aprovechamiento, existe el riesgo de una sobreexplotación y agotamiento a corto plazo, por lo que se plantea la necesidad de establecer programas de regeneración y recuperación con plantación del bosque, así como, medidas alternativas de carácter económico no coercitivo que desalienten el clandestinaje, tales como la promoción de otras actividades como la ganadería y el aprovechamiento integral de otras especies forrajeras, agrícolas y frutales; esto será posible si tales opciones representan un mayor ingreso a este grupo de personas que la extracción clandestina de la madera.

4.1.8 Aspectos socioeconómicos.

La población del municipio de Cheran es de 14,870; con 11,846 habitantes (80%) en la cabecera donde se encuentra la comunidad de estudio. Un total de 2,783 (23%) personas hablan la lengua materna de los Purhépecha. En lo que toca a la Población Económica Activa (PEA) se tiene un total de 2,748 (23%) habitantes, de la cual 2,690 personas están ocupadas de la siguiente forma: 1,288 en el sector primario, 634 en el sector secundario y 640 en el sector terciario. Se tiene casi un 50% de la población ocupada en el sector primario, fundamentalmente en las actividades de agricultura y aprovechamientos forestales. Para tener una idea de la dinámica de este sector, en 1970 la distribución del PEA por sectores era de 1,845 en el sector primario, 257 habitantes en el sector secundario

y 308 en el terciario.

Llama la atención el comportamiento del sector primario en la reducción de 1,845 personas en 1970 a 1,288 en 1990, esto es, una reducción de aproximadamente el 30%; esto se puede explicar por el hecho de que la superficie agrícola se ha reducido en casi 5,000 ha en 1970 a 2,388 ha en los últimos años. Por otro lado, se ha aumentado. Por otro lado, se ha aumentado significativamente el uso de maquinaria para la realización de las labores agrícolas, lo que ha influido también en la reducción de la población económica activa en el sector primario. Es decir ahora se dedica menos población a la siembra del maíz y por la maquinaría usada para las labores de cultivo, se ha desplazado a la tecnología tradicional que requiere un número mayor de trabajadores.

4.1.9 Organización de productores.

La organización de los productores de la comunidad de Cheran, en general presenta características parecidas a otras comunidades de la Meseta Purhépecha. Se han tenido transformaciones con el tiempo, aunque la esencia organizativa susbsiste.

Para conocer la influencia que ha tenido la organización de los productores en el funcionamiento de la comunidad de Cheran, es importante señalar en esta se manejan aspectos que datan desde hace mucho tiempo, tales como la designación de las Autoridades

Tradicionales, evento muy importante en el cual se escogen las personas mas identificadas con la problemática y con mucha respetabilidad para desarrollar su trabajo.

La duración del periodo de trabajo de las autoridades es de tres años, tiempo en el cual, se integra un Comisariado de Bienes Comunales, el cual conjuntamenente con la Asamblea General de Comuneros (AGC), que es la máxima autoridad de la comunidad, intervendrá en la forma de manejar, aprovechar, vigilar y comercializar los recursos con los que se cuenten. Asi mismo el Comisariado tiene la responsabilidad de coadyuvar en la búsqueda de alternativas para el desarrollo interno de la comunidad en los aspectos de educación, recreación y cultura.

La estructura de Barrios ó de Cuarteles es un ejemplo de organización para el aprovechamiento forestal, resina, faenas, etc. y estos a su vez están coordinados con representantes que forman el Consejo Comunal, el cual puede compartir la responsabilidad con las autoridades de la comunidad para el análisis y solución de los problemas mas difíciles, como son designación de puestos claves para la administración comunal, problemas de tenencia de la tierra al interior y exterior de la comunidad, seguridad de los comuneros y de los recursos naturales, entre otros aspectos.

Una muestra de como la organización influye en el manejo de los recursos, se tiene al comparar la comunidad de Cheran y la de

Paracho en cuanto a la reducción de la superficie forestal y agropecuaria; en la primera aún se conserva en explotación el 65% del total, mientras en la segunda existe solamente el 2%. Esta diferencia se puede explicar por el grado de organización de los comuneros en Cheran para la vigilancia, tanto del aprovechamiento interno como externo del bosque y la planeación de la actividad agropecuaria; mientras que en Paracho, la vigilancia organizada del recurso no existe, habiéndose deteriorado y reducido en consecuencia tanto la superficie dedicada al bosque como a la producción agropecuaria.

En lo que respecta a los sistemas agropecuarios, la organización comunal tiene que ver con la ganadería rotativa en el bosque, terrenos en descanso, barbecho y el ekuarhú. En los sistemas agrícolas con el maíz fundamentalmente, la permanencia del sistema de "año y vez" responde a la organización comunal, que esta relacionado con la designación por el grupo de agricultores con calendarios de siembra y cosecha. En el caso del bosque, se presenta la misma situación, en los aspectos de protección, regeneración, conservación y el aprovechamiento a partir de brigadas contra incendios, transporte y transformación.

Algunas decisiones han fortalecido la organización comunal, como fue la creación a partir de 1980, de Empresas Forestales Comunales, lo que ha permitido realizar una explotación del bosque y obtener mayor valor agregado, con la creación de empleos dentro

de la comunidad, reduciendo con ello la presión de la población sobre la explotación directa del bosque. En Cheran, el desarrollo de la empresa forestal ha sido lento, debido quizá al número relativamente grande de comuneros (2,100), y a la disminución de los ingresos por la venta de los productos agropecuarios.

Desafortunadamente en las comunidades Purhépechas, existen grupos que con frecuencia polarizan sus acciones, resultando una confrontación al interior, desarrollándose sectores que apoyan la estructura comunal, conformando el grupo de "los comuneros". Por otro lado, están los que apoyan la propiedad individual denominados como "los pequeños propietarios".

Son varias las causas que han alimentado las dos tendencias, por un lado esta la conformación de grupos de poder que han acaparado tierras y bosques, debido a que poseen los hatos de ganado mas grande, y requieren para su manutención, extensiones grandes de terreno para el pastoreo y siembra de forrajes, aunque estas mismas personas, contradictoriamente, algunas veces son los mas beneficiados por el manejo comunal de los terrenos y bosques, al tenerse las extensiones del descanso (sistema año y vez).

La importancia de considerar la organización de la comunidad indígena y su relación con el manejo de los recursos agropecuarios, es porque se ha observado que a medida que se tiene una organización estable y participativa, se logra tener en los

4.2 Análisis ecogeográfico del agroecosistema en la Comunidad de Nuevo San Juan Parangaricutiro.

El análisis de esta comunidad es importante debido a que se distinguen tres condiciones diferentes de ambiente localizadas en la parte sur, centro y norte de la comunidad. La parte sur colinda con la zona alta del Valle de Apatzingán, tiene la influencia de los vientos calientes que la hacen una región especial para el desarrollo de cultivos perennes.

