).

6.11.2. Precipitación

La precipitación media anual registrada en el municipio de San Francisco Libre entre los años 1956 a 2001 es de 1,159 mm (Mendoza e INETER 2002). Su distribución es irregular; sin embargo, desde 1988 hasta 1998 se produjeron precipitaciones irregulares (gráfico 8). Probablemente a causa del fenómeno “El Niño”. Los meses de menor precipitación han afectado sensiblemente el rendimiento de los cultivos generando grandes pérdidas en la producción agrícola.

Gráfico 8. Distribución de la precipitación en el municipio de SFL (1956-2001)



Fuente: Mendoza e INETER 2002

La tabla 5 ilustra la distribución de la precipitación anual, promedio entre 1956 a 1980 y entre 1988 a 2001. Las cifras indican un panorama de mayor seguridad en la precipitación para el periodo de postrema (Septiembre y Octubre), período que coincide con la influencia de los huracanes, los cuales dieron lugar a inundaciones severas, principalmente en las zonas bajas.

Tabla 5. Distribución de la Precipitación mensual promedio 1956-2001 (mm)

Años	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
56-87 p	1.03	0.84	2.6	22.5	162.4	173.8	69	102	265	226	56.7	3.4	1085
Máxima	14	18	46	173	811	447	212	286	627	565	204	48	1751
Mínima	0	0	0	0	0	11	5	7	22	41	1	1	88
94-01 p	1.7	00	4	23	132.9	193.1	105.5	180	324.5	338.7	98	31.6	1433
Máxima	13.5	00	17	63.8	315.6	469.4	295.9	621.7	523.8	1158	316.9	27	2390
Mínima	00	00	00	00	13.7	21.0	00	20.7	51.4	84	00	00	432.5

Fuente: Datos no publicados Alcaldía San Francisco Libre

6.11.3. Temperatura

Las temperaturas medias anuales se sitúan en los 29°C. Durante los meses secos se pueden presentar temperaturas del orden de los 32° como promedio, siendo estos los meses más calurosos del año. Las temperaturas mínimas varían hasta alcanzar los 25 °C, principalmente durante la noche varían de tal modo que en la segunda parte de la noche se produce un descenso en la temperatura, fácilmente percibida. En la tabla 6, se presenta un registro de las temperaturas promedio durante el período 56-87.

Tabla 6. Temperatura promedio durante el período 56-87 (°C)

Años	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
56-87 p	28.3	28.9	29.9	30.4	29.8	28.3	28.8	29.1	28.2	27.7	28.6	28.3
Máxima	29.2	29.7	30.9	31.7	32.1	29.9	29.8	30.3	29.6	28.8	30.3	30.3
Mínima	26	26.6	27.9	28.6	28.2	26.7	27.5	27.7	26.5	26.6	25.2	25.3

Fuente: Datos no publicados Alcaldía San Francisco Libre

6.11.4. Zonas Climáticas

De acuerdo con MARIN (1992) el municipio presenta la existencia de dos zonas climáticas locales bien definidas (imagen 5).

- Zona Climática Cálida con canícula severa (M)

Una zona climática con temperaturas que varían de 24°C a 26°C y con precipitaciones entre 800 y 1000 mm en zonas con elevaciones de 200 a 500 msnm distribuidos irregularmente de Mayo a Octubre, con presencia de canícula prolongada de más de 40 días entre Julio y Agosto.

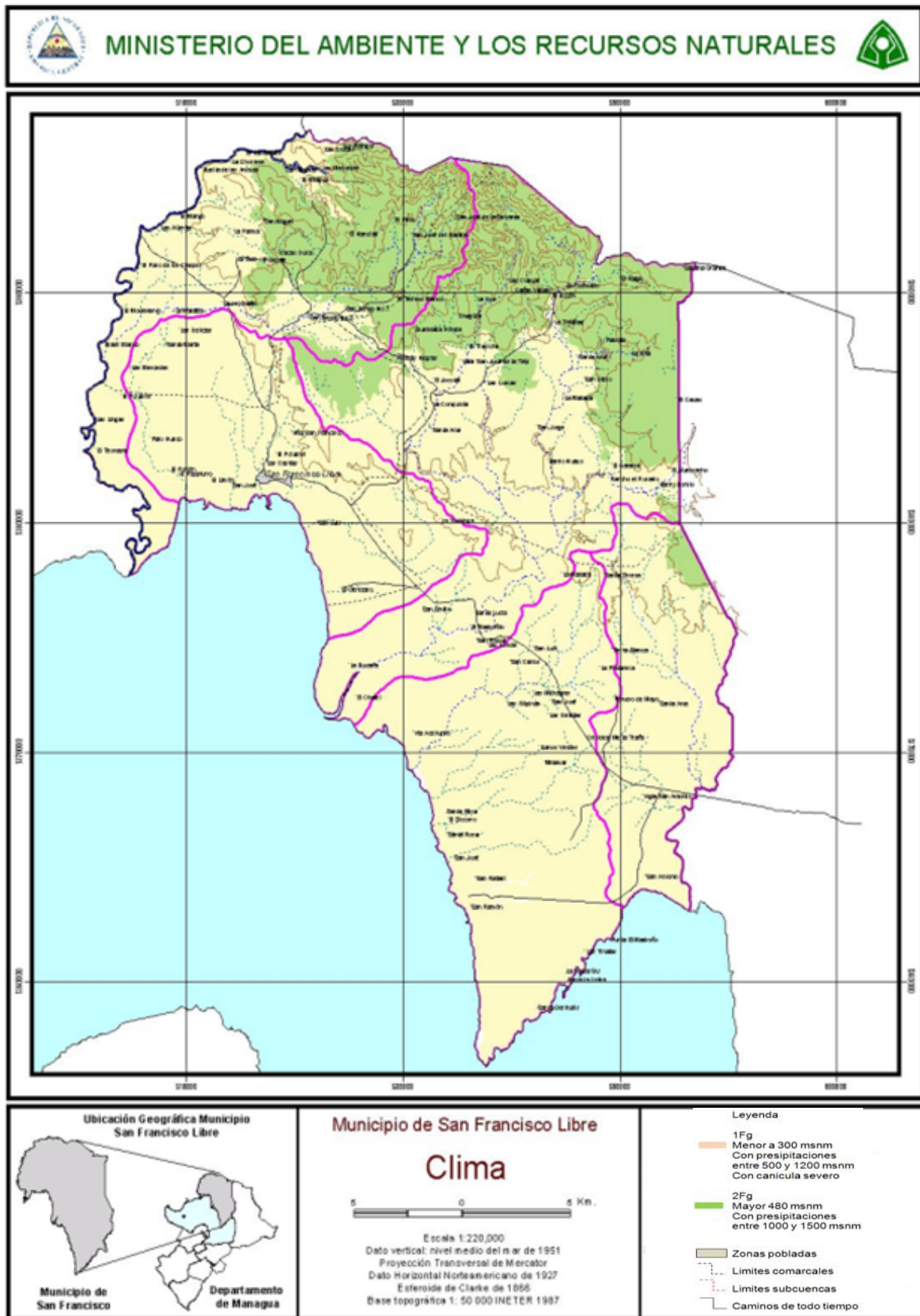
- Zona Climática caliente con canícula prolongada (G)

Una zona climática con temperaturas que varían de 27°C a 29°C y con precipitaciones mayores de 1000 mm, con período canicular definido de 40 días sin

lluvias. Lo que configura un período de fuertes lluvias en Mayo y Junio (primera) y lluvias torrenciales en Octubre, Noviembre (postrera).

Según la clasificación climática de Köpen (1928), esta zona corresponde al clima tropical de sabana y según la clasificación bio-climática de Holdridge (1987), corresponde a la zona de vida de Bosque seco.

Imagen 5. Mapa del Clima para el Municipio de SFL.



6.11.5. Geología

En el municipio se pueden identificar, según el estudio de MARIN (1992), materiales volcánicos (depósitos sedimentarios, depósitos de piroclastos y flujos volcánicos, materiales del grupo las Sierras), rocas volcánicas (grupo Coyol, Grupo Tamarindo) y algunas rocas sedimentarias.

- Depósitos coluvio aluviales

Los materiales que más predominan son permeables y porosos formados por sedimentos no consolidados. El aluvión existente es reciente, integrado por grava, arena, limo y arcilla de gran plasticidad. En el Río Viejo se encuentran bolones y lava más gruesa, mientras que en la proximidad del lago Xolotlán se da la presencia de arena y arcilla.

- Formación grupo las Sierras

Son suelos formados de cenizas volcánicas y materiales piro-clásticos. Se ubican en la parte sur del municipio ocupando un 11% de los llanos de Punta Huete.

- Grupo Coyol

Son suelos superficiales pardo-rojizos franco-arcillosos que presentan escurrimiento superficial excesivo y bien drenado. Se localizan en la parte norte y noreste del municipio, son pedregosos en su mayoría y en ciertas áreas se dan afloraciones rocosas.

En general, los tipos de suelos que se pueden encontrar en el municipio son:

- Vertisoles (*Typic pellusterts*) que cubren aproximadamente 60% del territorio;
- Entisoles (*Typic ustorthents rocoso*, *Lithic ustorthents*, *Ustorthents* indiferenciados) que cubren aproximadamente 20% del territorio y;
- Mollisoles (*Litic haplustolls*, *hudic arguistolls*) que cubren el otro 20% del territorio.

En el municipio, es importante la presencia de suelos con Talpetate³, que se extienden de sur a norte en una sola franja desde la comarca San Roque al norte de la pista de aterrizaje (Punta Huete) hacia la comarca Telpochapa hasta encontrar la comunidad de Santa Teresa (MTI 2007).

³ El talpetate está constituido por cenizas de andesita basáltica de labradorita y pigeonita de la serie toleítica es un horizonte endurecido, pardo oliváceo claro (10YR5/6) en suelo y pardo oscuro (10yR3l2) en húmedo (Christian Prat. Paul Quantin 1991).

Imagen 5. Mapa de suelos del municipio de San Francisco Libre



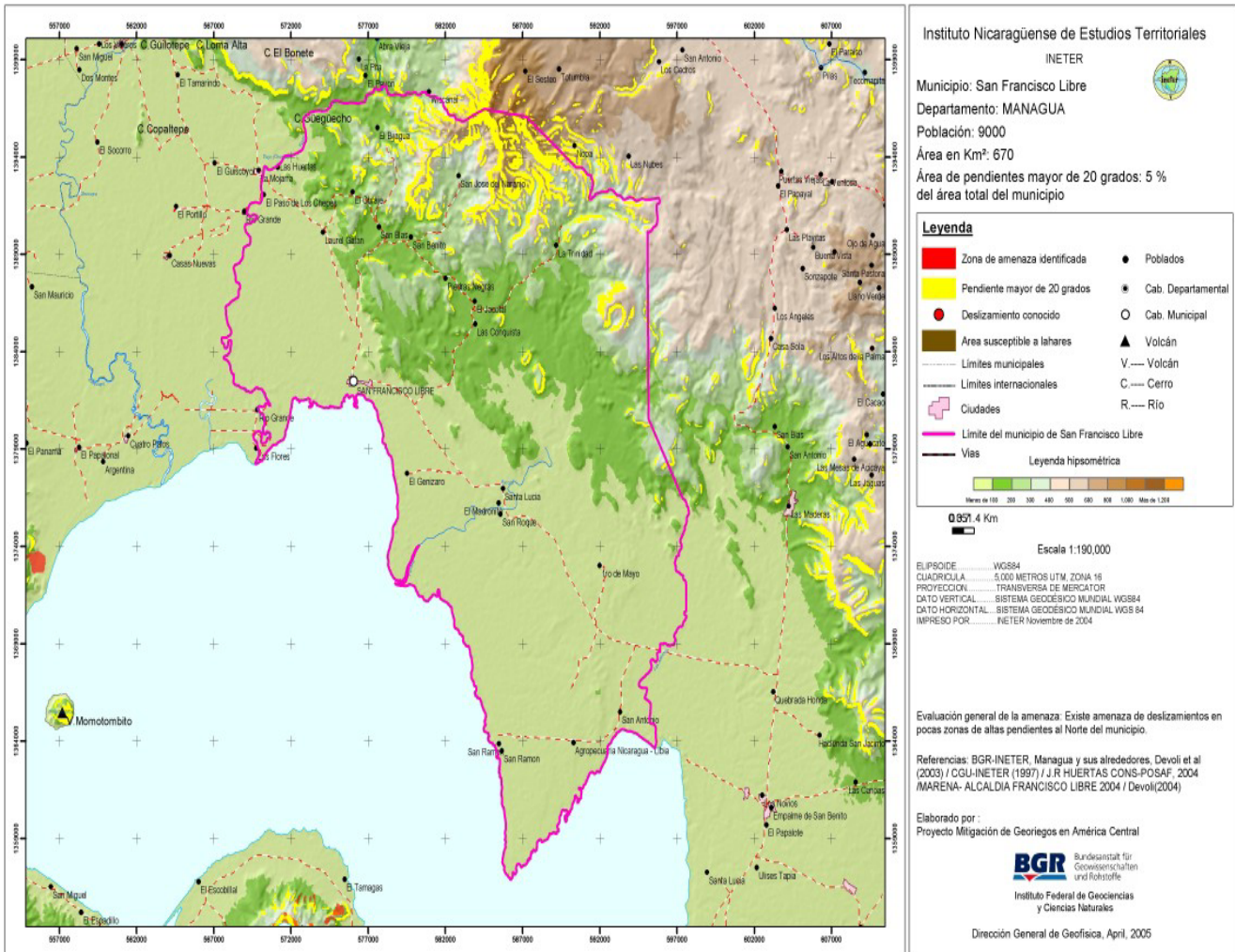
Fuente: MTI 2008

6.11.6. Geomorfología

El municipio de San Francisco Libre posee una topografía en donde los rangos de elevación van desde 0 a 100 msnm en la zona próxima a la costa del lago y de 200 a 400 msnm en el norte del municipio. Las zonas bajas son de relieve plano a suavemente ondulado (0-15%), características que ocupan el 60% del municipio. En el resto del territorio, la pendiente es fuertemente ondulada (30–50%). El mapa

en la imagen 7, muestra los rangos de pendientes, que van desde 0-4% (terrenos muy planos) en verde oscuro hasta pendientes mayores de 50% (zonas montañosas) en amarillo mostaza.

Imagen 6. Mapa de pendientes del municipio de San Francisco Libre



Fuente: MTI 2008

6.11.7. Hidrología

El municipio de San Francisco Libre pertenece en su totalidad a la cuenca del Río San Juan, ya que todos sus ríos drenan al lago Xolotlán, que se encuentra adyacente y constituye el límite sur del territorio.

Aguas superficiales

El principal cuerpo de agua del municipio es el lago de Managua, cuyas aguas no son aptas para consumo humano por sus altos niveles de contaminación y presencia de sodio y boro, entre otros, que son adicionados a sus aguas con los materiales arrastrados por las corrientes.

Tiene numerosos ríos, que dan origen a cinco microcuencas. Los más importantes por su caudal son el río Viejo y el Pacora. El río Viejo se encuentra localizado al noreste del municipio, es el más extenso y sirve como límite municipal con El Jicaral. El Pacora atraviesa la parte central del municipio.

Otro río relevante es La Palmita, que provoca inundaciones de 3km sobre la carretera, incomunicando el municipio. Existen además quebradas y riachuelos que nacen en las partes altas del municipio los que drenan hacia el lago en tiempo de lluvias. Como parte del proyecto de Manejo Sostenible de la Tierra se ha identificado 20 afloraciones de agua que están bajo régimen de protección (MTI 2008). La mayoría de los ríos han sido intervenidos altamente por la deforestación y contaminación agropecuaria.

6.11.8. Fauna

A pesar de la intervención antrópica, en el municipio aún es posible localizar una gran variedad de elementos faunísticos propios de estos bosques secos (Tabla 7).

Tabla 7. Fauna presente en el municipio de San Francisco Libre.

Clase	Nombre común	Nombre científico
Mamíferos	Zorros cola pelada	<i>Didelphis marsopialis</i>
	Cusucos	<i>Dasypus novemcinctus</i>
	Conejos	<i>Sylvilagus lagomorphas</i>
	Guardatinajas	<i>Aguti paca</i>
	Venados	<i>Odocoileus virginianus</i>
	Coyotes	<i>Platymiscium Pleiostachyum</i>
	Reptiles	Iguanas
Garrobos		<i>Ctenosaura similis</i>
Lagartos		<i>Crocodylus acustus</i>
Culebras		<i>Oxybelis spp</i>
Roedores		<i>Rattus spp</i>
Aves	Garzas	<i>Egreta tula</i>
	Zopilotes	<i>Cathartes aura</i>
	Gavilanes	<i>Ictinia plumbia</i>
	Zanates	<i>Quiscalus nicaraguensis</i>
	Lechuzas	<i>Athene Noctua</i>
	Búhos	<i>Pulsatrix Perspicillata</i>
	Pájaros carpinteros	<i>Phloeceaster guatemalensis</i>
	Urracas	<i>Calosita Formosa</i>
	Loras	<i>Amazona amazona</i>
	Chocoyos	<i>Brotojeris jugularis</i>
	Gallinas de monte	<i>Tinamus major</i>
	Golondrina	<i>Boerhavia erecta</i>
	Cenzontles	<i>Mimus polyglottos</i>

Fuente: MARENA *et al.* 2004.

6.11.9. Flora

La intervención humana, manifestada en una sobre-explotación del recurso forestal, ha dado al lugar un aspecto de aridez, desprotegido de vegetación, con mayor acentuación en la zona de transición y la zona de la llanura costera del lago de Managua.