Al centro del perímetro comunal se tiene una extensión importante de suelos andosoles, que combinados con un clima templado, permiten el desarrollo de masas forestales importantes. Al norte del espacio comunal se presenta una microregión que se transformó a partir de la erupción del Volcán Paricutín, modificándose el suelo y de alguna forma el clima, lo que obliga a replantear un esquema de aprovechamiento del suelo de forma diferente al resto de la región.

4.2.1 Uso del suelo y aprovechamiento actual de la cubierta vegetal.

La Comunidad de Nuevo San Juan Parangaricutiro tiene, de acuerdo a Resolución Presidencial de 1991, una superficie de 18,138 ha distribuidas como se indica en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Uso del suelo en la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.

USO DEL SUELO	SUPERFICIE (ha)
Bosques:	
densos	2,323.4
abiertos	6,554.4
encinares y vegetación en malpaís	1,776.5
Agropecuaria:	
granos y forrajes	4,020.4
frutales	1,214.2
descanso	800.0
Lavas y cenizas volcánicas	1,161.4
Sin definir	288.0
TOTAL	18,138.3

En la Figura 12 se presenta la distribución de los recursos naturales. De la clasificación de uso del suelo en el Cuadro 12, se pueden distinguir tres los cuales a continuación se discuten.

El primer tipo de uso del suelo está relacionado con el bosque, tiene una superficie total de 10,654.3 ha (59%), está representada básicamente por bosques de coniferas de pino y oyamel, encinares y especies hojosas, clasificándose como bosques densos, abiertos y vegetación de encinos y pinos en malpaís. La superficie forestal se considera el recurso mas importante para la comunidad de Nuevo San Juan, toda vez que de el se aprovechan entre 90,000 y 100,000 m^3 por año, sosteniendo una planta productiva de mas de 850 empleos en los aspectos de extracción, abastecimiento, industrialización y comercialización de los principales productos maderables.

El segundo grupo de la clasificación de uso del suelo es la actividad agropecuaria. Se considera una parte muy importante, ocupando en conjunto una superficie de 6,034.6 ha de las cuales, la mayor parte se aprovechan con fines agrícolas con los cultivos de maíz, avena y pastos y en menor superficie con plantaciones de frutales como aguacate y durazno. El resto de la superficie se encuentra bajo descanso y una pequeña parte actualmente no se aprovecha, debido a que presentan fuertes pendientes dificultando el manejo de los cultivos, la labranza y labores de cultivo así como la extracción de la cosecha.

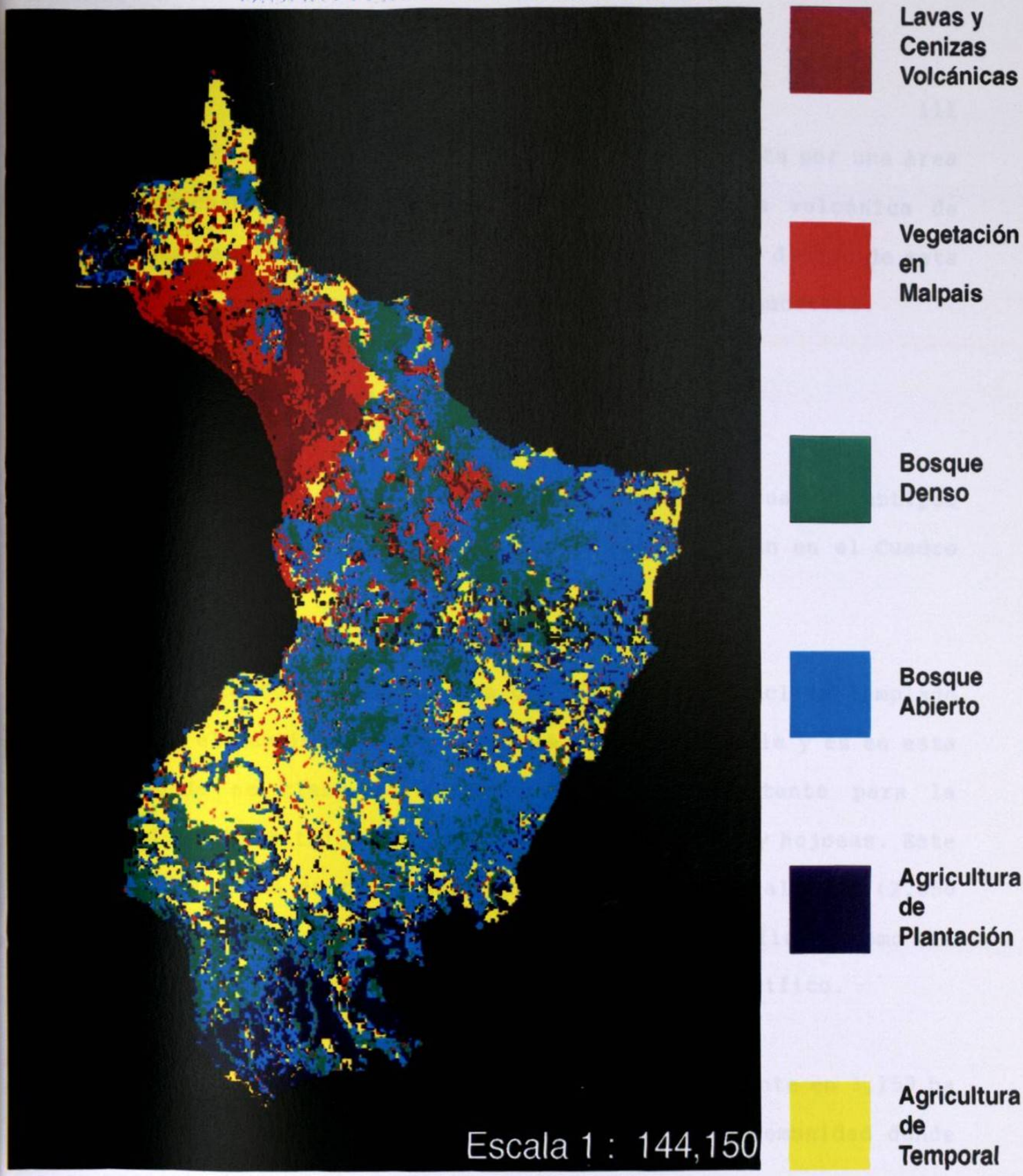


Figura 12. Uso del suelo de la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricútiro, Mich.

Con el apoyo del PAIR-UNAM, Mich.
Fernando Rosete V., 1994

El tercer grupo de la clasificación se representa por una área no aprovechable de 1,161.4 ha, cubiertas con lava volcánica de diferente magnitud, haciendo inaccesible el tránsito dentro de esta área, mucho menos su aprovechamiento con fines productivos.

4.2.2 Relación climática.

En la comunidad de Nuevo San Juan se tienen cuatro subtipos del grupo climático templado los cuales se presentan en el Cuadro 13.

En este Cuadro se observa que el subtipo de clima templado húmedo es el mas importante, ocupa la mayor superficie y es en esta área donde se tiene la masa forestal mas importante para la comunidad, constituida por especies de pino, oyamel y hojosas. Este subtipo de clima es resultado principalmente de la altitud (2,050 a 2,850 msnm), así como otros factores orográficos como la orientación oeste de barlovento hacia el Océano Pacífico.

El subtipo climático semifrío húmedo está presente en 3,159 ha (17.1%). Se localiza en la parte occidental de la comunidad donde se presenta la mayor superficie con aprovechamiento agropecuario de maíz y forrajes.

Este tipo de clima se considera el mas frío de los cuatro presentes en la comunidad. Es determinado por la altitud

Cuadro 13. Relación de climas en la Comunidad de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.

SUBTIPO	SUPERFICIE	%
Templado húmedo	11,287	62.2
Semifrío húmedo	3,098	17.1
Templado subhúmedo	3,044	16.8
Semicálido subhúmedo	709	3.9
TOTAL	18,138	100.0

comprendida entre 2,600 a 3,330 msnm la ubicación occidental. En esta área se desarrolla el bosque de oyamel, el cual requiere de la combinación de bajas temperaturas y alta precipitación características de este subtipo climático. El maíz que se siembra en esta área pertenece a la raza ecológica amarillo-toluqueño, siendo en su mayoría de ciclo largo, con 8 a 9 meses de siembra a cosecha. Así mismo, en esta región es donde se tiene establecido el cultivo de pastos, con un desarrollo y producción importantes para la economía de la comunidad.

EL subtipo de clima templado subhúmedo esta presente en la parte norte de la comunidad (Figura 13). Tiene poca variación en el relieve y una menor cantidad y densidad de bosque, ocasionado por la actividad volcánica que transformó radicalmente esta parte de la comunidad. Antes de la erupción del Volcán Paricutín en 1943, esta región era la principal abastecedora de maíz para el pueblo de San Juan. Debido a que se tienen algunas áreas con la presencia de una capa de espesor variable de cenizas volcánicas; en la actualidad, esta región solo es aprovechada para el desarrollo de plantaciones de frutales de aguacate y durazno, debido a que se tienen que hacer excavaciones hasta de 1.5 m para colocar la planta en el suelo original.

El subtipo climático semicálido subhúmedo se presenta en la parte sur de la comunidad, ocupa el 3.9% de la superficie total y se ubica en una altitud de 1,900 a 2,220 msnm. A diferencia de los

Figura 13. Climas de la Comunidad Indígena de Nuevo San Juan Parangaricútiro, Mich.

Templado Subhúmedo con lluvias en verano

Templado Húmedo con lluvias en verano

Semi-frío Húmedo con lluvias en verano

Semi-cálido Subhúmedo con lluvias en verano

Figura 13. Climas de la Comunidad Indígena de Nuevo San Juan Parangaricútiro, Mich.

anteriores subtipos de clima, éste se considera el mas cálido, debido a la influencia de vientos calientes del Valle de Apatzingán, favoreciendo la plantación de frutales como el aguacate, con excelentes resultados. Debido al fenómeno de "calentamiento", el aguacate se puede establecer en alturas de alrededor 2,300 msnm, situación que es muy difícil a la misma altitud en la parte central de la región Purhépecha.

4.2.3 Relación de suelos.

La mayor parte de los suelos presentes en la comunidad de Nuevo san Juan, al igual que para la comunidad de Cheran, son del tipo **Andosol**, los cuales son permeables y con derrames de lava poco intemperizados, los cuales son producto de la actividad volcánica reciente, situación caracteristica de la región de estudio, ubicada en el Eje Volcánico transversal (Rzedowski, 1978).

Particularmente en la comunidad de Nuevo San Juan, el suelo con la actividad volcánica del Paricutín hace 50 años, ha presentado cambios significativos debido a la acumulación de material rocoso y de ceniza sobre el suelo original de andosol, de tal suerte que en este lapso de tiempo, el suelo se ha transformado a los tipos litosol, regosol y cambisol en alguna áreas como se muestra en la Figura 14.