La flora del municipio corresponde a la propia del trópico seco localizada en la región baja del Pacífico de Nicaragua. En el se encuentran claramente definidos cuatro estratos: Bosque Alto Cerrado (BAC), Bosque Alto Abierto (BAA), Bosque Bajo

Cerrado (BBC) y Bosque Bajo Abierto (BBA). Aunque la flora es muy variada, sin embargo, se caracteriza como tipo de bosque Matorrales Costeros con características de bosques bajos densos de arbustos espinosos caducifolios de zonas cálidas y secas en asociación con el bosque tropical seco. El bosque seco ha venido sufriendo una sobre explotación que está dejando la zona en un terreno árido, sin vegetación. Entre los árboles existentes más representativos se encuentran: Laurel (*Cordia alliodora*), Malinche (*Delonix regia*), Chilamate (*Ficus elasticus*), Madroño (*Plumeria rubra*), Cedro (*Cedrela odorata*), Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), Jícaros (*Crescentia alata*), Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*). También hay una gran variedad de plantas ornamentales y medicinales, así como gran extensión de terrenos con vegetación de sabana como matorrales de aromos (*Acacia farnesiana*), tunas (*Opuntia sp*), pencas (*Lobelia berlandieri*) y zarzales (*Acacia Glomerosa*) (MTI 2008).

VII. RESULTADOS (EVALUACION DE LOS RECURSOS FORESTALES)

7.1. Potencial del Recurso Forestal

Según el inventario forestal del municipio aplicado por el MARENA y POSAFII en coordinación con la Alcaldía municipal e INAFOR en el 2003 y actualizado en 2008 por el INF, el municipio cuenta con 20,505ha de tierras con potencial forestal (30.68% del territorio municipal), de las cuales 14,868 ha tienen un potencial forestal productivo y 5,637.6ha son para conservación (Tabla 8).

Tabla 8. Estimación del recurso potencial forestal del municipio de San Francisco Libre por micro cuencas.

Categoría de uso	Micro cuenca					Total General	
	San Antonio	Pacora	Río Viejo	San Francisco	San Ramón	ha	%
Bosque conservación, pendiente mayor 50%	-	1.243,60	1.282,90	-	-	2.526,60	12,32
Bosque de producción, pendiente 30-50%	500,9	5.934,80	4.922,50	905,7	77,5	12.341,40	60,19
Protección de RRNN	459,4	2.574,80	1.575,40	314,6	713,5	5.637,60	27,49
Total general	960,3	9.753,20	7.780,80	1.220,30	791,00	20.505,60	100

Fuente: POSAF datos no publicados

Las tierras para conservación se encuentran en las cabeceras de las micro cuencas de los ríos Pacora y Río Grande, en las comarcas de Telpochapa y Laurel Galán, respectivamente. Actualmente estas tierras están siendo sometidas a un proceso de cambio de uso a razón de 441.89ha por año; de estas 103ha por año son convertidas definitivamente a usos agropecuarios (Imágenes 8 y 9).

El bosque del municipio de San Francisco Libre es del tipo bosque seco tropical deciduo y se encuentra fragmentado y debilitado en sus funciones de protección (ver Imagen 9). En él se encuentran un total de cuatro estratos: Bosque Alto Cerrado (BAC), Bosque Alto Abierto (BAA), Bosque Bajo Cerrado (BBC) y Bosque Bajo Abierto (BBA). Los estratos de BBA (imagen 7), son característicos por sus extensos claros y rala vegetación, además en estos se encuentran los bosques de galería⁴.

⁴ Se denomina bosque en galería, al bosque de ribera o soto, a la vegetación riparia, es decir, que sobrevive fundamentalmente por la humedad del suelo, y que crece, por lo general frondosamente, en las orillas de un río.

Imagen 7. Estrato de Bosque Bajo Abierto (BBA) del municipio de San Francisco Libre.



Foto: Obed Núñez

Imagen 8. Mapa de uso actual del municipio de San Francisco Libre.

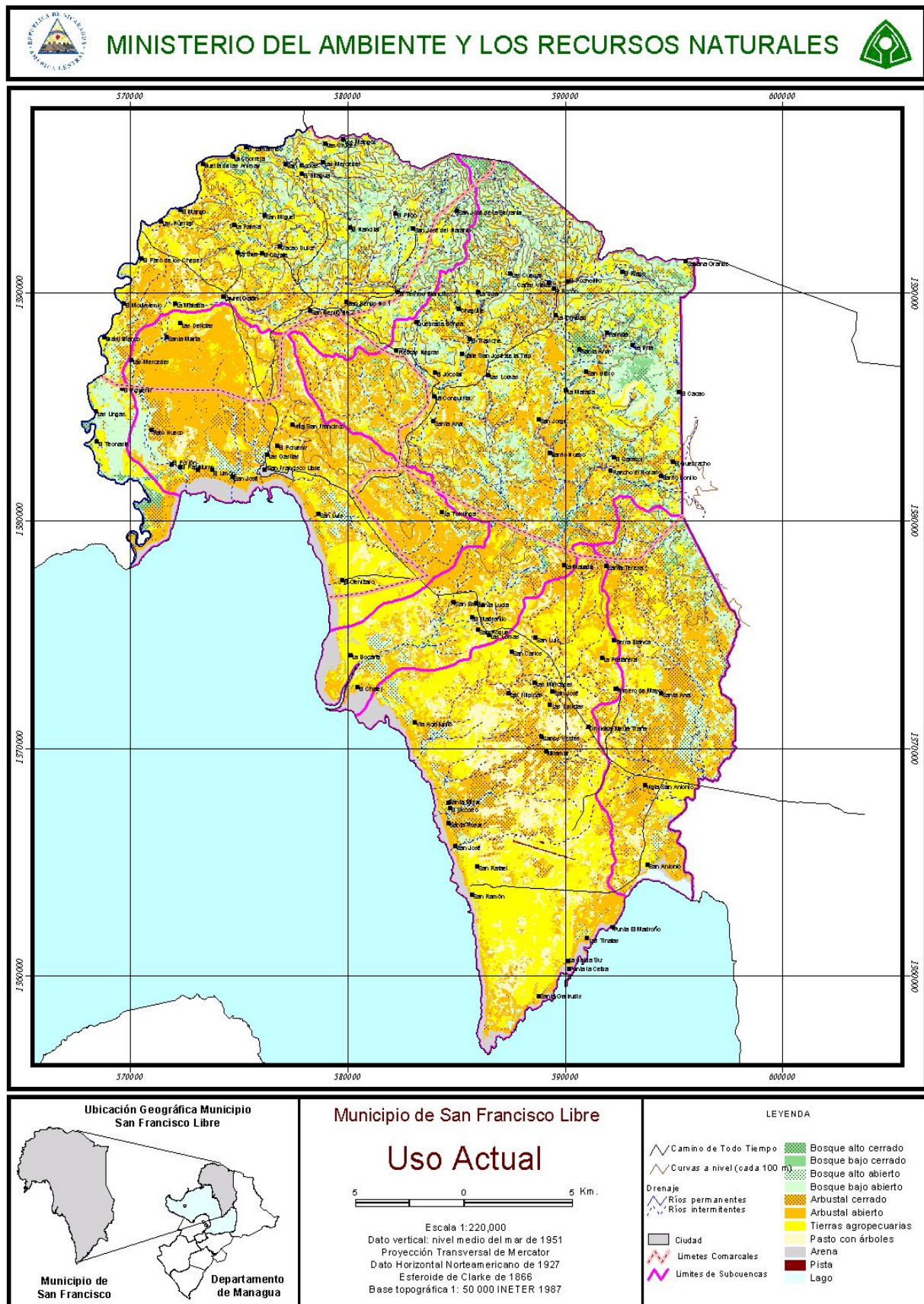
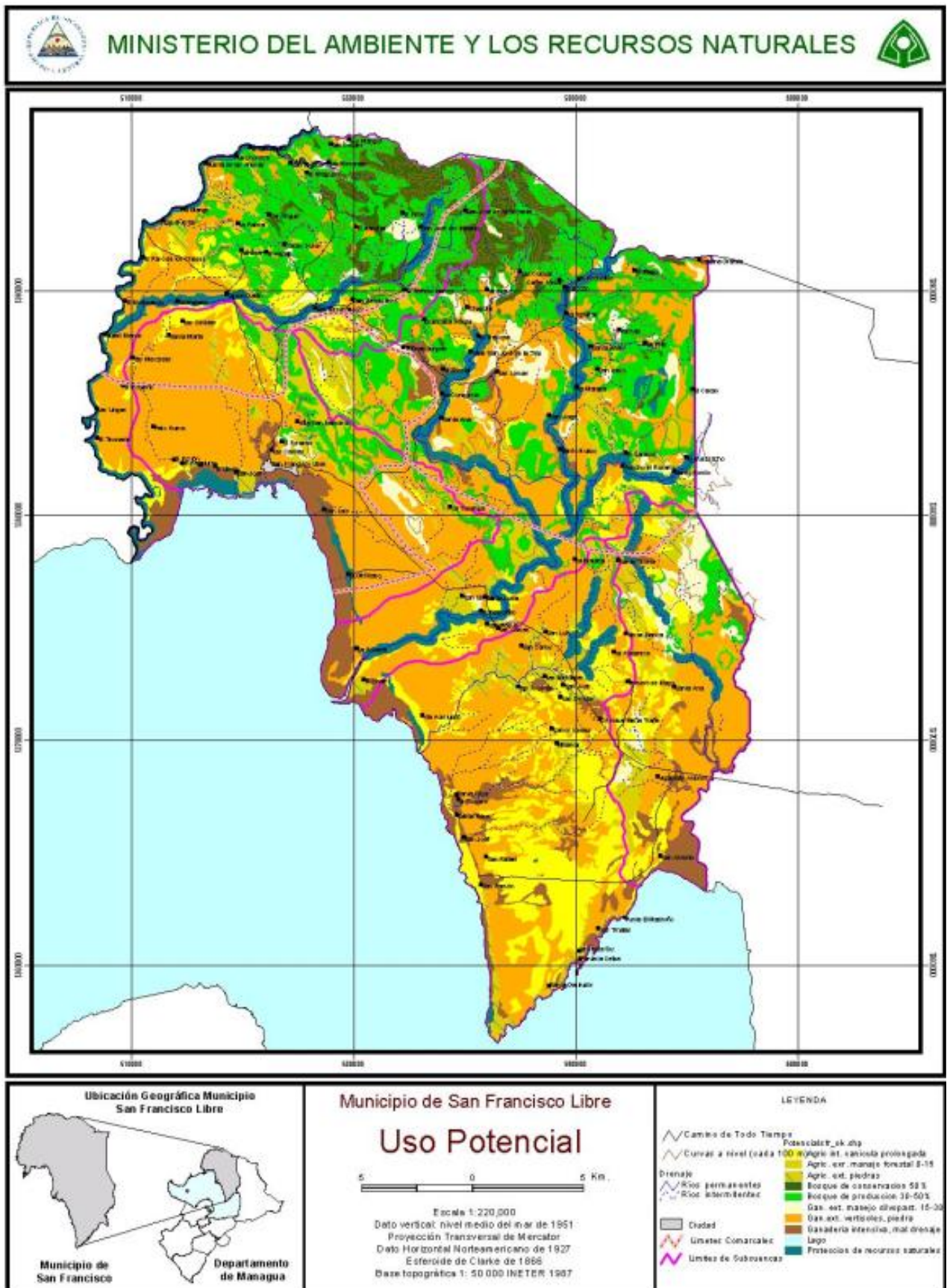


Imagen 9. Mapa de uso Potencial del municipio de San Francisco Libre.



7.2. Estimación de la Tasa de Cambio de Uso en el Municipio

La tasa de cambio de uso fue estimada a partir de un análisis de cobertura forestal entre los años 1996 a 2004 (Tabla 9). Para ello se comparó las superficies boscosas de bosque seco tipo alto y bajo encontradas en la estratificación realizada con el inventario forestal de 2004 y las superficies boscosas del mismo tipo de bosque existentes en 1996. Mientras que para el año 2004 se utilizó la imagen de satélite de marzo 2003 para 1996 se utilizó el orto-fotomapa de Julio de 1996.

Tabla 9. Estimación de la tasa de cambio de uso del bosque en el municipio en el periodo 1996-2003.

Tipo Bosque	Área (ha) 1996	Área (ha) 2003	96-03	ha/ año
Bla	16,264.42	13,816.50	2,447.92	407.99
Blc	4,786.59	4,583.20	203.39	33.90
Total	21,051.01	18,399.70	2,651.31	441.89

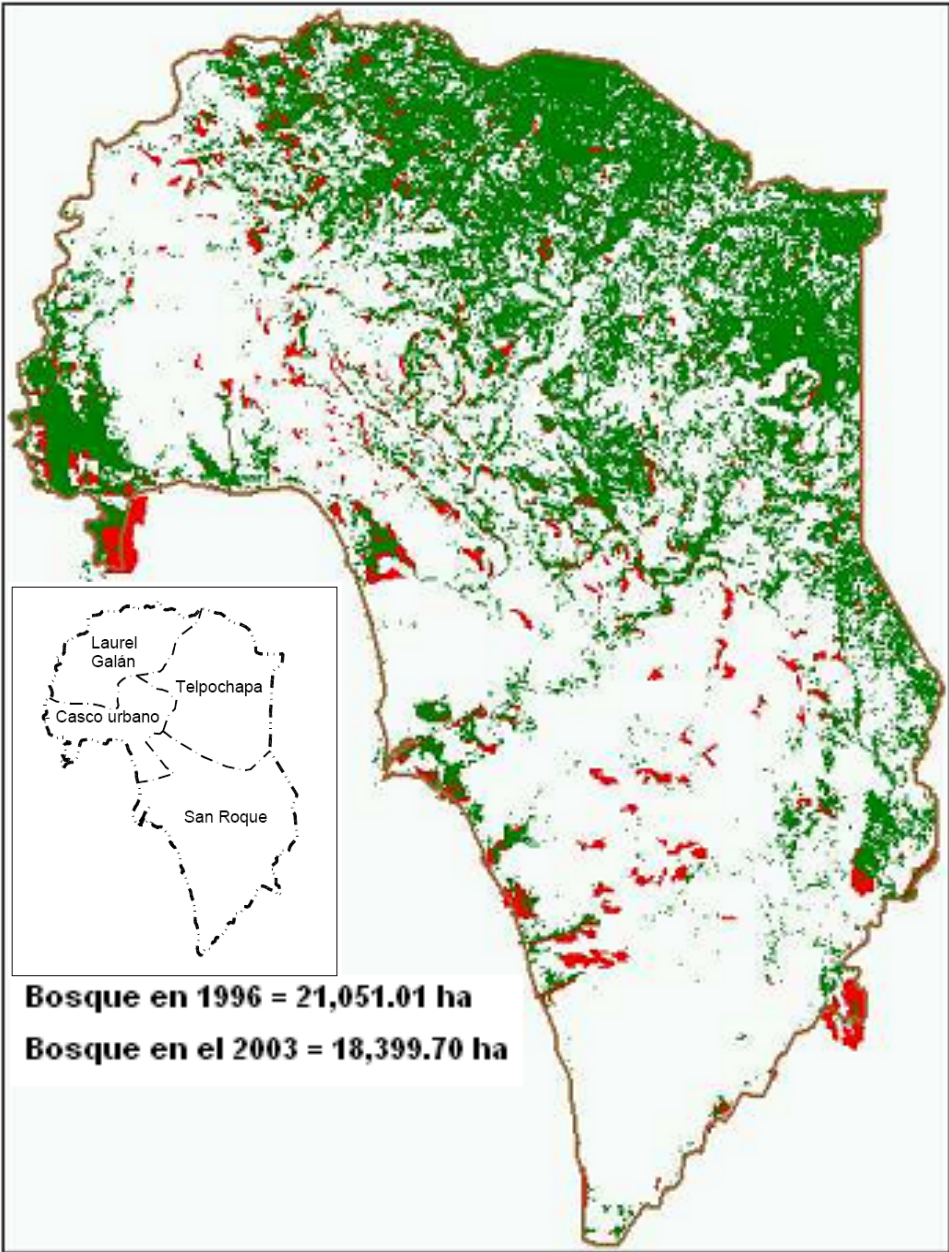
Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla 8, entre 1996 y 2004 un total de 2651.31 ha fueron cambiadas de uso forestal a uso agropecuario. El tipo de bosque más afectado fue el bosque abierto que se encuentra mejor representado. Este ritmo de cambio de uso de la tierra es equivalente a una tasa de 441.9 ha por año.

De la imagen 10, se pueden apreciar los lugares que fueron afectados por los cambios de uso del suelo en el municipio desde el año 1996 al 2003, en color rojo y blanco los que presentan poca o ninguna cobertura boscosa. En orden de importancia aparecen, la comarca de San Francisco Libre que perdió parte del bosque el Limón durante ese período y algunas áreas aledañas a la localidad del Genízaro. La comarca de San Roque le sigue en orden de importancia por el cambio de uso en particular la micro-cuenca de San Ramón y San Antonio. La comarca de

Telpochapa, aparentemente refleja una menor incidencia. Finalmente la comarca de Laurel Galán refleja también una fuerte incidencia en toda la cuenca de río Grande, en particular las comunidades de las Mercedes y el Bijague.

Imagen 10. Cambios de cobertura boscosa entre 1996 y 2003.