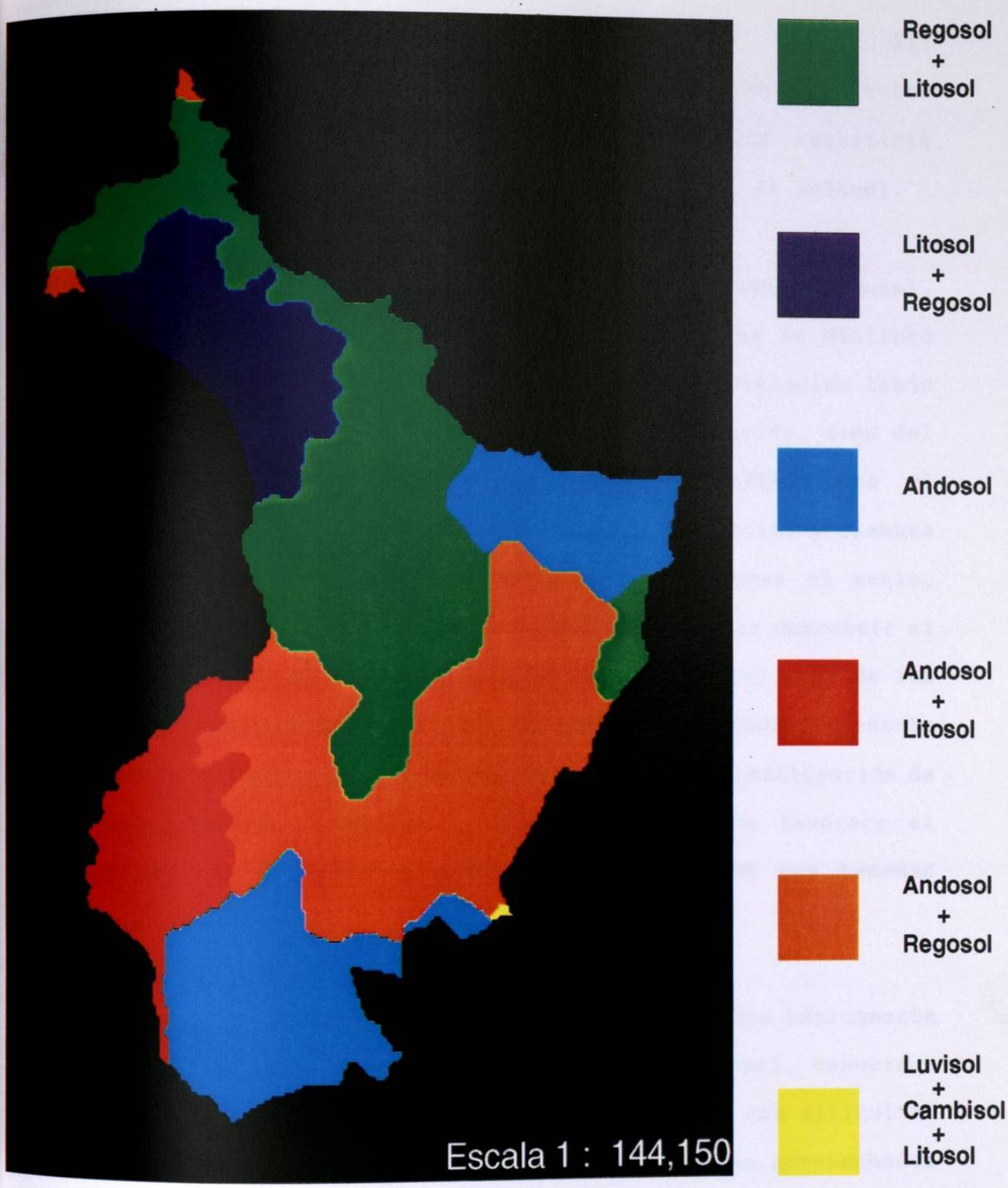


Figura 14. Tipos de Suelo de la Comunidad Indígena de Nuevo San Juan Parangaricútiro, Mich.

En el Cuadro 14 se muestra la superficie y porciento del total para cada tipo de suelo, destacando por la mayor superficie combinaciones de regosol-litosol, andosol-regosol y el andosol.

En el Cuadro anterior destaca el tipo de suelo regosol, presente en mas de 10,700 ha, formado por una capa de distinto espesor de cenizas por el efecto del volcán. Esta situación trajo consigo la transformación no solamente de la vegetación, sino del mismo suelo. Existe, por lo tanto, la dificultad para el establecimiento de cultivos con crecimiento superficial y siembra densa (cereales). Por tal situación, para aprovechar el suelo, solamente es posible removiendo la capa de ceniza para descubrir el suelo original y establecer la plantación, como es el caso de los frutales. La presencia de la capa de arena, no obstante, presenta la ventaja de conservar la humedad, al favorecer la infiltración de la precipitación y reducir la evaporación, lo que favorece el manejo de los frutales en condiciones de temporal con humedad residual.

Los dos grupos de suelos restantes están formados básicamente de material rocoso, dando como origen al tipo litosol, conocidos como "suelos de malpais", de topografía irregular y con dificultad para el aprovechamiento de cultivos anuales, siendo aprovechados para la explotación forestal.

Cuadro 14. Tipos de suelo y superficie representada en la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.

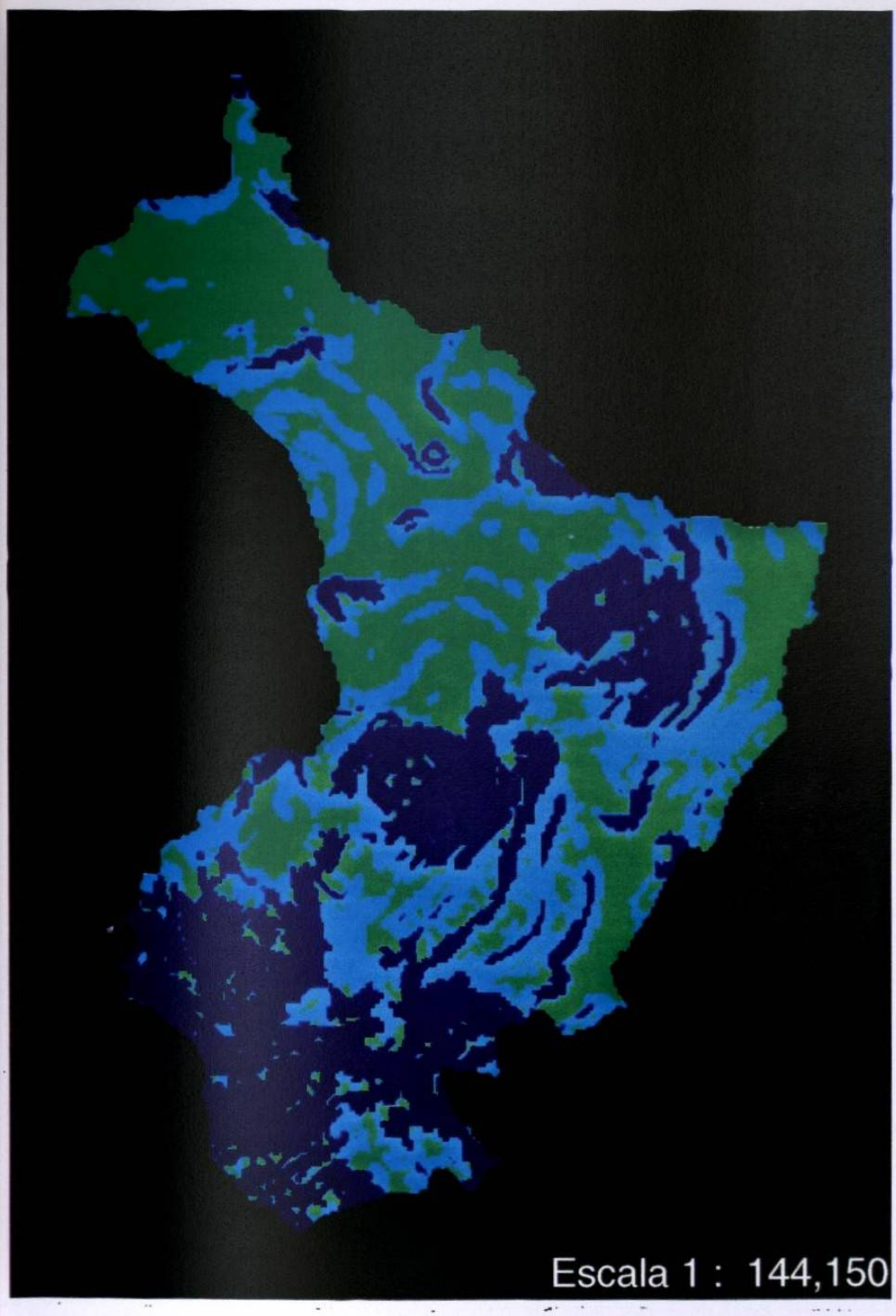
TIPO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	%
Regosol-Litosol	5,426	29.9
Andosol-Regosol	5,139	28.3
Andosol	3,893	21.5
Litosol-Regosol	2,080	11.5
Andosol-Litosol	1,588	8.7
Luvisol-Cambisol-Litosol	12	0.1
TOTAL	18,138	100.0

4.2.4 Análisis topográfico.

En la Figura 15 se presentan tres categorias de pendientes y la proporción ocupada; pendiente suave (0 al 8%) con 7,304 ha que ocupan el 40% del total de la superficie; pendiente moderada (9 al 15%) abarcando 5,347 ha, equivalentes al 29% de la superficie total y pendiente fuerte (mayor al 15%) cubriendo 5,667 ha, que representan el 31% del total de la comunidad.

En general, la topografía de la comunidad se considera de suave a media (0 al 15%), lo que constituye el 69% de la superficie total. En estas pendientes se desarrollan actividades agropecuarias mediante la siembra de maíz, forrajes y pastos, aunque la mayor parte de estas áreas están ocupadas con frutales como aguacate, durazno y en menor grado zarzamora.

En las áreas con el tipo de pendiente suave y moderado, se presenta la mayor parte de la superficie forestal (Figura 12). La presencia del bosque se debe en parte a que se tiene suelos de buena calidad, un clima favorable para las coniferas y fundamentalmente a que el tipo de pendiente permite, con cierta facilidad, la construcción de caminos para el aprovechamiento ordenado del bosque, su vigilancia y el combate de incendios, los cuales suelen ser frecuentes por el tipo de vegetación del lugar.



Suaves
de 0 a 8 %

Medias
de 9 a 15 %

Fuertes
mayores
de 15 %

Figura 15. Pendientes en Porcentaje de la Comunidad Indígena de Nuevo San Juan Parangaricútiro, Mich

4.2.5 Análisis ecodinámico.

Como se indicó inicialmente, para la conformación de la dinámica ecogeográfica se tomó en cuenta:

a) Lo referente a los procesos de pedogénesis y morfogénesis.

b) La metodología planteada por Tricart y Killian (1982), la cual considera la pendiente y la vegetación.

c) La combinación del tipo de clima, uso y tipo del suelo,

d) De acuerdo con Alvarez-Icaza **et al** (1993), los siguientes factores:

   d1) Presencia o no de cubierta vegetal permanente.

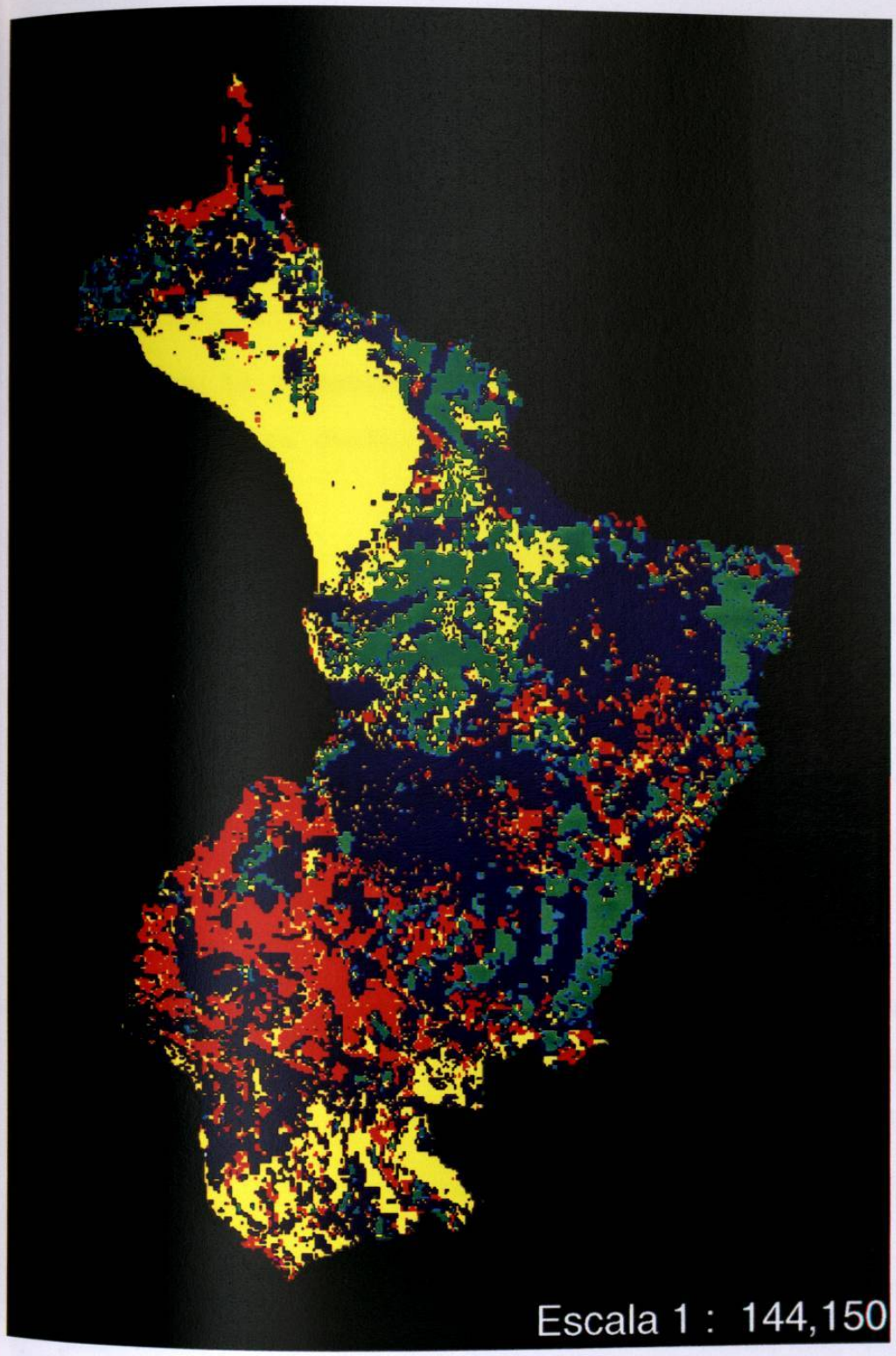
   d2) Porcentaje de pendiente de las topoformas.

   d3) Elementos del clima: precipitación, su distribución, valor medio anual y la temperatura.

e) Sistemas de cultivo y otras prácticas de tipo agropecuario.

f) La presencia de agentes que influyan en forma directa o indirecta en la erosión del suelo.