Fuente: Alcaldía datos no publicados

7.3. Amenazas Antropogénicas

7.3.1. Quemas

En San Francisco Libre se pueden identificar tres actividades muy frecuentes que constituyen las principales amenazas antrópicas en el municipio: quemas y deforestación (imagen 11). Estas prácticas tienen una incidencia directa en la calidad ambiental local y nacional, en la conservación de los recursos, el desarrollo económico sostenible y sobre todo inciden en el nivel de vida de la población en general.

Imagen 11. Incendio del pasto en los potreros abiertos de San Francisco Libre.



Foto: Obed Núñez

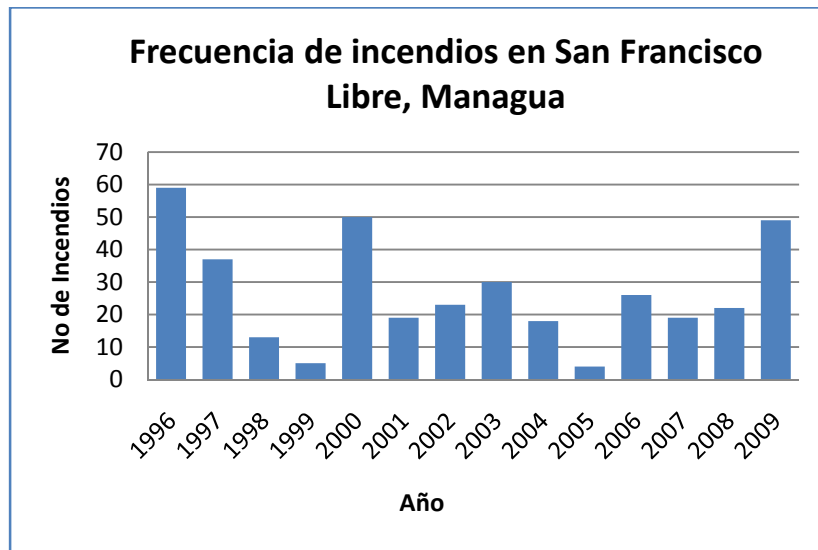
Un factor determinante en la reducción de las masas boscosas son los incendios, ya sean naturales o antropogénicos. En Nicaragua el fuego es utilizado como una herramienta para el aprovechamiento agropecuario. En consecuencia el municipio

de San Francisco Libre es azotado debido a las prácticas agrícolas y culturales como las quemas, el despale, deshierbe, preparación de la siembra, rejuvenecimiento de pastos, cacería, búsqueda de miel de abeja y el hábito de fumado. El departamento de Managua esta en cuarto lugar en frecuencia de incendios forestales. Entre los años 2004 y 2007 un total de 722 incendios fueron registrados arrasando más de 5000ha; de estos, 67 incendios se ubicaron en el municipio de San Francisco Libre.

En muchos sitios del municipio, principalmente en la parte Noroeste, y Sur se observan evidencias directas de la destrucción de los bosques y áreas de pastizales por el fuego. Indudablemente, el fuego constituye una importante herramienta para el hombre, ya que, utilizado de manera controlada permite acondicionar las zonas de pastoreo durante la época seca, eliminando pastos secos y poco nutritivos.

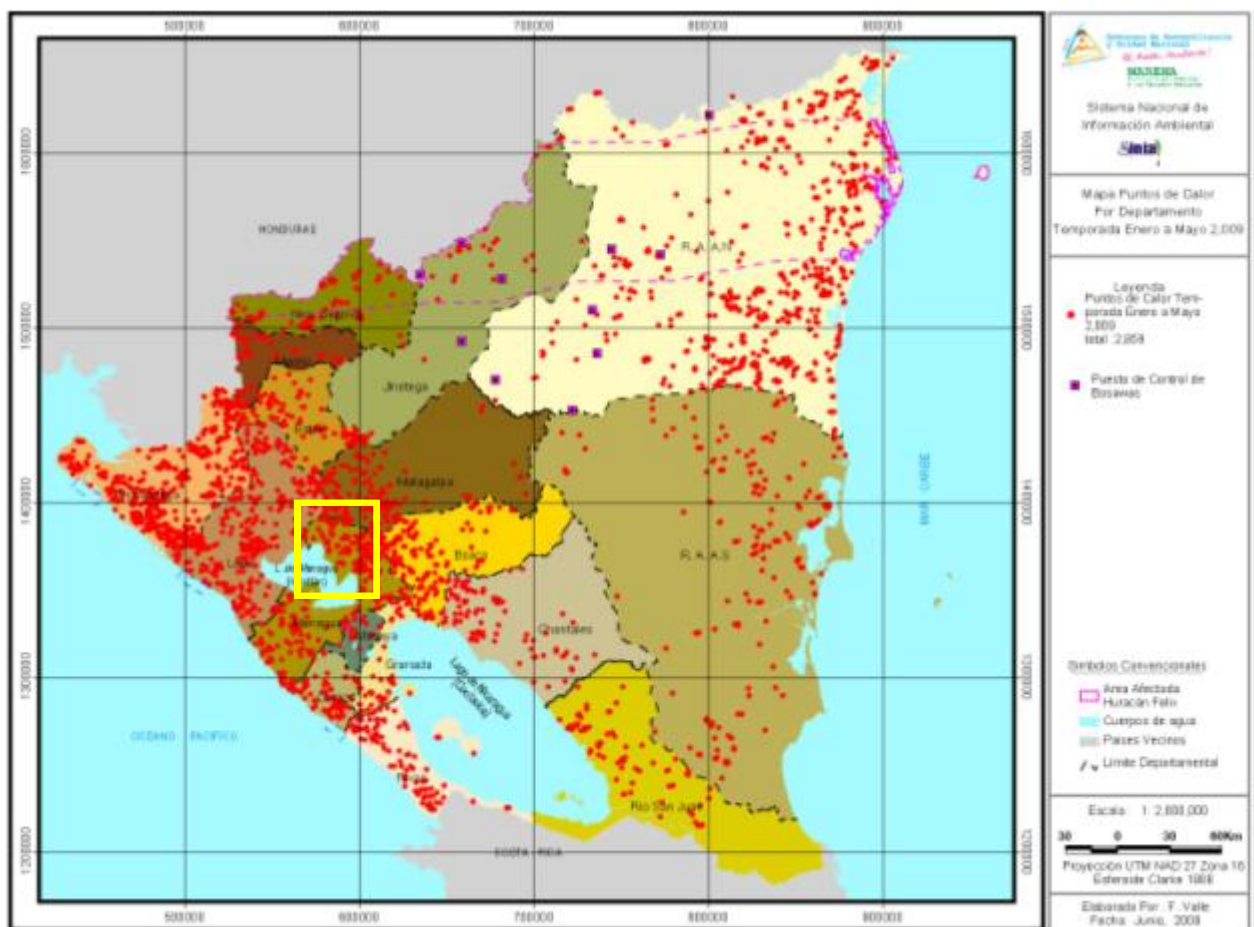
Durante la temporada de 1996 a 2009 cerca de 400 incendios fueron registrados a través de teledetección en el municipio de San Francisco Libre, para un promedio anual de 27 incendios (Gráfico 9). Durante el año 1996 ocurrió el mayor número de incendios (59), debido a las sequías ocasionadas por el fenómeno del niño y aunado a las prácticas agrícolas.

Gráfico 9. Frecuencia de incendios en el municipio de San Francisco Libre(1996-2009)



Fuente: SINIA, 2009

Imagen 12. Mapa de incidencia de incendios forestales por departamentos.



Fuente: SINIA, 2009

En el mapa de la imagen 12, se muestran las diversas áreas con mayor incidencia de incendios forestales en el país. El área encerrada en el rectángulo, corresponde al municipio de San Francisco Libre, Managua; siendo la más afectada por los incendios a nivel departamental. Los incendios forestales son un factor que impulsa la tasa de desaparición del bosque seco local y por ende la disminución de la disponibilidad del recurso forestal. Esto origina cambios estructurales de las comunidades boscosas, debido a la desaparición de las especies más sensibles al fuego, mientras que otras se ven altamente beneficiadas y se propagan fácilmente con lo que se promueven comunidades con poca diversidad de especies. También se han observado cambios severos de los suelos, ya que se altera su estructura. Se eleva la acidez, se reduce el contenido de materia orgánica y por lo tanto de nutrientes, y existe el riesgo de acelerar los procesos erosivos.

7.3.2. Cambio de uso del suelo

7.3.3. Degradación:

Un total de 1864.60 ha de bosque han sido degradadas hacia vegetación arbustiva o están en recomposición por el cambio de uso realizado y luego dejado en barbecho. Además, un total de 541.60 ha de bosque latifoliado cerrado han sido convertidas en bosque latifoliados abierto perdiendo su potencial productivo como bosque cerrado. Esto ha ocurrido en todas las micro cuencas; en particular ha sido más intensa en los ríos el Viejo, Pacora y San Ramón.

Por orden de importancia, se puede decir que la extracción de leña y la agricultura migratoria son las actividades que más han contribuido a la deforestación del territorio.

Imagen 13. Area afectada por el pique de leña.



Foto: Obed Núñez

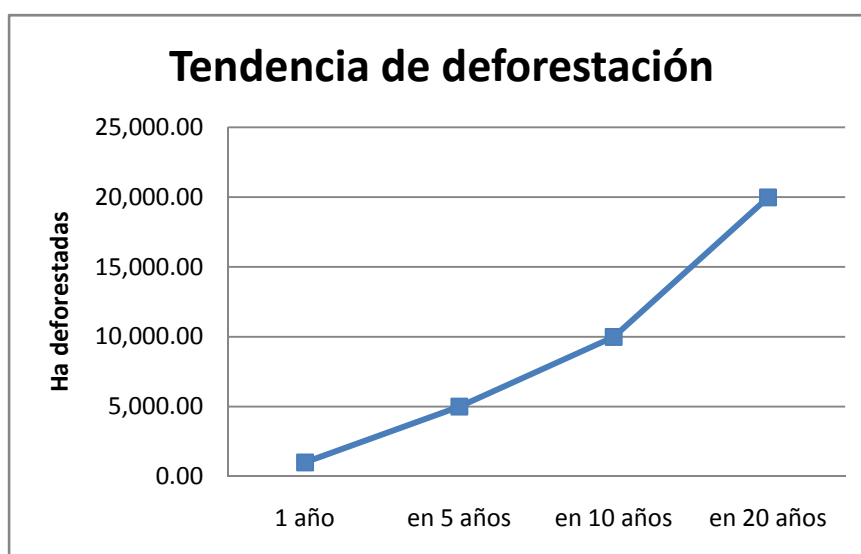
Según estimaciones realizadas en el marco del “Plan de Manejo sobre el Manejo Forestal Para la Prevención de Desastres” realizado por la Agencia Japonesa para la Cooperación, la extracción de leña alcanza valores de 80 ton. Esto parece ser un estimado sumamente conservador, ya que durante los días de recorrido de campo en el municipio se lograron ver al menos entre 2 y 50 camiones diarios, incluyendo fines de semana. Considerando la mínima de 2 camiones, esto significa un total de 60 viajes de camiones de leña que equivalen a 1,080 (60 X 18 [ya que un camión carga aproximadamente 18 ton. de leña por mes]) toneladas de leña mensual. Esta cantidad es sin considerar la leña extraída de forma ilegal, que no pasa por los retenes policiales por carecer de permisos y guías forestales. (MARENA *et al.* 2004)

Si se asume que no toda la cubierta boscosa es útil para leña y que por lo tanto se debe realizar un proceso de selección, el nivel de afectación podría alcanzar niveles alarmantes ya que por cada camión de leña que se extrae se puede estar afectando

media hectárea de bosque. Al año se tendrá un total de 360 (60 x 0.5 x 12) hectáreas estimadas de bosque despaldado. Este ritmo de extracción de leña, sin planes de manejo y sin mecanismos de control, pone en riesgo el recurso. De continuar este ritmo, en 10 años como máximo la situación se tornará alarmante en el territorio, tanto por el despale como por los daños al suelo y a cuerpos de agua.

Tomando en cuenta la tasa de deforestación, quemadas, el avance de la agricultura migratoria, expansionismo ganadero y la tala ilegal, se estima que de seguir constante las acciones en el bosque seco de San Francisco Libre en un período de 20 años (en el año 2020), este municipio no cuente con cobertura forestal (gráfico 10)

Gráfico 10. Tendencia de la deforestación en el municipio de San Francisco Libre.



Fuente: POSAF datos no publicados

7.4. Sobre la oferta y demanda de recursos forestales

Según un estudio realizado por el POSAFII (2005), existe una oferta de productos forestales conformada por el volumen comercial encontrado en los diferentes tipos de bosques aptos para leña, postes de cerca y construcción rural, madera aserrada

y madera para paneles *plywood*. La oferta de madera para leña es de 243,972 m³, para *plywood* es de 128,703 m³, 91,027 m³ de madera para postes y construcción rural y 127,247 m³ para madera aserrada.

La demanda anual de productos forestales del municipio (según INAFOR-ALCALDIA, 2004) por la ciudad capital Managua alcanza un promedio de 42,453 m³ de leña, 1500 m³ de postes, 30,500 m³ de madera aserrada y *plywood*. Sin embargo, el bosque natural se utiliza principalmente para leña, dado los altos costos de extracción por los malos caminos y por la falta de un sistema de regulación y control más acorde con las condiciones locales.

7.5. Regeneración natural

Las condiciones de clima, altitud, temperatura y suelo se funden para permitir la afloración del típico bosque seco, con la singularidad que este desarrolla la sucesión vegetal de manera segura. El municipio no cuenta con áreas específicas de aprovechamiento de leña con el seguimiento de un plan de manejo, sino que se practica la corta de manera desordenada y errática eliminando los árboles padres reduciendo la diseminación de las semillas. Estos factores no afectan de forma letal la dinámica de la regeneración natural local ya que podemos encontrar completamente desarrollados áreas de bosque abierto, serrado, bajo y alto.

Según el POSAF II y la Alcaldía de San Francisco Libre (2005), la Regeneración natural del bosque de San Francisco Libre, tiene una gran predominancia de vegetación arbustiva antes de los 20 años. Es a los 20 años que la regeneración del bosque alcanza un total de 300 árboles por hectárea y un área basal de 6-8 m²/ha, con una composición de especies que predominan las pioneras durables. A esa

edad (20 años) es que la regeneración ha alcanzado la estructura de un bosque bajo abierto y/o cerrado. Los factores que de alguna manera ayudan a la predominante regeneración es la relativa baja población (15 ind/km), lejanía entre comarcas y altos gradientes de pendientes de las áreas mejor conservadas.

Resultados promedios en otros bosques secos como Telica (Ninosca Terán y Valeria Terán 2004) y Nandarola (Muñoz 2002) son similares a los encontrados en San Francisco Libre. Los bosques secos de Chacocente (Membreño 2004) y Padre Ramos (Zapata *et al.* 2004) no alcanzan la misma abundancia a los 20 años (ver tabla 10).

Tabla 10. Estudios de Regeneración natural de referencia en los bosques secos del Pacífico de Nicaragua y San Francisco Libre.

Bosque seco	⁵ No. Inv/ha	Reportada por	Fuente
San Francisco Libre	300	POSAF II y Alcaldía	Plan de Ordenamiento Forestal, 2005
Nandarola	217	Ing. Marlon Israel Muñoz	Estudio de Regeneración Natural de 4 especies forestales en el Bosque de Trópico Seco de Nandarola, Granada, 2002
Chacocente	168	Ing. Juan José Membreño	Estudio de Regeneración Natural de 4 especies forestales en condiciones naturales de vida en el Refugio de Vida Silvestre Chacocente, Carazo, Nicaragua, 2004
Telica	277	Ing. Erika Ninosca Terán y Valeria Terán	Evaluación de la Regeneración Natural no establecida en el Bosque Seco de la Microcuenca Las Marías, Telica, Posoltega, 2004
Padre Ramos	65	Ing. Miguel Garmendia, José Benito Quezada, Holman Armas Machado, Eliécer Meneces Espinales	Composición, Diversidad, Estructura e Importancia de las especies arbóreas y palmas del bosque seco de la finca "Rosita", Reserva Natural Estero Padre Ramos, Chinandega, Nicaragua

⁵ No. Inv/ha: Número de Individuos por hectáreas (abundancia)

Los resultados de sobrevivencia y crecimiento por especie evaluadas en diferentes fincas de San Francisco Libre, por Sequeira y Mendoza (2005), estiman que las condiciones de establecimiento de especies, considerando aún los factores adversos del clima, déficit de agua y tipo de suelo, pueden establecerse muy bien con porcentajes de sobrevivencia de hasta el 74%.

7.6. Especies de mayor consumo

Existe una serie de determinantes socio-económicos, energéticos y culturales asociados a la elección del combustible primario para cocción de alimentos en el hogar. La leña es una excelente alternativa para la población pobre; en caso de no disponer de ingresos para adquirirla, simplemente buscan un lugar para recolectarla, por lo que su costo, cuando simplemente se recolecta, es cero. Otro elemento muy importante ocurre con la tecnología empleada en la preparación de alimentos. Al cocinar con leña no se requiere de la compra de una estufa, tan sólo se necesita realizar una hoguera (Meza C. y Narváez C. 2008).

La recolección y acarreo para el autoconsumo de la leña está determinada principalmente para las mujeres y los niños recorriendo entre 1 a 3 km diarios para conseguir la leña e invirtiendo más de 800 horas al año en esta actividad (FAO 2005), recolectando un promedio de 5.4 toneladas/año, contribuyendo a la economía local un equivalente promedio de \$510.00 /año en esta actividad.; en cambio el pique de leña para la comercialización es para los hombres, dado al mayor uso de fuerza física, contribuyendo a la economía local un equivalente promedio de \$755.00/año en esta actividad.