Con las consideraciones anteriores se establecieron las categorías de estabilidad para el análisis de la ecodinámica, presentadas en la Figura 16, las cuales permitirán hacer una mejor planificación para el manejo de los agroecosistemas, lográndose con



Conservados o Estables

En Equilibrio o Penestables

Frágiles

Degradados o Inestables

Figura 16. Medios Ecodinámicos de la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricútiro, Mich.

ello establecer las bases para un manejo homogéneo, con prácticas culturales apropiadas, que consideren los factores ambientales que pueden influir directamente en la producción fisiológica de los cultivos.

Para la comunidad de Nuevo San Juan se definieron cuatro categorías, las cuales se presentan en el Cuadro 15.

La primera categoría denominada estable, se encuentra distribuida en las áreas donde se tiene la mayor parte con vegetación de bosque denso de pino, con clima templado húmedo, una precipitación alrededor de 1,440 mm y una temperatura estable en los rangos máximos y mínimos. Otra condición que determina la estabilidad es la presencia de una topografía con pendientes ligeras. En casi todos los casos, estas áreas se encuentran rodeadas de cerros, formando los valles intermontanos, lo que favorece la acumulación de materia orgánica. Debido a que se presentan suelos con la presencia de una capa de ceniza, la actividad mas apropiada es el manejo forestal. En la Figura 16, se presenta la distribución de los medios señalados en el Cuadro 15.

En lo que se refiere a la segunda categoría, calificada como penestable, se tiene una superficie de 8,763 ha, representando un 48% del total en la comunidad. En esta condición ecogeográfica, están las áreas con el mismo clima que para el caso de la categoría estable, así como el tipo de suelo, con la diferencia de que

Cuadro 15. Superficie y categorías de los medios ecodinámicos de la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.

CATEGORIA	SUPERFICIE (ha)	%
ESTABLE	2,794	15
PENESTABLE	8,677	48
FRAGIL	4,489	25
INESTABLE	2,178	12
TOTAL	18,138	100

existen actividades agropecuarias en los terrenos con pendiente ligera. En los lugares con mayor pendiente, el buen manejo del bosque ha repercutido para que disminuyan los agentes erosivos y se permita su regeneración.

Para el caso de los medios frágiles, encontramos una superficie de 4,534 ha, representando un 25% del total de la comunidad. Esta clasificación se encuentra asociada a los lugares donde se han tenido alteraciones inducidas, como la deforestación de bosques para la siembra de aguacate, cambiando las condiciones del suelo por el laboreo que se realiza a las plantaciones y por las prácticas especificas para la conservación del suelo, (cajeteo y rastreo). En otras áreas de la comunidad, la fragilidad se tiene por la presencia de material rocoso y cenizas volcánica, lo que representa serias dificultades para la transformación del medio con fines productivos.

Los medios inestables están presentes en una superficie de 2,200 ha, localizada entre los 2,800 y 3,300 msnm, con pendientes mayores al 15% y representan el 12% de la superficie total. Debido a que es aquí donde actualmente se desarrolla la mayor actividad agropecuaria, la labranza de los suelos con pendientes como las mencionadas, ocasiona que esta categoría represente el área mas perturbada de la comunidad. Así, bajo las condiciones particularmente aquí descritas, debe de considerarse poner especial interés para la implementación de estrategias de

restauración, conservación y aprovechamiento de los sistemas productivos.

4.2.6 Análisis del subsistema agropecuario.

4.2.6.1 Componente cultivos anuales.

Las actividades agropecuarias de la comunidad de Nuevo San Juan, en los últimos 25 años han sufrido cambios significativos, básicamente por dos situaciones; 1) por la baja rentabilidad del cultivo del maiz y la desintegración de los sistemas productivos y 2) por las ventajas climáticas y de suelo para el desarrollo de plantaciones fruticolas como el aguacate, durazno y zarzamora.

Como ya se ha indicado, hasta 1970 los cultivos mas importantes eran el maiz, frijol, trigo y papa; estos se manejaban bajo el sistema de descanso en las partes altas y bajo el sistema año con año en las partes bajas. La siembra de maiz se tenia en unas 1,000 ha con un rendimiento de 780 kg/ha. La superficie de maiz disminuyó a 450 ha, concentrándose principalmente a las partes altas, donde la preparación del suelo es de septiembre a febrero, la siembra en marzo y abril y la cosecha en noviembre y diciembre, es decir desde la preparación del suelo hasta la cosecha transcurren 16 meses.

Las variedades que se usan en el 100% de la superficie son criollas, utilizándose los de color de grano blanco en las tierras

bajas, donde el suelo es mas fértil y hay un mejor clima, lo que influye en un ciclo de 7 a 8 meses de siembra a cosecha. En las partes altas de 2,500 a 3,000 msnm, las variedades usadas son los amarillos de la Raza Toluqueño Palomero y debido al clima más frio, se tiene un ciclo de 9 a 10 meses desde siembra a cosecha. El rendimiento es variable entre 1.0 a 1.5 ton/ha en las partes altas y de 2.0 a 2.5 ton/ha en las partes bajas.

Como ya se señaló, la superficie disminuyó de aproximadamente 1000 ha cultivadas en 1970 a unas 500 ha en los últimos años. Sin embargo, el aguacate aumentó de 340 ha en 1970 a 4,500 ha en 1994, sustituyendo en muchas áreas, la superficie dedicada al maíz y bosques. En la comunidad de San Juan se tienen 1,972 ha de frutales. No obstante lo anterior, el maíz es considerado como una alternativa importante para las partes altas de la comunidad, donde existe un clima adverso para otros cultivos, un suelo con fertilidad media, con granizadas frecuentes, lo cual sumado a la alta nubosidad limitan el manejo de otros cultivos mas rentables.

En base a lo anterior, el Programa Agropecuario de la comunidad, en la búsqueda de alternativas para el cultivo del maíz desde 1988, ha venido realizando trabajos sobre fertilización y densidades de siembra. Entre los tratamientos más prometedores se encuentran la fórmula 120-100-00, previo encalado del suelo con 1,000 kg antes de la siembra; así como la aplicación de abono orgánico de 3 a 6 ton/ha más una densidad de 50,000 plantas/ha.

Estos tratamientos han incrementado el rendimiento hasta 2.8 ton/ha de grano. Otro aspecto que ha influido en la permanencia y el mejoramiento del sistema de maiz, es el uso forrajero que se da al rastrojo en forma molida para fines ganaderos, actividad que ha crecido en forma significativa.

4.2.6.2 Componente cultivos perenes.

En el municipio de Nuevo Parangaricutiro, la actividad fruticola es de mucha importancia, debido a que se tienen áreas con un excelente clima y suelo par a el desarrollo de plantaciones de aguacate, durazno y en menor proporción zarzamora. Los rangos de temperatura promedio son de 6.4 °C en los meses mas frios, de enero y febrero y de 23.3 a 23.8 °C en los meses mas calientes de abril y mayo (CEFAP, 1994).

Las características del suelo en el área fruticola son buenas, la profundidad es de 0.6 a 1.2 m, el pH es de 5.5 a 6.5 y se tiene un contenido de materia orgánica del 2 al 3%, lo que permite el buen desarrollo de los cultivos como el aguacate, el cual para la absorción de agua y de nutrientes requiere de la presencia de micorrizas. Estos microorganismos son abundantes debido a que se asocian a la vegetación natural de coniferas, la cual fue sustituida por las plantaciones de aguacate en unas 2,000 ha, que representan el 70% de las 2,860 ha sembradas con este cultivo.

Las condiciones de clima y suelo permiten un rendimiento de aguacate que se considera aceptable. La zona productora de aguacate se encuentra en una región que van de los 1,800 a 2,350 msnm, se tienen vientos frios durante la noche reduciéndose la respiración; durante el dia se recibe la influencia de vientos calientes del Valle de Apatzingan, permitiendo condiciones para una alta actividad fotosintética; tal combinación permite tener un periodo de maduración largo del fruto y en consecuencia con rendimientos de 15 a 20 ton/ha en la temporada de mayo a julio, fecha donde se tienen los precios mas altos.

Otra condición importante es que el área productora de aguacate se ubica en la zona de escurrimiento natural, en la cual existen manantiales cercanos a los huertos de aguacate, lo que permite el riego y la obtención de rendimientos aún mas altos.

4.2.7 Manejo del agua.

Como se observa en la Figura 17, el área con plantaciones de frutales esta ubicada de los 1,800 a los 1,350 msnm tanto en la parte sur y norte de la comunidad. Esto se debe a que existen escurrimientos de los cerros aledaños, presentándose mas de 40 manantiales, la mayoria en forma permanente en rangos que van de 110 l/seg o 1 seg^{-1} en la época seca, a mas de 200 l/seg después de las lluvias.

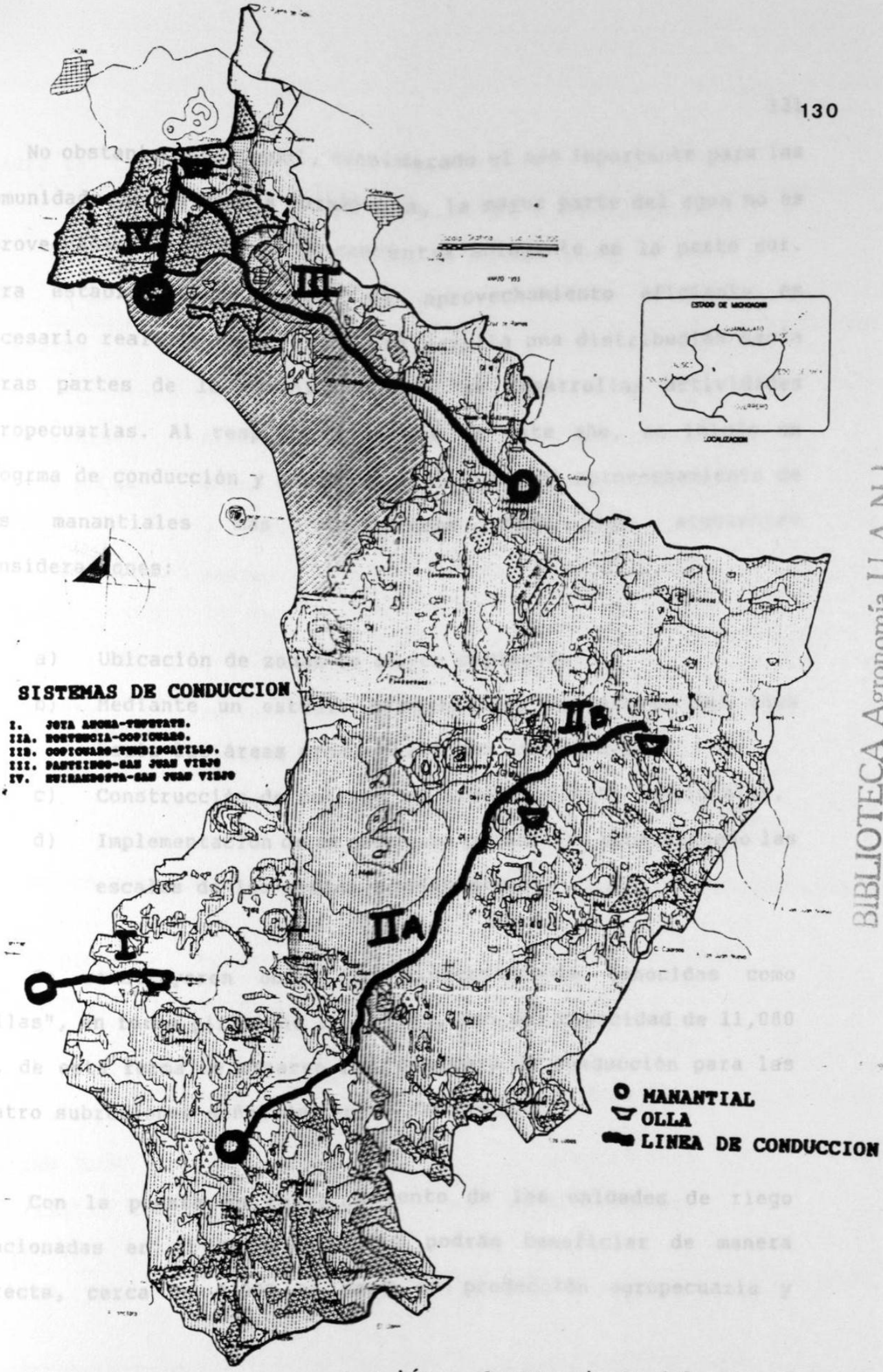


Figura 17. Sistemas de conducción y almacenamiento del agua en la comunidad de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.