La población local consume de forma general un menú de 22 especies, siendo las de mayor consumo Quebracho (*Pithecellobium Arboreum*), Coñoncuabo

(*Caesalpinia eriostachys*), Aromo (*Acacia farnesiana*), Eucalipto (*Eucalipto camaldulensis*), Cornizuelo (*Acacia collinsii*), Tigüilote (*Cordia dentata*) y Brasi (*Haemathoxylon brasileto*). De consumo intermedio son Madroño (*Plumeria rubra*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Espino de playa (*Pithecellobium Dulce*), Güiligüiste (*Karwinskia calderonii*), Nacascolo (*Caesalpinia coraria*), Neem (*Azadirachta indica*), Jícaro (*Crescentia alata*), Guayacán (*Guaiacum sanctum*), Cedro (*Cedrella odorata*), Aguijote (*Bactris Minor*), Escobillo (*Phyllostylon brasiliensis*), Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Guarumo (*Cecropia peltata*) y Marango (*Manguifera oleífera*).

El agrado de uso de estas especies está relacionado con el rendimiento energético (tiempo en quemar), generación de humo, tiempo de secado y facilidad de rajado.

Las de mayor demanda por estos atriburos son las especies de Cornizuelo (42.3%), Eucalipto (34.6%), Madero negro y Brasil (11.5%), Quebracho (7.7%) y las especies de Espino, Tigüilote y Guazimo en menor porcentaje (imagen 14).

Imagen 14. Poblador local en plena faena de recolección de leña de quebracho.



Foto: Obed Núñez.

7.7. Transporte y Comercialización de leña.

Los medios de transporte que se usan para el traslado de leña son casi en un 100% camiones y camionetas. La capacidad de carga de estos medios de transporte fluctúan entre 1/2 y 18 ton por vehículo (imagen 15). En el 50% de los casos, los camiones transportan manojos⁶; solo el 7.2% es cargado en rajás. La mayoría del transporte (85%) ocurre durante las temporadas de verano e invierno. Un 14.3% de los transportistas no trabaja durante el invierno, mientras que un 35.7% reduce su carga. En un 50% de los casos se observa que los transportistas manejan la información referida a la permisología, el resto maneja información variada pero no acertada. El 100% de los vendedores de leña no tiene almacenes de leña cortada (se encuentran al aire libre); estos cortadores son de aprovechamiento y transporte diario. (Imagen 16 y 17)

⁶ Manojos: conjunto de rajás delgadas amarradas con fibra o corteza de arbolitos jóvenes.

Imagen 15. Leña apilada al sol lista para el transporte.



Foto: Obed Nuñez.

Imagen 16. Camión cargado de leña listo para salir hacia Managua.



Foto: Obed Nuñez.

El 100% de los transportistas de leña no tiene conocimiento de los documentos que necesita para acarrear productos forestales de forma legal; mientras que solo el 28.6% fue franco en comentar sobre los procesos de mordidas o sobornos que incurren en esta labor (comercializadores de leña-policía, técnico Alcaldía- técnico INAFOR). Por último, el 50% de los camioneros se quejan de la persecución de la policía y el MARENA, el otro 50% lo aquejan los problemas mecánicos.

Imagen 17. Camión y carreta tirada por caballo cargados de leña en plena faena de comercialización en el campo y la ciudad (Managua).



Foto: END

VIII. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA DEL SECTOR FORESTAL EN EL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO LIBRE

El análisis del sector forestal de San Francisco Libre se apoya, por un lado, en el análisis de los problemas ambientales identificados en el municipio, tanto por el Plan Ambiental en 2001, como por el Plan Integral de Desarrollo Municipal 2003, por los Talleres EOAT 2004 y el diagnóstico realizado por el autor durante el 2009-2010, lo que permitió identificar los problemas y sus causas (tabla 10). Por otro lado, para entender la problemática se analiza el vínculo entre los actores y sus relaciones. Finalmente se identifican las oportunidades y las debilidades del sector mediante un análisis FODA y sus relaciones.

El municipio tiene como actividad primordial la agricultura de granos básicos y la ganadería extensiva de doble propósito (leche y carne). La actividad forestal se ubica en tercer lugar de importancia, basado principalmente en la extracción de leña y secundariamente en la extracción de madera para postes y madera para

construcción. Un conjunto de actores se articulan en la actividad forestal (productores, pobladores pobres, dueños de bosque, transportistas, moto-aserradores, carpinteros).

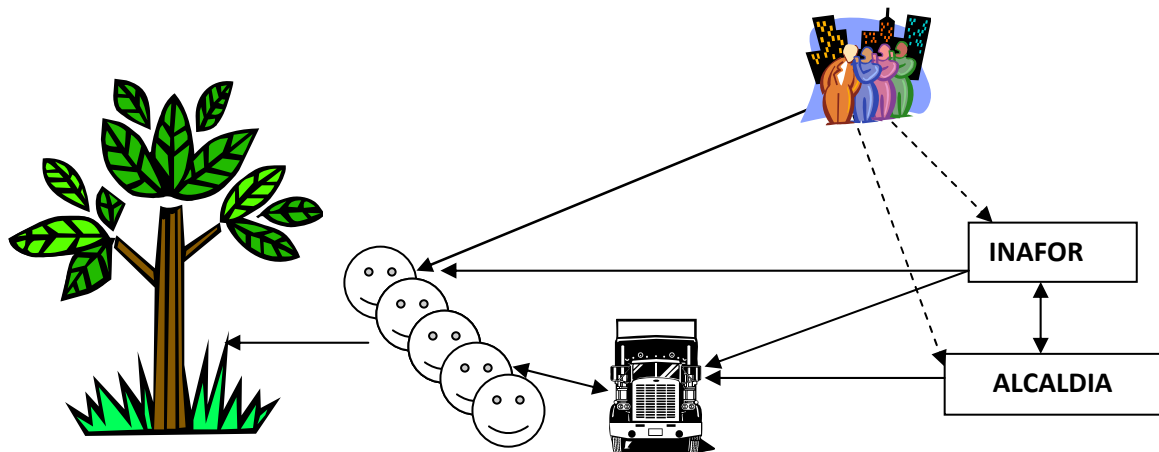
Tabla 11. Análisis de los problemas Ambientales del Municipio.

Problema	Plan Ambiental Municipal 2001	Talleres EOAT 2004
Escasez de Agua	Escasez y contaminación del agua para consumo humano	Escasez de agua para consumo y contaminación de fuentes hídricas
Disminución de los Bosques	Deforestación indiscriminada, despale	Despale indiscriminado, mencionado como primera importancia por 14 comunidades
Disminución de la Fauna	Extracción y comercialización de algunas especies faunísticas	
Contaminación por desechos sólidos	Manejo inadecuado de la basura	
Perdida de los suelos por erosión	Erosión del suelo por políticas productivas inadecuadas	Reducción de las tierras aptas para uso agrícola
Incendios por quemas		Se realizan quemas de rastrojos con muy poco control
Contaminación por uso de leña		Falta de cocinas mejoradas

Fuente: Resultados no publicados de los talleres EOAT y del autor

De la tabla 11 se aprecia que los 3 problemas ambientales más importantes en el municipio son: Disminución de los bosques, Erosión de los suelos y Escasez de Agua. No se requiere de un análisis más detallado para ilustrar los vínculos y la relación que existe entre estos problemas y el cambio de uso de la tierra que origina la pérdida del patrimonio forestal que se ha experimentado en el municipio durante estos últimos años.

Imagen 18. Análisis de los Actores del sector forestal en SFL.



Usando el esquema presentado en la imagen No 18, podemos identificar los actores del sector forestal que operan en el municipio y sus vínculos o relaciones con el recurso forestal. Las relaciones de producción, permiten identificar el tipo de combinación particular de los factores, tierras con bosque, fuerza de trabajo, técnica y mercado. En primera instancia se encuentran:

8.1. Relación Productores- Bosque

Esta relación está definida por la forma como los productores se apropian del recurso forestal. Esto sucede bajo 2 formas; 1) cosechando lo que se encuentra dentro de su propiedad, y 2) cosechando lo que se encuentra en áreas de libre acceso. Los Productores sin tierra a menudo intervienen como mano de obra en el pique de leña o como mano de obra en los trabajos de tumba, roza y quema para cultivos. Los Productores pequeños con tierra a menudo realizan cultivos anuales y están requiriendo de más tierras cada 2 o 3 años.

Los ganaderos, tanto medianos como grandes, cuyo mayor negocio es la ganadería y secundariamente los cultivos agrícolas, dan en limpieza potreros y arbustales en regeneración, sin mediar ningún plan de manejo. Por su actitud hacia el bosque se han identificado dos grupos de productores. Primero están aquellos que por la extensión de tierra que poseen y sus recursos en ganado, están en disposición de cuidar la recuperación del bosque mediante un incentivo económico (grupo más pequeño). Y segundo, aquellos que por su carencia de recursos y de tierra no tienen actualmente muchas alternativas y recurren a la venta y pique de leña dentro de su propiedad y en propiedades municipales o comunales. Este último grupo comprende el mayor número de productores.

8.2. Relación Productores-Mercado

Esta relación está definida por la forma como los productores realizan o benefician los productos forestales extraídos del bosque y obtienen un valor monetario. Los productores por lo general están vendiendo los productos forestales en el mercado local del municipio, a los transportistas y comerciantes que llegan hasta las comunidades o a la cabecera municipal. Por lo general, la leña es ofertada y vendida en finca, mientras que los postes y la madera comercial es vendida bajo pedidos, a solicitud del comerciante o transportista. En algunos casos en lugar de los transportistas, se presentan moto-aserradores que trabajan bajo pedido de una tercera persona interesada. No se ha desarrollado un mercado rural formal y el productor que oferta leña está sujeto al precio que le impone el comerciante o transportista. A su turno este transporta la leña hasta Managua y debe vender el mismo día al precio residual que le aceptan las pulperías⁷.

⁷ Pulpería: tiendas pequeñas de comerciantes pobres.

8.3. Relación Productores-Marco jurídico

Esta relación está cubierta por las Instituciones del municipio, Alcaldía e INAFOR, quienes ejercen la regulación y el control sobre el territorio y los recursos forestales. Mientras la Alcaldía de SFL ejerce una forma de regulación indirecta ya que debe otorgar un aval para autorizar aprovechamiento o transporte de productos forestales, INAFOR ejerce un control y regulación directos sobre los productores que aprovechan el recurso forestal.

Dado el poco personal y recursos para fines de supervisión y evaluación, y el amplio territorio de operaciones, la política de ambas instituciones ha sido la de realizar inspecciones y operativos sorpresa sobre algunos de los lugares del territorio previamente señalados como de intervención forestal por pique de leña o tala ilegal. En algunos casos llegan hasta suspender los avales y permisos, ya que aunque los permisos y avales reflejan volúmenes inferiores al establecido en las solicitudes al no haber supervisión se extrae más de lo planificado.

Problemas de falta de cobertura de supervisión, extracción excesiva sin planes de manejo e ilegalidad, se ha podido en parte corroborar por los estudios realizados en el sector dendroenergético de San Francisco Libre donde se ha identificado los siguientes problemas como los más importantes. En el tema institucional y de políticas públicas: la carencia de estrategias adecuadas y políticas claras para promover el desarrollo y modernización del sector leña.

8.4. Relación entre Productores-Técnica

Esta relación está basada en la asistencia técnica que brindan varias ONG intermediando proyectos y programas. El financiamiento para la formulación de

planes de manejo para aprovechamiento forestal y regeneración natural ha creado una cierta expectativa para el ordenamiento de las actividades. Mientras que el financiamiento de cercas vivas en sistemas silvo-pastoriles ha creado una demanda inducida de postes para cerca. El pique de leña ha quedado al margen de apoyo técnico.

8.5. Relación Productores-Medio Socio Económico,

El comercio de la leña, ha significado el deterioro de una gran parte de los recursos forestales en el municipio de San Francisco Libre y, por otra parte, sustanciosas ganancias para los comerciantes de este producto. Otro aspecto del alto consumo de leña se debe a la ineficiencia de su uso. La ineficiencia se podría reducir por medio de la oferta tecnológica y por ende, disminuir la presión sobre el bosque.

En la tabla 12 se presenta el resultado de un análisis F.O.D.A para el sector forestal del municipio de San Francisco Libre. Del estudio se desprende que las limitantes más serias para el manejo forestal sostenido en el municipio son:

1. La persistencia del cambio de uso de la tierra
 2. La elevada tasa de deforestación actual
 3. Ausencia de una regulación clara del sector
 4. Incumplimiento de la Ley de Regulación forestal por problemas institucionales
 5. El tráfico ilegal forestal que no respeta el manejo sostenible del recurso
- 6a) La falta de presupuesto adecuado para la institución forestal lo que repercute en la incapacidad de control y vigilancia del recurso y la actividad forestal

6b) Incapacidad de control de los incendios forestales provocados muchas veces por la persistencia de labores culturales como la roza, tumba y quema, entre otras.

Estas limitaciones, todas antrópicas, han provocado la reducción acelerada de sus recursos naturales en especial los recursos forestales y por ende la indisponibilidad del recurso leña para la cocción de sus alimentos, calidad y disponibilidad del agua, descenso de la fertilidad de los suelos, incremento de la erosión eólica e hídrica. Estas consecuencias han resultado en la reducción de la calidad de vida de los pobladores y el fomento de la creciente explotación ilegal de los recursos energéticos del municipio.

Tabla 12. Los Resultados del análisis F.O.D.A del Sector Forestal en San Francisco Libre.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Hay buena disposición de organismos y grupos de productores para desarrollar el sector forestal • Hay intentos de coordinación interinstitucional en el municipio • Se han identificado amenazas y riesgos físico-ambientales en el municipio • Se cuenta con un mínimo de infraestructura productiva • Se cuenta con experiencia local en actividades productivas forestales • Hay comisión del Medio Ambiente • Los organismos de apoyo están presentes en todo el territorio • Se cuenta con condiciones naturales 	<ul style="list-style-type: none"> • Constante seguimiento al POF apoyado por INAFOR, Alcaldía, MARENA • Proyecto GEF/PNUD/MARENA ha involucrado al municipio como beneficiario de sus acciones • Nueva Ley de Municipios favorece la administración local de recursos • Ley Forestal de Conservación Fomento y Desarrollo sostenible promueve el manejo forestal • Negocio potencial en Bioenergía en el mediano plazo • Existen iniciativas gubernamentales de apoyo al ecoturismo • Crisis económica favorece búsqueda de

paisajísticas para el desarrollo del ecoturismo	nuevas alternativas económicas
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Organismos están dispersos en el territorio con poca coordinación y cooperación • No se utilizan todos los instrumentos técnicos y metodológicos necesarios • Se carece aún de un plan de ordenamiento forestal. • Predomina el enfoque asistencialista, con muy poca visión empresarial sostenible en el mediano y largo plazo • Poca experiencia en el manejo sostenido de bosques • Débil capacidad para la Regulación y Control de los recursos forestales 	<ul style="list-style-type: none"> • Con la culminación del POSAF II hay incertidumbre en la continuación de los proyectos • Cambio climático crea más incertidumbre para inversiones productivas • La parte alta del municipio, de potencial forestal, está amenazada por deslizamientos, que pueden producir derrumbes y deslaves • Altos niveles de pobreza y desempleo en el municipio son una amenaza para los recursos forestales

Fuente: Elaboración propia

IX. DINÁMICA ENTRE POBREZA, POBLACIÓN, Y DISMINUCIÓN DEL RECURSO FORESTAL.

Es muy importante el análisis de la dinámica existente entre la pobreza, población y disminución del recurso forestal, ya que son factores determinantes para entender los fenómenos que provocan el estado actual del municipio.

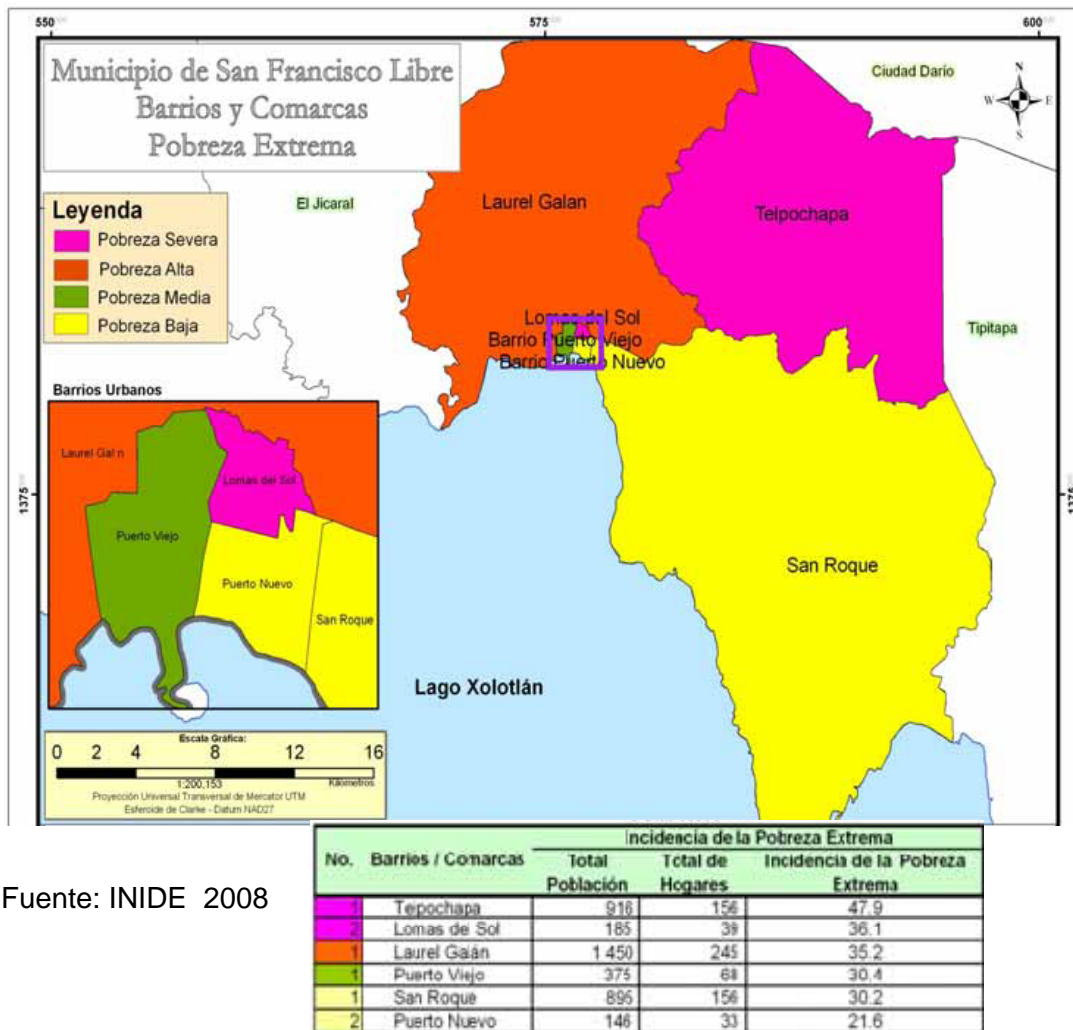
9.1. Pobreza

La pobreza es uno de los determinantes más importantes de la demanda de leña. Los pobres del sector rural constituyen un grupo altamente dependiente de la leña para la preparación de alimentos, calentarse o generar iluminación. Los altos índices

de pobreza del municipio de San Francisco Libre hacen que en la población, la mayor parte de los pequeños productores (el 90%) obtengan ingresos monetarios por debajo de las necesidades del umbral de reproducción simple (URS), estos ingresos provienen del jornal y la venta de leña (MTI 2008). Actualmente el municipio de San Francisco Libre presenta un 71.6% de la población que se encuentran bajo la línea de las categorías de pobres y pobres extremos (Imagen 19) (INIDE 2008).

Así mismo, el municipio se encuentra en listado de los 40 municipios más vulnerables conforme las metodologías de caracterización de la pobreza, desarrollo humano e inseguridad alimentaria (INEC 2004).

Imagen 19. Mapa Incidencia de la pobreza extrema por hogar según barrio y comarca.



Fuente: INIDE 2008

9.2. Desempleo

Otros factores como la falta de empleo (74%), falta de oportunidades laborales, la ganadería extensiva y ausencia de incentivos agrícolas, provocan que la actividad por excelencia practicada en este municipio esté relacionada a la desaparición del bosque por la corta o pique de leña para consumo doméstico y su comercialización al por mayor y detalle en la ciudad Capital Managua, Tipitapa, Las Maderas y poblados circunvecinos.

Se puede identificar una estrecha relación entre el crecimiento de las áreas ganaderas inversamente proporcional a la disminución de los recursos forestales. Esta situación se ve agravada por una extrema desigualdad en la distribución de la riqueza y la propiedad donde una fracción de menos de 30 propietarios dominan más de 20 mil hectáreas.

9.3. Crecimiento Poblacional

En términos de crecimiento poblacional municipal, la tasa de crecimiento se estima en 1% anual, lo cual es bajo con relación a la situación que presenta el país donde el nivel nacional es superior a 3.0%. Esto constituye una ventaja sobre los otros municipios, en términos de presión por demanda de servicios básicos (agua, luz, salud, educación, transporte, etc.), pero es uno de los principales factores de la reducción de la fuerza de trabajo en el municipio, sustrayendo capacidades y capital humano fundamentales para el desarrollo. Así las comunidades rurales y la misma cabecera municipal no logran alcanzar una masa poblacional que genere mayores actividades económicas de servicios y por consiguiente el proceso entra en un círculo vicioso.

Sin embargo, el hecho de que el crecimiento de la población se mantenga a bajos niveles no debe constituir una razón de triunfo social, ya que probablemente el municipio presenta una tendencia de necesidad de mano de obra joven que releve a las generaciones anteriores (migración a ciudades y países vecinos).

De estas condiciones se desprende que las relaciones entre pobreza, población y la reducción del recurso forestal está estrechamente relacionada como un fenómeno local sin precedente en el país, ya que a baja población sin condiciones de

superación (condiciones básicas y empleo), presentan altos niveles de afectación al bosque en busca más que del autoconsumo, la comercialización del recurso forestal como recurso energético. En los últimos años se estima un nivel de afectación de 360 ha de bosque al año provocado por la deforestación, además de una tasa de cambio de uso de suelo de 441.9 ha por año.

En las zonas urbanas, la leña para cocinar se encuentra en proceso de sustitución por gas LP (GLP) u otros combustibles modernos. Sin embargo, en las áreas rurales este proceso se ha dado muy lentamente debido a varios factores entre los que destacan: el problema de abastecimiento, tanto de los propios combustibles modernos como de las instalaciones y aparatos que requieren; la preferencia por el sabor de la comida cocinada con leña; el ahorro que representa cocinar con leña (la leña es gratis en el monte), sobre todo cuando ésta es de recolección; y finalmente la resistencia cultural a cambiar los modos de cocción de alimentos.

9.4. Acceso de la población al recurso forestal

Evidentemente la disponibilidad del recurso forestal (leña) es cada día más escaso para la población de San Francisco Libre, de manera que las áreas más conservadas son las de mayor pendiente y lejanas de los poblados (más de 5km del poblado más cercano y entre 15 y 50% de pendiente).

Las áreas cercanas con recursos disponibles son utilizadas para uso ganadero o bien barbecho de protección de propiedad privada. Esto induce a la acción de invasión de propiedad susceptible a conflictos entre pobladores pobres (picadores de leña) y grandes propietarios dueños de bosque.

X. FACTORES DE VULNERABILIDAD

En evaluación de riesgo, la vulnerabilidad se entiende como el grado o porcentaje de pérdidas probables debido a fenómenos potencialmente catastróficos, sean estos de orden natural o antropogénico. La mayor o menor vulnerabilidad de un territorio determina en última instancia la magnitud del riesgo a que está sujeto ante las diferentes amenazas.

A continuación se presenta la identificación y valoración de los factores de vulnerabilidad en el municipio de San Francisco Libre.

10.1. Vulnerabilidad Ambiental

El factor de vulnerabilidad ambiental se refiere a la manera como se usan los recursos naturales y el medio ambiente. Las malas prácticas ambientales y el abuso de los recursos aumentan el riesgo al incidir en la intensidad de los procesos o incluso, provocarlos. En el municipio de San Francisco Libre se identificó los siguientes aspectos que aumentan su vulnerabilidad.

- Inadecuado manejo de los recursos naturales especialmente suelo y bosque.
- Avance de la frontera agrícola. Los bosques son sustituidos por potreros o áreas ganaderas.
- Prácticas agrícolas inadecuadas.
- Manejo inapropiado de las microcuencas.
- Pobre e incoherente políticas de desarrollo y protección, supervisión, y control del municipio
- Falta de conciencia ambiental en todos los niveles de la población.

- Actividades pecuarias como principal actividad económica de la zona y prácticas agropecuarias de subsistencia. Como efectos secundarios se encuentran la acelerada erosión de los suelos que causa principalmente la disminución de su productividad, el proceso de nudación, la alteración de los ciclos ecológicos, hidrológico y mayor peligro de ocurrencia de fenómenos de inestabilidad.

Dado que no existen mayores datos, los factores ambientales de vulnerabilidad se infieren a partir del uso de suelo del municipio. Se considera que el problema de despale o deforestación es el que más contribuye a este tipo de vulnerabilidad, por cuanto afecta la totalidad del territorio e incide en los demás factores. Es notable la predominancia de vegetación arbustiva, mezclada con pasto más maleza (avance de ganadería) y manchas de bosque secundarios que presentan diferentes grados de desarrollo, lo cual es un indicativo del avance del despale, demostrando la extensión del problema, por cuanto esto afecta más de 50% del territorio del municipio.

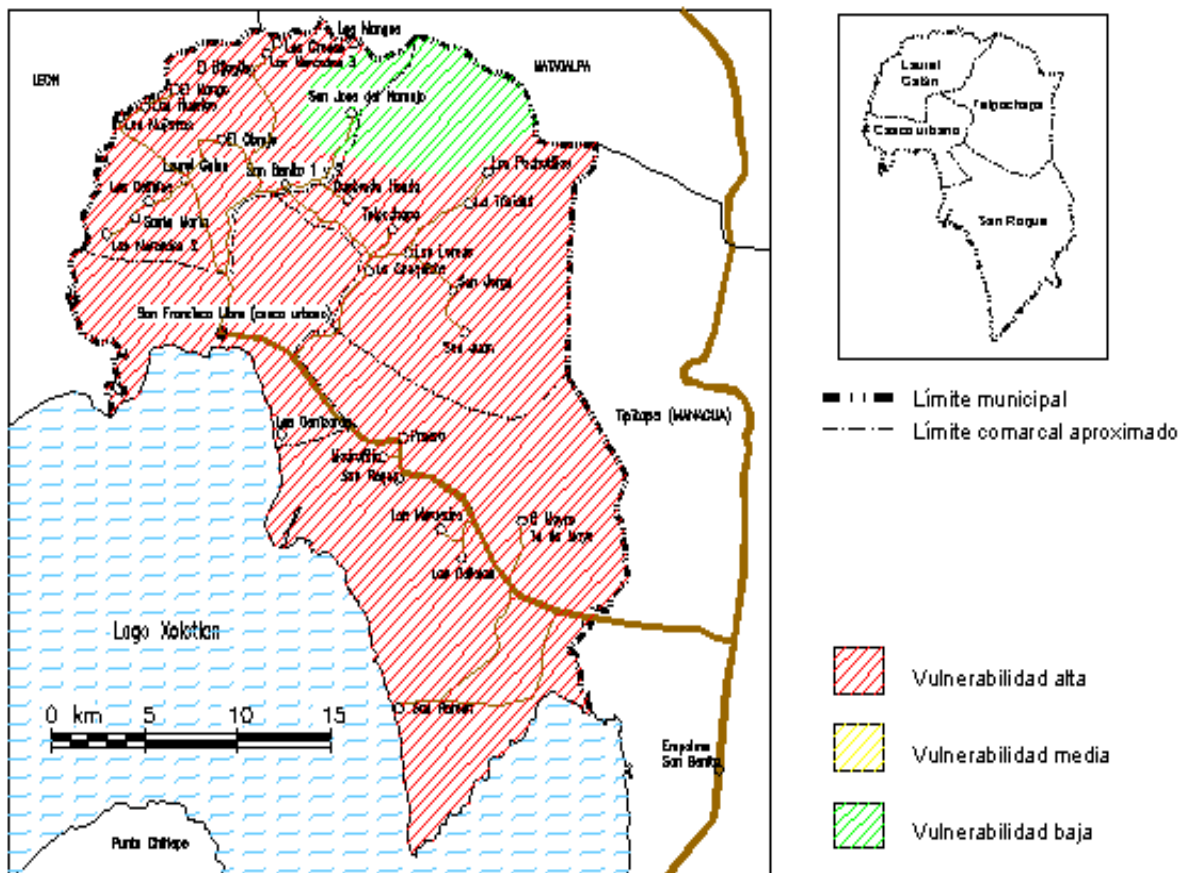
Por otro lado, el uso de suelo actual del municipio muestra muy poca área dedicada a cultivos anuales. Es mucho mayor la proporción de pastos en diferentes asociaciones, es decir algunas áreas en combinación con maleza, otras con parches de bosques y en menor categoría algunas áreas con pastos mejorados, indicando la existencia de ganadería. Existe reducida aplicación de sistemas silvopastoriles. Igualmente insignificante es la presencia de pastos mejorados. Esto indica que la mayor parte de la actividad ganadera es la tradicional.

Hay bosques de galería principalmente en la parte norte del municipio (San José del Naranjo), coincidiendo con la menor densidad de población (9 hab/km²) y topografía

montañosa. En esta zona no hay presencia significativa de cultivos que indique riesgo de crecimiento de la frontera agrícola. La existencia de bosques es un atenuante de la vulnerabilidad de la zona, desde el punto de vista ambiental.

En base a lo anteriormente expuesto, se determinó que San Francisco Libre es vulnerable en alto grado por factores ambientales, con excepción de la parte norte del municipio (sector montañoso) o cuenca alta, considerado de baja vulnerabilidad ya que presenta el relicto de bosque mejor conservado. En la imagen 20 se muestra la distribución espacial del factor de vulnerabilidad ambiental en las áreas forestales y suelos.

Imagen 20. Mapa de Vulnerabilidad Ambiental del municipio de San Francisco Libre por el factor ambiental



Fuente: MARENA *et al.* 2004

10.2. Vulnerabilidad Socioeconómica

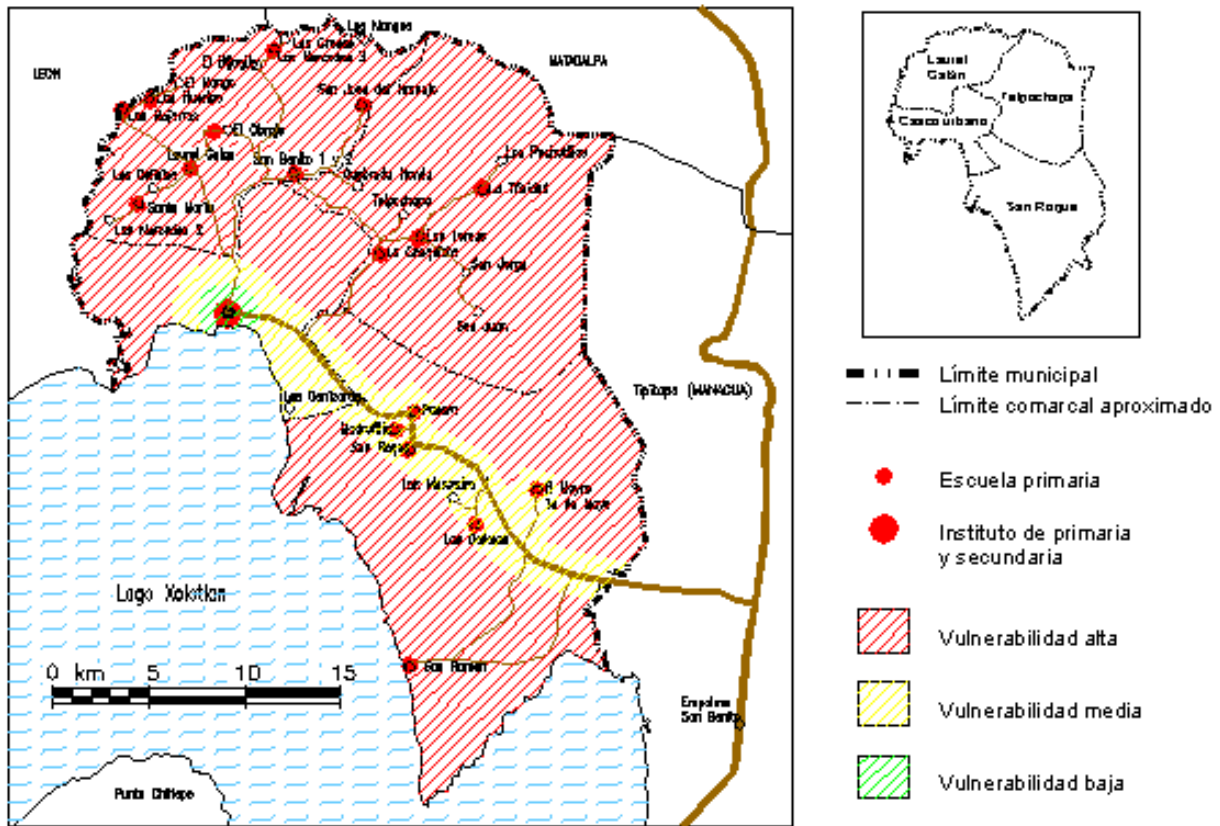
La principal actividad económica del municipio es la agricultura, la ganadería y pique y comercialización de leña. Todas estas actividades son de subsistencia, no se realizan actividades económicas con capacidad de generar y acumular riqueza.

La gran llanura costera del municipio está bajo la presión de ser utilizada para ganadería extensiva, lo cual genera una serie de consecuencias como la desaparición de especies arbóreas, alteración del microclima, mayor escorrentía superficial, y alto índice de erosión (vulnerabilidad ambiental) (MARENA *et al.* 2004).

Las limitaciones de transporte colectivo, acceso a la educación primaria y secundaria, combinadas con las limitaciones de índole económica dificultan el acceso de la población a los centros urbanos y de comercio. En ese sentido, las comunidades del norte del municipio son las más afectadas pues son las más alejadas, carecen de servicio de transporte y los caminos se encuentran en mal estado. Otro factor de vulnerabilidad socioeconómico relacionado es la falta de oportunidades de empleo calificado. De hecho, dentro del municipio estas oportunidades se reducen a las instituciones públicas y organismos con presencia en el casco urbano.

Es imprescindible comprender que la reducción de la vulnerabilidad socioeconómica del municipio está estrechamente relacionada con la reducción de la pobreza; enfocando la misma dentro del contexto de desarrollo sostenible. En la imagen 21 se muestran los niveles de vulnerabilidad del municipio relacionado al factor socioeconómico. Para propósitos de esta categoría se usaron solo los factores de la pobreza, empleo y migración; ya que son los únicos posibles de diferenciar entre sí.

Imagen 21. Mapa de Vulnerabilidad socioeconómica del municipio de San Francisco Libre.



Fuente: MARENA *et al.* 2004

Según el diagnóstico aplicado, el factor más relevante que han provocado la disminución de los recursos forestales de la zona de estudio se resume en el cambio de uso de suelo por diferentes factores como: poca presencia institucional, altos índices de pobreza, pocos o nulos incentivos de producción, excesiva extracción de recursos forestales con poca o nula inspección ambiental por las instancias competentes.

XI. ESTRUCTURA LEGAL-AMBIENTAL NACIONAL Y SU IMPLICANCIA EN LA PROBLEMÁTICA LOCAL DE SAN FRANCISCO LIBRE.

11.1. Gobierno Central

La constitución de Nicaragua garantiza la conservación del ambiente natural; declarando en su Arto 60 del CAPITULO III de los DERECHOS SOCIALES, que los recursos naturales forman parte del patrimonio nacional y que el Estado es el responsable por su conservación y la regulación de su uso para propósitos privados.

La legislación forestal en Nicaragua es bastante amplia en leyes vigentes desde 1905, 1958, 1967, 1972, 2007, 2010 ya que el sector forestal cuenta con una serie de instrumentos legales modernos para su administración, control y ordenamiento. Estos se refieren explícitamente a los recursos forestales y su conservación como políticas, leyes, reglamentos, disposiciones y normas. Estos instrumentos legales de mayor importancia creados en el período 1990 - 2007 son: La Ley 462, La Política de Desarrollo Forestal Sostenible, o Ley de Conservación, Fomento y Desarrollo Sostenible del Sector Forestal y su Reglamento, las disposiciones administrativas para el manejo sostenible de bosques latifoliados tropicales, coníferas y plantaciones forestales del 2007; la Ley (585) de veda forestal; la Ley (217) y el Decreto 01 – 2007; y el nuevo Código Penal, en materia judicial, 2010, la declaratoria donde Nicaragua ha sido el primer país en Centro América en firmar y ratificar la Carta de la Madre Tierra como compromiso a la buena gestión de sus recursos naturales. Todo esto se presenta como un cuerpo legal incoherente, incompleto, a veces contradictorio y con un espíritu preservacionista que no ha promovido las actividades de producción forestal y tampoco ha contribuido a frenar el avance de la frontera

agrícola. Esto confirma que no bastan leyes para frenar el problema si no se atacan las verdaderas causas.

Desde siempre y en la actualidad, el énfasis de la legislación forestal en Nicaragua ha sido la regulación de la extracción de madera a gran escala. Sin embargo las estadísticas presentan que la mayor parte de la actividad forestal recae en los permisos domésticos de aprovechamiento, con fines de extracción de leña. Para el control se aplican las prohibiciones y las sanciones, sin embargo no se cuenta con suficiente personal ni recursos para realizarlo de manera efectiva. Por otro lado, las actividades registradas como delitos ambientales por la Procuraduría Ambiental, se ha incrementado en 1000 % entre 2000-2006, iniciando con 64 casos en 2000 y finalizando con 845 casos en 2006. Los delitos que más sobresalen son los de manejo forestal en la sobreexplotación, extracción ilegal de madera y leña, mal manejo administrativo de planes mínimos de manejo forestal e incendios forestales (MARENA 2007).

Una de las debilidades de la legislación vigente en el municipio como en el país entero, es la dualidad de la tenencia de la tierra y bosque, definiendo todo el bosque natural como propiedad del estado independientemente de quien sea el dueño de la tierra. Si este problema no es resuelto no se promoverá el interés de invertir en el manejo del bosque natural.

En las leyes y reglamentos que se refieren explícitamente a los Recursos Forestales, no existe una legislación que se encargue sobre todo de regular la extracción de leña; es decir, seguimiento de los planes, permisos, inspección *insitu*, supervisión, control y vigilancia. Ante esta situación, para su control, el camino que ha tomado la

legislación nacional es el de las prohibiciones y sanciones, las que en definitiva son de poca aplicación debido a que el Estado no cuenta con los recursos suficientes ni los mecanismos de implementación para un control eficiente.

Existe una clara indefinición y poca importancia al sector dendroenergético nacional como política pública, es decir, existe un vacío en la legislación específica del sector de energía a partir la biomasa. Según la Ley de Veda para el Corte, Aprovechamiento y Comercialización de los Recursos Forestales LEY No. 585, del 07 de Junio del 2006, en su Artículo 8, pagina 3, considera que “Mientras dure la presente veda se prohíbe el transporte y comercialización de madera o leña de seis de la tarde a seis de la mañana y durante los días sábado, domingo y días feriados”. Esta es la principal premisa violada por los transportistas y comercializadores de leña en el municipio de San Francisco Libre, ya que para trabajar apegado a ley deben tramitar permisos de transporte, comercialización, pagar impuestos y tasas, guías forestales, plan de manejo, y plan operativo considerándoles altos costos.

El nuevo Código Penal, Ley 641, se terminó de publicar el 9 de mayo del 2010. Ahora contiene los delitos y faltas ambientales, y deroga la efímera “Ley Especial de Delitos contra el Medio Ambiente y los Recursos Naturales”. Los delitos ambientales están comprendidos en el Título XV, del artículo 363 en adelante; y las faltas, en el Libro Tercero. El Código abarca una serie de temas ambientales, entre ellos: aprovechamiento ilegal de recursos naturales, comercialización de flora, incendios forestales, corte, aprovechamiento y veda forestal; transporte y comercialización ilegal de madera, corte o poda de árboles, alteración del paisaje natural, entre muchos otros.

Sin embargo, las acciones penales directas por parte del gobierno central como Procuraduría General de la República (PGR) es muy reducida, considerando que desde el año 2009 hasta la fecha se promovió el impulso de únicamente 14 acusaciones por delito ambiental de manera directa en todo el país, de las cuales 8 resultaron con sentencias condenatorias y los otros están en proceso. Entre los delitos por los que acusó la PGR, a través de la Procuraduría Ambiental están: delitos forestales y aprovechamiento ilegal de recursos naturales.

Dentro de las sanciones se incluye prisión, decomiso de la carga y el medio de transporte, multas diferenciadas según sea persona natural o jurídica quien cometa el delito. También integra el trabajo en beneficio de la comunidad, la suspensión o cancelación de actividades, el decomiso de instrumentos y productos que han resultado de la actividad ilícita; inhabilitación especial para ejercer profesión, oficio, actividad o derecho relacionados con la conducta delictiva.

11.2. Alcaldía

La alcaldía de San Francisco Libre puede catalogarse como una de las alcaldías más pobres del país ya que el nivel de pobreza en el municipio ha aumentado en los últimos veinte años de forma alarmante, causando baja producción, aumento de la migración y poca inversión en la zona.

Por un lado las características socio demográficas no permiten altos niveles de recaudación, imposibilitando controlar a las fuerzas económicas (comercializadores de leña), que explotan el recurso forestal con intereses comercial. Por otro lado, por la ausencia de inversiones y actores económicos importantes, el municipio no se introduce en un circuito más grande de desarrollo y bienestar social, obteniendo en

el corte, extracción y comercialización de la leña una rápida salida para el autoconsumo.

El gobierno municipal de San Francisco Libre no ha podido detener la extracción descontrolada e ilegal de leña, que empobrece sus bosques locales. Los comerciantes de leña siempre encuentran la manera de burlar los controles (garitas con presencia policial, alcaldía e INAFOR), estos ofrecen “mordidas”⁸ o sobornos, fomentando la cultura de la corrupción.

Una debilidad contundente dentro de la idiosincrasia nacional y local, es que el cambio de dirigentes políticos en la alcaldía, cada 4 años (alcaldes), constituye un factor negativo relevante para las decisiones en materia de regulación de los recursos forestales que aún dispone el municipio, ya que el comportamiento de los ediles es contrario al anterior por causas políticas. Esto considera que las acciones o estrategias tomadas por un alcalde son posteriormente inhibidas u olvidadas por el alcalde entrante, sin llevar una secuencia estratégica de política local.

Así mismo el gobierno central ha otorgado más responsabilidades a los gobiernos municipales, pero la falta de financiamiento para poder cumplirlas ha socavado su autoridad y la posibilidad de construir una verdadera autonomía municipal. Las leyes son contradictorias, las competencias se traslapan entre varias entidades o la ley exige "coordinación" entre el gobierno local y el central sin establecer los

⁸ Mordida: Cohecho, corrupción o soborno, es el acto que implica dar, regalar, recibir o solicitar dinero o regalos para influenciar el comportamiento del receptor. Usualmente este delito se le ofrece a una autoridad o funcionario público

mecanismos para implementarla, con lo cual, en la práctica, el poder queda en manos de la entidad estatal.

Aunque la ley otorga competencia al gobierno local para desarrollar, conservar y controlar el uso racional del bosque (mediante la ley 40 y 261 ley de municipios), no es el municipio el que decide sobre los contratos de explotación de los recursos, y su criterio no es requisito obligatorio para el otorgamiento de permisos y concesiones.

En sus iniciativas por proteger los recursos naturales, la alcaldía de San Francisco Libre no solamente tienen que lidiar con quienes explotan los recursos, sino que además tienen que acomodar sus funciones y capacidades con relación al gobierno central.

XII. ALTERNATIVAS PARA EL MEJORAMIENTO Y APROVECHAMIENTO EFICIENTE DEL LOS RECURSOS FORESTALES DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO LIBRE.

Tomando en cuenta los antecedentes del municipio y previendo la necesidad de mejorar las condiciones de los recursos forestales y socioeconómicos de la población, provocado por la falta de integración que la esfera económica ha llevado, la incapacidad de incorporar las condiciones ecológicas y sociales para un desarrollo sostenido, se deben establecer nuevos conceptos para la planificación de recursos forestales basados en indicadores como capacidad de carga, resiliencia de los ecosistemas, ordenamiento territorial, tasas de explotación, oferta ecológica, potencial ambiental de desarrollo y productividad. Así mismo, la zonificación de las unidades ambientales estaría definida por la delimitación de espacios en donde confluyan la oferta ecológica de recursos, la regeneración selectiva de cultivos, la

inserción selectiva de complejos agroindustriales con reciclamientos de materia y energía dentro de procesos productivos integrados.

Ante esta situación, se plantea una propuesta de promover un Plan de Ordenamiento Forestal del Municipio de San Francisco Libre (Tabla 13), con el marco político e institucional para la implementación de este (Tabla 14), que tenga como meta lograr la restauración del patrimonio forestal del municipio, basados en el manejo ordenado y sostenible de las áreas de uso agrícolas y en especial las forestales que aún quedan en el municipio.

Con los siguientes objetivos:

- Definir Zonas de producción acorde con el potencial de uso del suelo
- Determinar áreas de protección con alta vulnerabilidad y riesgo
- Que los actores locales refuercen las capacidades legales en materia forestal en pro de la erradicación del contrabando e ilegalidad.
- Articular de forma ordenada el uso del suelo involucrando las autoridades y actores locales
- Garantizar que el Plan se implemente como la herramienta técnica de planificación del manejo, regulación y control del recurso forestal.

Tabla 13. Propuesta de Estrategia del Plan de Ordenamiento Forestal.

Meta	Objetivos	Estrategias	Programas	Proyectos Potenciales
Lograr la restauración del patrimonio forestal, basados en el manejo ordenado y sostenible de las áreas de uso forestal que tiene el municipio.	Definir Zonas de producción acorde con el potencial de uso del suelo	-Promoción de <u>capacitación forestal</u> en servicio para los recursos humanos locales	Creación y Mejoramiento de las condiciones para el desarrollo del sector forestal y los servicios ambientales que se derivan del bosque	Apoyo al Catastro de la propiedad forestal
	Determinar áreas de protección con alta vulnerabilidad y riesgo			Apoyo al Ecoturismo y el Pago por Servicios Ambientales
	Articular de forma ordenada el uso del suelo involucrando autoridades y actores locales	-Incentivo a la consolidación de la <u>propiedad forestal</u> y el <u>Pago por Servicios Ambientales</u>	Mejoramiento de la Competitividad y del Valor agregado de la producción forestal del municipio	Producción y Comercialización de Leña sostenible
	Mayores y mejores ingresos derivados del uso forestal de la tierra	-Incentivo a las prácticas del buen manejo forestal en el marco del ordenamiento y la conformación de PYMES ⁹ forestales competitivas		Desarrollo forestal sostenido y ordenado
	Incentivar el manejo forestal para mejorar la calidad del control y regulación de la extracción de leña y madera			

⁹ PYMES: Pequeñas y Medianas Empresas

Tabla 14. Marco político e institucional para la implementación del Plan.

Marco Político	Marco Jurídico Legal	Marco Institucional	Marco estratégico	Marco Operativo
Plan Nacional de Desarrollo	Ley de Conservación, Fomento y Desarrollo del sector Forestal DL: 462	INAFOR-MAGFOR	-Incentivo a la consolidación de la <u>propiedad forestal</u> y el <u>Pago por Servicios Ambientales</u>	Definición de una Zona de Uso Forestal Permanente y de las UOF, en el marco del POF-SFL aprobado
Política Forestal		ALCALDÍA municipal – Comarcas, productores		
Política Ambiental	Ley General del Medio Ambiente 217, y Ley 337 de Prevención de Desastresl, Código penal,	POSAF-MARENA-INAFOR, INTA, ONG, Policía Nacional,	-Promoción de <u>capacitación</u> forestal en servicio para los recursos humanos locales	Conformación del Comité de Desarrollo Forestal del Municipio, dentro del CDM ¹⁰
Política de Ordenamiento Territorial	Ley de Municipalidades y su Reglamento (Leyes 40 y 261)	Corte suprema de Justicia, SINAPRED,	-Incentivo a las <u>prácticas del buen manejo forestal</u> en el marco del ordenamiento y la <u>conformación de PYMES forestales</u> competitivas	Conformación de PYMES forestales con agentes locales involucrados
Política de Turismo y de competitividad de las PYMES	Reglamento de Áreas protegidas de Nicaragua D. 14-99.	COOMAP, ONG, Inversionistas privados, Agencias de cooperación		Mesa redonda de donantes y socios para el cofinanciamiento

12.1. Consolidación de la propiedad forestal

EL POF pretenderá apoyar la consolidación de la propiedad forestal en el municipio, mediante la delimitación física de la zona de uso forestal permanente y las unidades de ordenamiento forestal, asesoría legal a los propietarios y el apoyo concreto en el catastro de sus propiedades y la legalización de las mismas. Dado los tipos de problemas de la tenencia de la tierra evidenciados, se considera que para potenciar

¹⁰ CDM: Comité de Desarrollo Municipal

las inversiones forestales se requiere antes el mejorar la situación de la tenencia en las principales propiedades forestales, dentro de las UOF.

Pago por servicios ambientales y Promoción del ecoturismo

El componente Pago por Servicios Ambientales y Promoción del Ecoturismo se justifica como un componente de mediano y largo plazo que promueve el uso de prácticas sostenibles en las áreas forestales de conservación.

Se ha identificado un área neta de 5,243 ha para conservación, éstas han sido propuestas para proteger el agua y el suelo en las nacientes de las quebradas y ríos que conforman las dos sub-cuencas más importantes, el Río Pacora y Río Viejo. Se propone incorporar al menos un 50% de esta superficie (2,622 ha) en cinco años hacia el desarrollo de la biodiversidad y el ecoturismo. Al mismo tiempo se han identificado al menos tres propietarios potenciales que cubren un total de 1,000 ha con fincas que tienen paisaje y vistas de montaña, además que albergan nacientes y ojos de agua. Debe contemplarse el apoyo con incentivos para los propietarios involucrados en el cuidado de sus bosques.

Manejo forestal sostenido para la producción y comercialización de leña

El componente manejo forestal sostenido para la producción y comercialización de leña, se justifica como un componente de corto plazo que puede incorporar las capacidades humanas y los recursos forestales existentes en áreas de uso silvo-pastoril, con el fin de hacer sostenible el aprovechamiento de leña. Este componente busca mejorar la cadena de valor de la madera en base a los recursos forestales y planes de manejo ya existentes en las áreas de uso potencial forestal productivo.

Esto a partir de un enfoque integral de la cadena de valor que representa la actividad leñera dentro del enfoque de manejo empresarial, y buscando llegar del productor y al consumidor, a fin de que los mayores beneficios queden en el municipio.

Actualmente, en el municipio, los transportistas organizan las actividades de corta y extracción de la leña sin mediar ningún manejo y transportan la leña para ser vendida a las pulperías en Managua. El componente se plantea como alternativa que integre las diferentes actividades productivas y comerciales y que permita llegar directamente al consumidor final en Managua, con el fin de beneficiar también al productor dueño de la tierra. Con los márgenes de ganancia será posible, mejorar el manejo de los bosques y remunerar mejor al propietario del recurso que actualmente percibe el 7% del valor final de mercado de la leña.

Con este componente se propone dar uso sostenido principalmente a las áreas identificadas como de uso potencial silvo-pastoril, dominadas por bosques bajos y del tipo arbustal o bosques de sabana, que tienen uso energético y son susceptibles de uso forestal-ganadero. Con este proyecto se pretende dar una alternativa económica sostenible a los diferentes actores que actualmente desarrollan el pique de leña (picadores, dueños de bosque, transportistas) en el municipio y demostrar la factibilidad de un sistema ambientalmente más sano y rentable, además de fomentar la implementación de planes de manejo forestal reales en pro de la disminución de la corta ilegal.

Desarrollo forestal sostenible y ordenado en el municipio de San Francisco Libre

Es imperante el desarrollo integral de las actividades forestales, producción, transformación y comercialización de la madera, a manera de clúster forestal, y que integre a todos los actores, hoy en día dispersos y sin coordinación. La integración es en torno a la cadena de valor de la madera y en función del desarrollo de una empresa forestal.

Es necesaria la configuración de un ciclo de la madera articulando a los actores en un conglomerado forestal local a manera de Clúster. Esta empresa podrá completar las diferentes actividades a partir del bosque potencial disponible. Esto permitirá un flujo continuo de madera en rollo de áreas efectivamente manejadas mediante prácticas de manejo forestal aceptables por los estándares del Forest Stewardship Council (FSC). De esta manera se mejorará el procesamiento industrial integrado en sus diferentes fases (aserrío, secado de la madera, carpintería, acabado) e integrado al mercado en Managua. Se prevé que ello permitirá un retorno mayor en productos acabados.

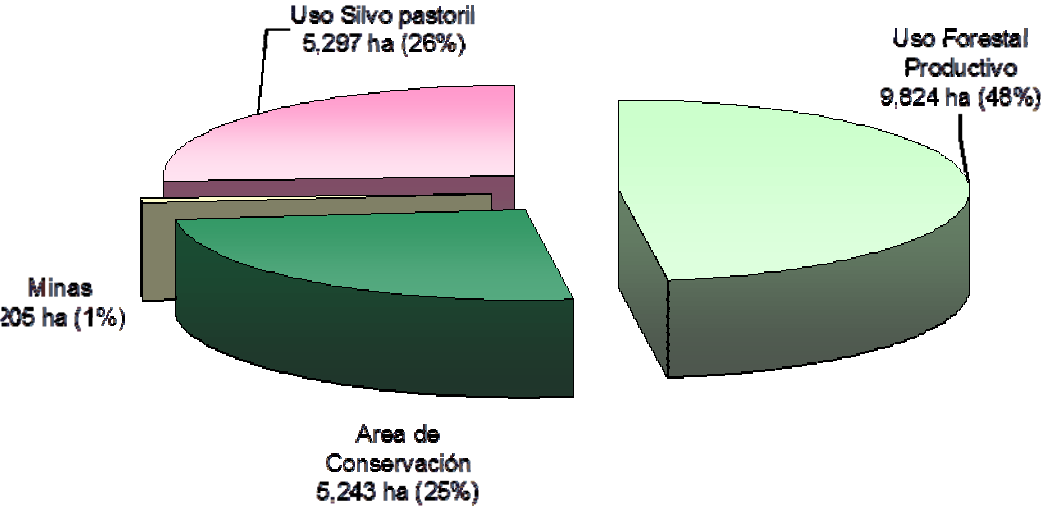
12.2. Definición de una zona de uso forestal permanente

La zona de uso forestal permanente en el municipio se propone a partir del mapa de uso potencial, del mapa de confrontación de uso y del mapa de elevación. El mapa de elevación es el mismo que ha sido confrontado con el mapa de deslizamientos e inundaciones. La zona de uso forestal permanente o zona de desarrollo sostenible

del municipio de San Francisco Libre contempla las zonas de uso forestal productivo, las zonas de protección y la zona de uso silvopastoril (Figura 18).

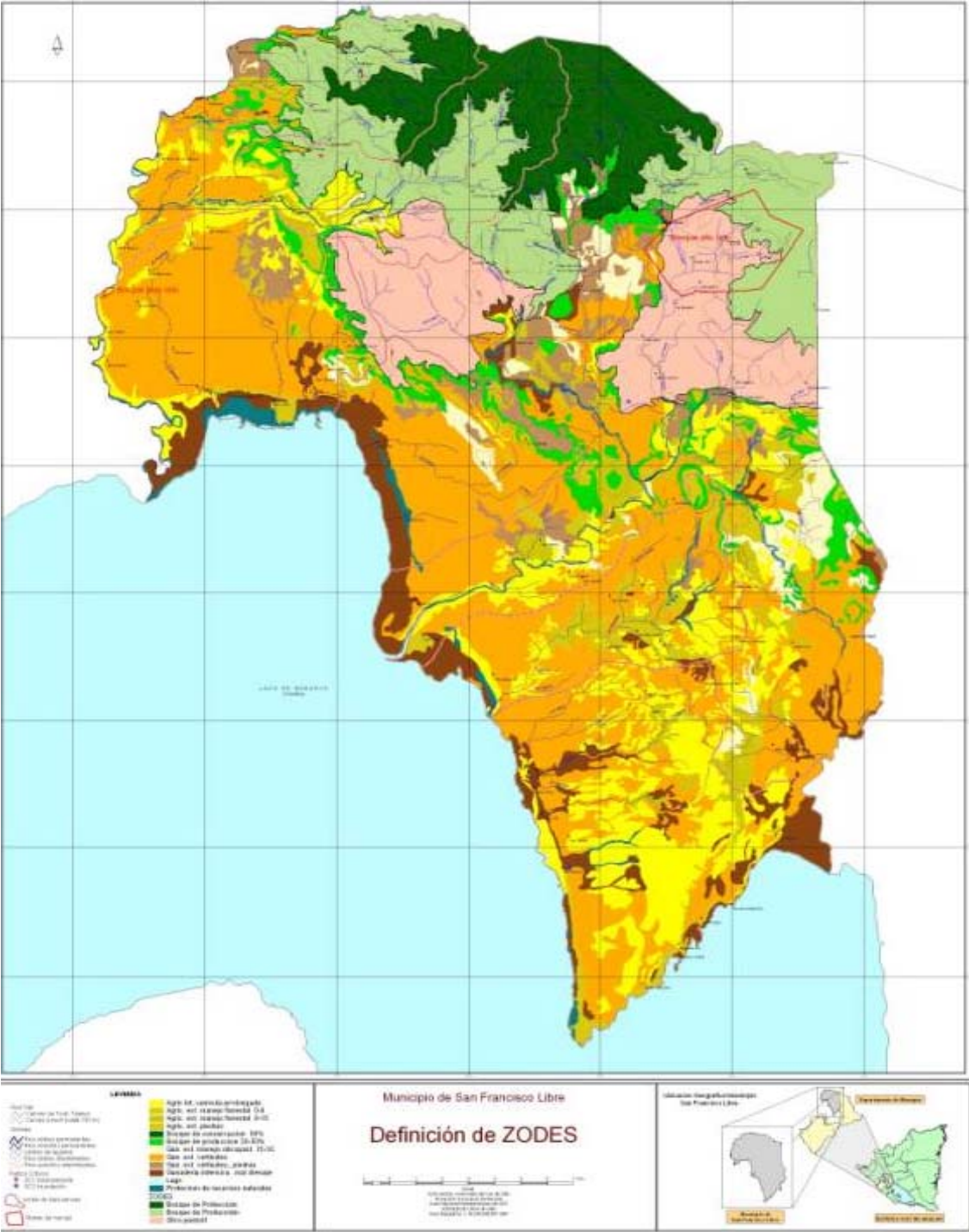
En esta propuesta se ha identificado un área total de 20,569 ha de superficie continua en el norte del municipio, de las cuales un total de 15,067 ha se han identificado como aptas para el uso forestal permanente, de estas 5,243 ha son para uso forestal de protección y conservación, mientras que 9,824 ha son para uso forestal productivo. Un total de 5,297 ha son para uso silvo-pastoril y 205 ha están siendo segregadas para uso minero (gráfico 11).

Gráfico 11. Distribución de las áreas de uso en la Zona Forestal Permanente.



Fuente: POSAF datos no publicados

Imagen 18. Mapa de definición de ZODES.



12.3. Propuesta del área de Conservación

Dentro del área de uso forestal permanente se propone el Área Protegida Municipal, ubicada en torno a la cadena de montañas que abarca el cerro Guisisil (ver Tabla 15). El área se ha identificado a partir de la cota de 400 msnm un área muy vulnerable al cambio de uso de la tierra dado su pendiente mayor de 50%. Esta área, 5,243 ha, contiene importantes reductos de bosque alto cerrado que tiene una función actual de refugio de la fauna y de protección de las nacientes del río Grande, que desemboca en el río Viejo, del río Telpochapa y del río Trinidad que conforman ambos el río Pacora. El propósito planteado para esta área es la de restaurar el bosque tropical seco, por lo que está prohibido el cambio de uso.

De acuerdo con UICN (1990), un área protegida puede ser establecida para conservar una amplia gama de valores, como pueden ser:

- Ecosistemas característicos o únicos; por ejemplo, bosques tropicales lluviosos, fauna endémica insular y ecosistemas alpinos tropicales;
- Especies de particular interés o valor como son las especies raras o amenazadas, por ejemplo rinocerontes, vicuñas y quetzales;
- Áreas con peculiar diversidad genética;
- Paisajes o rasgos geofísicos de gran valor estético o científico, por ejemplo glaciares, aguas termales y cascadas;
- Funciones de protección hidrológica, como suelo, agua y micro-clima;
- Facilidades para la recreación y el turismo en sitios naturales, por ejemplo, lagos, playas, paisaje montano y concentración de vida silvestre;
- Sitios de especial interés científico, por ejemplo áreas de investigación;
- Sitios culturales, por ejemplo, templos, santuarios y vestigios arqueológicos.

Tabla 15. Atributos de selección propuestos para el área de conservación como área protegida municipal del cerro Guisisil.

Zona	Protec. Agua	Protec. Fauna	Ecosistema	Paisaje
Montañas del Guisisil a ambos lados Ciudad Darío y SFL por encima de la cota 400 msnm	Nacientes del río Pacora y del río Grande, micro-cuencas con más del 50% del área del municipio	Monos (Mono Cara Blanca), Aves (Carpintero Copete Rojo) Zainos, Venado Rojo y Venado Cola Blanca	Bosque seco deciduo	Comparable al Mombacho ¹¹ , permite divisar el conjunto de la cadena de volcanes que atraviesa el país

Cabe mencionar que es prudente pensar que si se decreta esta zona como Área Protegida Municipal, la responsabilidad de manejo de dicha área protegida debe recaer en una institución sin fines de lucro encaminada a la protección y conservación de los recursos naturales del municipio bajo la figura de Co-manejo de área protegida (COMAP). Así mismo debe contar con un Plan de Manejo Rector cuyo objetivo sea aportar, en el marco de un diagnóstico o línea base, las normas de protección, uso y gestión a través de un proyecto integral que coadyuve en la sustentabilidad y desarrollo. Estableciendo, además, un modelo de colaboración entre la sociedad, el entorno natural y las actividades que en el territorio a proteger se realicen.

Además de contar con una resolución municipal donde integre todas las acciones que deben estar consideradas en la estrategia de uso múltiple y manejo integral, el plan debe incorporar a la protección de áreas naturales un plan contra incendios y monitoreos, ecoturismo e investigación. de manera que puedan conformarse los sistemas operativos de la reserva bajo los criterios de conservación.

¹¹ Mombacho: Volcán extinto en el departamento de Granada, declarado Área protegida bajo figura de Co-manejo.

12.4. La zona de uso forestal productivo

La zona de uso forestal productivo se entiende como aquella donde se podrán elaborar e implementar los planes de manejo forestal productivo. En esta área no podrá hacerse cambio de uso, más que con fines de auto-subsistencia. Sin embargo, esta zona podrá tener áreas de uso agropecuario restringido bajo modelos productivos agroforestales (Tabla 16).

Tabla 16. Uso actual de las zonas forestales y las limitantes para su uso.

Tipos de Uso	Superficie (ha)	Limitantes para su uso
Uso Agropecuario	2085	Amenazadas por riesgo natural de deslizamientos
Bosque Alto Abierto	100	Uso forestal permanente mediante planes generales de manejo forestal y en base de sostenibilidad. El sistema de manejo deberá ser poli cíclico con ciclos de corta de 20 años e intensidad definidos en cada PGMF y POA
Bosque Alto cerrado	968	
Bosque Bajo abierto	3709	
Bosque Bajo cerrado	396	
Arbustal Abierto	1352	Uso forestal permanente mediante planes de reposición forestal cuya intensidad para el aprovechamiento será definido en cada PRF
Arbustal cerrado	905	
Potrero con árboles	256	Al igual que las áreas agropecuario no se incrementan
Arena	53	
Total	9824	

La zona de uso forestal productivo se encuentra distribuida en las comarcas de Laurel Galán y Telochapa y comprende las micro-cuencas de Río Viejo y Río Pacora. De esta zona forestal propuesta un total de 1,068 ha está constituido por bosque alto, mientras que un total de 4,106 ha es de bosque bajo y 2,258 ha son de arbustales (tabla 16).

Dentro de la zona de uso forestal productivo se podrá también identificar áreas de uso actual agropecuario aptas para plantaciones forestales.

12.5. La zona de uso silvo-pastoril

Esta área se encuentra al sur de la zona de uso forestal productivo permanente y funcionará como un área de amortiguamiento. Un total de 5,297 ha podrán ser promovidas con prácticas intensivas de silvo-pastura. Por su naturaleza estas áreas requieren del uso de pastos combinados con árboles y del uso de prácticas sostenibles del manejo de la tierra como, obras de conservación (diques, terrazas, zanjas de infiltración), barreras vivas, bancos forrajeros, etc. En esta zona predomina la formación arbustal abierto (1,718 ha) y el bosque bajo abierto (1,210 ha).

12.6. Beneficios económicos y sociales del Plan de Ordenamiento Forestal

Los beneficios directos del Plan de Ordenamiento Forestal se podrán observar a partir de que las partes asuman sus compromisos respectivos y el Plan sea tomado como un instrumento práctico de orientación para ordenar la actividad forestal del municipio.

Los beneficios económicos del Plan se podrán apreciar a partir de la generación de empleo y de la economía que se desarrolle en torno a las actividades y los productos generados. Uno de los beneficios más importantes será la generación de empleo remunerado tanto en las actividades en finca, como en las actividades de transformación del recurso. Se estima un total de 55,820 jornales anuales y al menos 60 empleos directos, lo que permitirá al mismo tiempo mover una producción valorada en US\$1,610,000 anuales a precios de mercado en Managua,

correspondiendo para San Francisco Libre aproximadamente US\$ 788,500 (Tabla 17).

También hay que considerar los beneficios indirectos que podría generar el POF, tales como los ingresos por servicios de asistencia técnica, capacitación, los ingresos de INAFOR y de la Alcaldía.

Tabla 17. Estimación de beneficios socio-económicos del Plan de Ordenamiento Forestal

Proyectos	Valor de mercado US\$		Empleo en jornales/año
	SFL	Managua	manejo
Leña Sostenible	240,000,00	660,000,00	48,000,00
Desarrollo Forestal	475,000,00	950,000,00	3,500,00
Plantaciones forestales	73,500,00		4,200,00
PSA y Ecoturismo			120.00
Total	788,500,00	1,610,000,00	55,820,00

Fuente: POSAF datos no publicados

12.7. Beneficios para el medio ambiente del Municipio

Los beneficios que se espera para el Medio ambiente del municipio podrán verse gradualmente si se adopten las medidas y los compromisos que plantea el Plan. Entre los beneficios del plan hacia el medio ambiente se pueden mencionar: la disponibilidad de los recursos forestales hasta por los 124,200,00 m³, recursos hídricos y del suelo; la protección de la cobertura boscosa por un estimado de 21,607,00 ha; la protección de la fauna local; e Incremento de la fijación de carbono (tabla 18).

Tabla 18. Estimación de beneficios ambientales del Plan de ordenamiento forestal.

Proyectos	Superficie (ha)		Producción m3	
	Total	año	total	año
Leña Sostenible	10,000,00	1,666,00	120,000,00	12,000,00
Desarrollo Forestal	7,000,00	350,00		1,900,00
Plantaciones forestales	1,000,00	210,00	4,200,00	
PSA y Ecoturismo	3,607,00	721,00		
Total	21,607,00	2,947,00	124,200,00	13,900,00

Fuente: POSAF datos no publicados

Pero el mayor beneficio al medio ambiente será, sin duda, el cambio de actitud de los productores para con los recursos naturales locales.

Tabla 19. Principales Impactos derivados de la aplicación del Plan

Área de Impacto	Efectos concatenados del Plan			Impacto positivo
Seguridad familiar y autoestima	Oportunidades de Empleo	Pago de beneficios sociales	Migración local temporal disminuye	Incremento de la autoestima y seguridad local
Economía local	Conformación de microempresas	Contribución a Fisco, Alcaldía	Generación de empleo	Incremento de la economía formal
Medio Ambiente	Disminuye deforestación	Manejo de los bosques para madera y leña	Agua y suelo bajo protección	Configura pago por servicios ambientales
PIB municipal	Producción formal de madera y leña sostenible se incrementa en el municipio		Ecoturismo alternativa económica	Se incrementa contribución municipal al PIB
Pobreza rural	Oportunidades de Empleo	Mayores Ingresos	Incentivos a la producción	Disminución de la pobreza rural

XIII. CONCLUSIONES

Según la evaluación forestal de municipio del San Francisco Libre, este cuenta con 20,505ha de tierras con potencial forestal, 30.6% del territorio. De este total 15,067 ha tienen un potencial forestal productivo y 5,243 ha son para conservación.

La producción forestal en el sector rural actualmente está enfocada en la obtención de leña y madera de construcción o contrachapado, a pesar de conocer otros productos, como consecuencia de un mercado limitado. La leña es actualmente el primer producto forestal y energético de mayor consumo a nivel del sector doméstico en el municipio de San Francisco Libre. La extracción de leña para la comercialización es la principal actividad económica del municipio ya que más del 98% de los hogares Nicaragüenses y el 95% de las familias rurales de San Francisco Libre usa leña para la cocción de sus alimentos, por lo que su importancia es de carácter nacional.

Según resultados cualitativos, en el municipio de San Francisco Libre, el aumento de consumo de leña o decrecimiento de los recursos forestales incrementa de forma directamente proporcional al aumento de los niveles de pobreza e inversamente proporcional al crecimiento de la población local. Sin embargo, a nivel de país la leña no constituye hasta hoy parte de la agenda política de ningún gobierno como problema de gran importancia.

Las actuales costumbres de uso del bosque como la extracción de forma desordenada y el cambio y uso del suelo ejercen gran presión a los recursos forestales del municipio por parte de la actividad de ganadería extensiva. Esto se comprueba con a gran extensión del territorio del municipio dedicado a esta

actividad (43,946) manzanas (81.6%), en comparación al área forestal 5,611 manzanas (10.5%). Estos dos son las principales actividades que más han contribuido a la deforestación del territorio.

El deficiente sistema de inspección regulación y control forestal tanto nacional como local, donde no se ha logrado controlar la corta oficial ni la tala ilegal, ha provocado el desinterés en la cooperación e inversión empresarial entre productores y comerciantes. Los bajos presupuestos de las instituciones responsables de conservar el recurso forestal, limitan los sistemas de monitoreo y evaluación a la supervisión de los planes de manejos de mayor escala. Sin embargo, es la tala informal (pequeños productores) la que causa mayor daño a los ecosistemas forestales y actualmente no se supervisa. La falta de incentivos que estimulen la conservación y protección de los bosques es otra de las principales causas por la cual los productores dueños de bosques no se arriesgan a realizar inversiones en este ámbito.

Los principales impulsores del cambio en el municipio como la excesiva tala de bosque o pique de leña así como el transporte y comercialización ilegal de esta, extracción de madera ilegal, incumplimiento de las leyes municipales y nacionales, poca presencia e inversión institucional, incremento de aéreas para pastoreo se traducen a altos índices de pobreza, desempleo, emigración y falta de oportunidades. Estos elementos forman un círculo vicioso difícil de romper, donde esta condición hace suponer importantes esfuerzos para la ruptura de este estado que afecta al desarrollo humano local y del cual se desprenden efectos socioeconómicos en detrimento del bosque.

El sector forestal cuenta con una serie de debilidades entre las cuales destacan: inexistencia de planes de ordenamiento territorial; poca claridad en los derechos de la propiedad de la tierra y del bosque; débil capacidad de respuesta ante fenómenos naturales; falta de programas de seguimiento ni aplicación de las investigaciones en temas forestales; debilidad institucional y de coordinación interinstitucional; inseguridad jurídica; sector informal; valoración inadecuada del bosque; falta de incentivos para el desarrollo forestal sostenible; excesiva presión sobre el bosque por consumo de leña; desbalance entre la regeneración natural y la extracción de leña; falta de mecanismos de mercado para productos y servicios del bosque; y falta de una industria artesanal con enfoque local.

XIV. RECOMENDACIONES

Urge una planificación, ejecución, y seguimiento de un Plan de Ordenamiento Forestal en coordinación con los actores locales (Alcaldía, INAFOR, MARENA, ONG, Ejército, Policía, Sociedad Civil), como una herramienta técnica de planificación del manejo, regulación y control del recurso forestal en pro de la sostenibilidad del mismo. (Ver Capítulo XIV Propuesta de Plan de Ordenamiento Forestal)

La tala ilegal es una de las principales actividades que atenta contra el manejo forestal local. Para combatir la tala ilegal en el municipio se requiere la conformación de un Comité local de desarrollo forestal, que involucre a las instituciones INAFOR y Alcaldía, Policía y representantes de dueños de bosque. Las áreas bajo manejo deberán ser rotuladas a la entrada de la finca indicando su perímetro y sus límites. Las instituciones locales deben aportar al fomento de la conciencia ambiental

mediante charlas y talleres dirigidos principalmente a los transportistas, productores y comerciantes de leña con el objetivo de crear razón y juicio para con el buen manejo de bosque.

La constatación de tala ilegal dentro de la zona de área de uso forestal permanente deberá poder activar el Comité de desarrollo forestal a fin de alertar las garitas de control municipal. La sanción de la tala ilegal deberá ser ejemplar y contemplar además de la multa y decomiso contemplada por la Ley Forestal, una sanción por parte de la Alcaldía que permita dirigir fondos al comité de desarrollo forestal municipal en busca de la sustentabilidad local.

Fomentar la declaración y clasificación de los reductos forestales más importantes (áreas montañosas) como Áreas Protegidas Municipales mediante resolución municipal como esfuerzos para la protección de sus recursos naturales. Estos esfuerzos se concretarían en diversas modalidades de administración y regulación del uso de los recursos naturales, que van desde grados muy tenues de regulación como negociaciones con propietarios privados para que no talen el bosque en sus fincas, hasta modalidades donde la alcaldía es la propietaria de terrenos dedicados a fines de conservación. El co-manejo de un área protegida es una manera de involucrar a la sociedad civil y los gobiernos locales en las decisiones y la administración de un área protegida de interés local y nacional. Según el Reglamento de Áreas Protegidas (Decreto 14-99), universidades, alcaldías y ONG pueden solicitar que el MARENA les traspase las funciones de planificar y manejar un área protegida.

Es prioritario que la alcaldía de San Francisco Libre dé paso a la formulación de políticas de incentivo que despierten el interés de inversores y productores hacia el sector forestal local, que permitan una valoración económica real de los bienes y servicios que genera el bosque, y que involucre al sector financiero en la oferta de la financiación requerida para el desarrollo de actividades del sector forestal municipal.

Es recomendable que tanto el gobierno central como el gobierno local unan esfuerzos para el diseño y ejecución de políticas crediticias para el fomento de plantaciones energéticas, y actividades agroforestales con especies leñeras. También como realizar estudios sobre el uso, consumo, abastecimiento, transporte y demanda de leña, e incorporación de todo lo relativo a la dendroenergía en la Política y Ley Forestal de Nicaragua.

Se debe fomentar los Incentivos Forestales Municipales a los bienes inmuebles (1% del valor catastral). A partir del 2007 se inició la otorgación de incentivos forestales de exoneración, los cuáles fueron creados con la aprobación de la Ley 462. Esta debe incentivarse con créditos abiertos de largo plazo a los campesinos arborizadores, además de la exoneración de impuestos a los propietarios que fomenten la reforestación y/o protección de los recursos forestales.

El pago por servicios ambientales derivados de las funciones de los bosques es un tema incipiente en Nicaragua. Las pocas experiencias realizadas han sido fundamentalmente para la conservación y manejo de cuencas hidrográficas, algo muy pertinente en el municipio de San Francisco Libre. Hay que promover los mecanismos de Gobernanza Forestal y concertación participativa directa como

espacios que faciliten la planificación, los procesos de formulación, implementación, armonización y evaluación de los marcos de políticas, jurídicos, programas y proyectos agropecuarios y forestales a nivel comunitario, municipal, regional y nacional.

Es importante fomentar los procesos de asociatividad intersectorial y ordenamiento territorial productivo, que permitan la sinergia de sistemas agrícolas, pecuarios y forestales, entre otros, que contribuyan al incremento de las áreas bajo manejo agroforestal y forestal. Es imprescindible que organismos e instituciones realicen actividades de capacitación con programa de extensión, concienciación y divulgación que brinden conocimientos a los productores dueños de bosque de las leyes ambientales y más aun el nuevo Código Penal y de técnicas silviculturales que garanticen un aprovechamiento racional del recurso forestal (tabla 19).

Tabla 19. Principales Impactos derivados de la aplicación del Plan.

Área de Impacto	Efectos concatenados del Plan			Impacto positivo
Seguridad familiar y autoestima	Oportunidades de Empleo	Pago de beneficios sociales	Migración local temporal disminuye	Incremento de la autoestima y seguridad local
Economía local	Conformación de microempresas	Contribución a Fisco, Alcaldía	Generación de empleo	Incremento de la economía formal
Medio Ambiente	Disminuye deforestación	Manejo de los bosques para madera y leña	Agua y suelo bajo protección	Configura pago por servicios ambientales
PIB municipal	Producción formal de madera y leña sostenible se incrementa en el municipio		Ecoturismo alternativa económica	Se incrementa contribución municipal al PIB
Pobreza rural	Oportunidades de Empleo	Mayores Ingresos	Incentivos a la producción	Disminución de la pobreza rural

XV. BIBLIOGRAFÍA

Alonso, E. 1999. Evaluación Financiera EX - AN bajo tres condiciones de bosque seco en el municipio de San Francisco Libre, Managua, Nicaragua, P82

Alcaldía de San Francisco Libre, POSAF II 2005. Plan de Ordenamiento Forestal. Datos no publicados.

Arnold, M.,G.Köhlin, R. Persson y G. Shepherd, 2003. Fuelwood Revisited: What Has Changed in the Last Decade? Occasional Paper No. 39. Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor Barat, Indonesia.

Blas, J; Carneiro, R. 1994. Memoria. Primer Congreso Dendroenergético de Honduras: Impacto ambiental del uso de la leña en Honduras. Tegucigalpa, HN. p. 19-24.

Byron Walsh, 1999. MARENA, DIVERSIDAD DE ECOSISTEMA.

C. S. BELLANGER, 2004, ACOMPAÑAMIENTO AL PROCESO DE DESARROLLO HUMANO INTEGRAL DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO LIBRE, Concurso Mesoamericano de Sistematización Prácticas Innovadoras en Proyectos de Desarrollo Rural.

CIFOR (Center for International Forestry Research). 2001. Repensando la crisis de la leña.

CIRAD (Centre de cooperation internationale en recherché agronomique pour le developpement). 1998. Supplying fuelwood to towns and cities.

Christian Prat y Paul Quantin 1991. Origen y Génesis del Talpetate. Nicaragua.16p.

Díaz-Jiménez, R. 2000. Consumo de leña en el sector residencial de México. Evolución histórica y emisiones de CO2. Tesis de Maestría en Ingeniería. UNAM. México, D.F.

Drigo, R; Maser, O; Trossero, M. 2002. Woodfuel Integrated Supply/Demand Overview Mapping- WISDOM: a geographical representation of woodfuel priority areas. *Unasylva* 53(211):36-40.

FAO 2006. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2005.

FAO 2005. El Enfoque de Género en PESA Nicaragua

FAO. 2002. Wood energy. *Unasylva* 211, Vol. 53, 60pp. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

FAO-Comisión Europea, Enero, 2002. Estado de la Información Forestal en Nicaragua, Volumen 12.

FRA 2000, BIBLIOGRAFÍA COMENTADA, CAMBIOS EN LA COBERTURA, FORESTAL, NICARAGUA, Septiembre, 2000.

G. VERGARA, J. GAYOSO, 2004. Efecto de Factores físico-sociales sobre la Degradación del Bosque nativo, , Instituto de Manejo Forestal, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.

Miguel Garmendia Zapata, José Benito Quezada, Holman Armas Machado, Eliécer Meneces Espinales. 2007. Composición, Diversidad, Estructura e Importancia de las especies arbóreas y palmas del bosque seco de la finca "Rosita", Reserva Natural Estero Padre Ramos, Chinandega, Nicaragua.

Gillespie, T. Grijalva, A; Farris, C. 2000. Diversity composition and structure of tropical dry forests in Central America. *Plant Ecology*. 147: 37-47.

Holdridge L.R. 1987. Ecología basada en la zona de vida. IICA. Colección de libros. Materiales Educativos No. 83. 216 p.

IEA. 2002. Energy and Poverty. en *World Energy Output*. París: International Energy Agency (IEA).

INAFOR, 2009. Presentación Tendencias y Perspectivas de los ecosistemas forestales y su contribución a los desafíos del cambio climático,

INAFOR, 2007. Desarrollo Forestal Sostenible y contribución a la reducción de la pobreza, 2007-2011.

INAFOR, FRONTERA AGRÍCOLA. 2004. Departamento de Fomento Forestal, 15p.

INAFOR-FAO, Inventario Nacional Forestal (2007-2008).

INEC, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS, 2004. Análisis de la Pobreza (BM) (ASDI) (NORAD) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Programa MECOVI, CAPITULO II: Vulnerabilidad, pobreza e inseguridad alimentaria.

GEO-MARENA, 2009. Informe Estado del Ambiente en Nicaragua.

GEO-MARENA, 2008. Informe Estado del Ambiente en Nicaragua.

GEO-MARENA, 2001. Informe Estado del Ambiente en Nicaragua.

INIDE, 2008. Instituto Nacional de Información de Desarrollo, San Francisco Libre en Cifras.

INIFOM, 1996. Caracterización de San Francisco Libre. Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal.

INIFOM, Ficha Técnica del Municipio de San Francisco Libre.

J. R. Huertas, 2004. Análisis de Riesgos Naturales y Propuesta de Plan Municipal de Reducción de Desastres. Alcaldía de San Francisco Libre. MARENA, POSAF.

Köppen, W., Geiger, R., 1928. Map of World Climates.

MAGFOR-FAO, 2004. Estudio de Tendencias y Perspectivas del Sector Forestal en América Latina al año 2020, Informe Nacional, Managua, Nicaragua, Abril 2004.

MARENA, 2007. II Informe sobre el Estado del Ambiente 2003 – 2006.

MAGFOR, MARENA, INAFOR, 2008. Programa Forestal Nacional del Poder Ciudadano.

MARENA, POSAF, ALCALDIA SFL, 2004. Análisis de Riesgos Naturales y Propuesta de Plan Municipal de Reducción de Desastres.

Marín, E. 1992. Estudio agroecológico de la región III y su aplicación al desarrollo agropecuario, Agencia Finlandesa para el desarrollo Internacional FINNIDA. Servicios gráficos/INATER, P211.

Membreño J. J. 2004. Estudio de Regeneración Natural de 4 especies forestales en condiciones naturales de vida en el Refugio de Vida Silvestre Chacocente, Carazo, Nicaragua.

Mercer, E. y Soussan, J. 1992. Managing the World's Forests: fuelwood problems and solutions. Sharma, N (ed). US Kendall. P.177-213.

Mendoza. Yolanda e INETER. 2002. Análisis de Datos Pluviométricos.

Meza C. y Narváez C, 2008. Revista Encuentro 2010/ Año XLII, N° 85. Elección de combustible para cocción de alimentos. 81p.

Ministerio de Energía y Minas (MEM) 2006. Plan estratégico del Sector energético 2007-2011.

MTI, 2007. Plan Emergente Invierno 2007, Proyecto ES-140-2007, Estudios y Diseño del Drenaje Mayor, Estudio de Factibilidad y Ambiental de la Carretera

MTI, 2008. Estudios y Diseño del Drenaje mayor, Estudio de Factibilidad y Ambiental de la Carretera, Evaluación Ambiental.

Muñoz I. Marlon, 2002. Estudio de Regeneración Natural de 4 especies forestales en el Bosque de Trópico Seco de Nandarola, Granada.

N. Sequeira y E Mendoza. 2004. Evaluación de 4 especies forestales establecidas como linderos maderables en la Comunidad de Pacora en el Municipio de San Francisco Libre.

POSAF II y Alcaldía San Francisco Libre, 2005. Plan de Ordenamiento Forestal.

Pomareda Carlos, E. Brenes y L. Figueroa, 1998. La Industria de la Madera en Nicaragua condiciones de competitividad. Agenda Centroamericana para el siglo XXI, Centro Latinoamericano para la competitividad y el Desarrollo Sostenible/INCAE.

PNUMA, 1997. El Marco Natural de la Economía Nicaragüense: Recursos y Condicionantes.

Revista ENVIO DIGITAL, 1997. No. 181, UCA, Managua.

Revista ENVIO DIGITAL, 1999. No. 202, UCA, Managua.

ROLDAN, H. 2001. Recursos Forestales y cambio en el uso de la tierra, República de Nicaragua. Santiago, Chile. pp: 73.

Sequeira y Mendoza, 2005. Evaluación de cuatro especies forestales establecidas como linderos maderables en la comunidad de Pacora en el municipio de San Francisco Libre. 44p.

SINAPRED, 2005 (a). Plan de Zonificación Urbana en Función de las Amenazas Naturales, San Francisco Libre. 67p.

SINAPRED 2005 (b). Análisis de Riesgos Naturales y Propuesta de Plan municipal de Reducción de Desastres. Reporte sobre Información Disponible, San Francisco Libre.

SINAPRED 2005 (c). Plan de Ordenamiento Territorial Municipal en Función de las Amenazas Naturales.

SINIA, 2009. Estadísticas de Puntos de Calor por Municipio, Sistema Nacional de Información Ambiental, Temporada Enero-Mayo.

Soussan, J. 1991. Building Sustainability in Fuelwood Planning. Bioresource Technology 35:49-56.

Stevens, W., Ulloa, C., Pool, a. & Montiel, O. e.d. 2001. Flora de Nicaragua. Tomo I, II y III. Missouri Botanical Garden. U.S.A. 2556p.

T. Erika, T Valeria, 2004. Evaluación de la Regeneración Natural no establecida en el Bosque Seco de la Micro cuenca Las Marías, Telica, Posoltega.

UICN 1990. Categorías de Manejo de Áreas Protegidas, Parte I.

UNAG, 2007. ¿Cómo Producir y Salvar el Bosque?, I Edición, Managua,65p.