No obstante este caudal, considerado el mas importante para las comunidades de la Meseta Purhépecha, la mayor parte del agua no es aprovechada debido a que se concentra solamente en la parte sur. Para establecer un sistema de aprovechamiento eficiente es necesario realizar un programa que permita una distribución hacia otras partes de la comunidad donde se desarrollan actividades agropecuarias. Al respecto a partir de este año, se inició un progrma de conducción y almacenamiento para el aprovechamiento de los manantiales mas importantes bajo las siguientes consideraciones:

a) Ubicación de zonas de mayor captación.
b) Mediante un estudio topográfico, conducción del agua hacia las áreas productivas mas importantes.
c) Construcción de cuerpos de almacenamiento funcionales.
d) Implementación de un programa productivo considernado las escalas de los medios ecodinámicos.

Se construyeron obras de almacenamiento conocidas como "Ollas", en forma piramidal invertida, con una capacidad de 11,080 m^3, de esta forma se crearon los sistemas de conducción para las cuatro subregiones señaladas en el Cuadro 16.

Con la puesta en funcionamiento de las unidades de riego mencionadas en el Cuadro 16, se podrán beneficiar de manera directa, cerca de 4,000 ha para la producción agropecuaria y

Cuadro 16. Caracterización de la regiones para el aprovechamiento del agua en la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.

SUBREGION	CARACTERISTICAS	SISTEMAS PRODUCTIVOS
I. TEPETATE-JOYA ANCHA	Altitud de 2800 a 3300 msnm, Vegetación de pino y oyamel, Pendientes de medias a fuertes	siembra de maíz bajo el sistema de año y vez y cultivos de forrajes.
II. HORTENCIA COPICUARO	Pendientes medias Vegetación de pino Altitud de 2300 a 2500	Siembra de maíz bajo el sistema anual y de Plantaciones de frutales.
III. COPICUARO-TUMBISCATILLO	Pendientes medias Vegetación de pino Altitud de 2200 a 2400 msnm	Siembra de maíz Ganadería Plantaciones forestales.
IV. SAN JUAN VIEJO	Pendientes suaves Terrenos cubiertos con ceniza volcánica. Altitud de 2100 a 2400 MSNM.	Plantaciones de frutales.

forestal, para lo cual se considerará la información ecogeográfica y definir, como parte fundamental de su estructura, aquellos cultivos que sean económica y ecológicamente rentables, para lograr conjuntamente, la implementación de prácticas de manejo que permitan un uso sustentable de los agroecosistemas de la región.

4.2.8 Manejo Forestal.

Como en la mayoría de la comunidades, en Nuevo San Juan, la actividad forestal actualmente es la mas importante, por ser la base de la mayor parte de los ingresos económicos, ejerciéndose por tanto una fuerte presión hacia el recurso, a tal grado que municipios como el de Paracho (Cuadro 7) prácticamente se ha agotado el recurso forestal.

La problemática regional sobre el aprovechamiento del bosque, ha influido, para que en la comunidad de Nuevo San Juan, desde 1988 se haya iniciado un modelo de manejo forestal, basado en la organización comunal, el establecimiento de una industria, reinversión de utilidades y capacitación permanente al personal técnico y administrativo.

Desde el inicio del programa de manejo forestal, en la comunidad se han propuesto como meta principal la extracción del arbolado, permitiendo su regeneración. En base a un estudio del potencial dasonómico, se tienen establecidos los programas de

manejo que abarcan los aspectos de protección, fomento e industria forestal. Adicionalmente se ha hecho una división de áreas para los aprovechamientos, así, de las aproximadamente 11,000 ha forestales, se aprovecha un promedio de 1,000 ha para la extracción de 80,000 a 100,000 M^3 R, de las especies de Pino (**Pinus spp.**), Oyamel (**Abies religiosa**), Encino (**Quercus spp.**) y diferentes especies hojosas. A diferencia de otras comunidades, en Nuevo San Juan, el aprovechamiento en base al volumen autorizado se ha incrementado del 80% para 1988-1989 al 100% para 1993-1994. Tal incremento se debe al avance organizativo en el manejo del bosque, extracción y su industrialización, ayudado en mucho por la integración que se tiene de los servicios técnicos a través de la Unidad de Conservación y Desarrollo Forestal, la cual está integrada como una área mas de trabajo dentro del organigrama de la comunidad.

Un aspecto relevante en la actividad forestal de la comunidad han sido las plantaciones forestales para la reforestación, especialmente en las áreas degradadas con arenales y terrenos abandonados por la improductividad forestal. En un lapso de 5 años de establecer viveros locales, con la colecta de semilla de los bosques comunales, se han establecido alrededor de 1,300 ha, sobresaliendo algunas zonas donde se ha igualado y superado a la constante de crecimiento de la regeneración natural. En el Cuadro 17 se presentan datos de crecimiento de cuatro sitios representativos.

Cuadro 17. Crecimiento de cuatro plantaciones de pino (**Pinus pseudostrobus**) en la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.

SITIO	A.S.N.M	AÑO DE LA PLANTACION	DENSIDAD (Arboles/ha)	ALTURA (m)
San Nicolás	2,700	1991	2,500	3.6
Los Cañones	2,450	1991	2,500	2.7
La Alberca	2,350	1991	2,500	3.1
El Puerto	2,550	1992	2,500	2.5

En lo que corresponde a la industria forestal, la comunidad ha establecido las áreas de trabajo siguientes: Abastecimiento, Aserrio, Secado de madera, Astillado y Fábrica de muebles, Duelas y Molduras. De esta forma, se aprovecha la madera del bosque generando alrededor de 850 empleos directos, situación que hace muy competitiva forestalmente a la comunidad de Nuevo San Juan, la más importante del ramo en el estado de Michoacán. Actualmente, se hacen ventas de sus productos a los principales centros de consumo y algunos en el exterior, principalmente en los EUA.

Otro aspecto importante es el aprovechamiento de resina de los bosques de pino, lo que permite hacer un uso mas completo del bosque, debido a que las personas que explotan la resina se convierten en sus vigilantes, propiciandose un cuidado permanente del arbolado ante la aparición de plagas, incendios y corte de madera en forma irregular. Para tener un mayor aprovechamiento de la resina, actualmente se tiene una linea de procesamiento para obtener productos con un mayor valor agregado.

Por el análisis anterior, se puede señalar que el manejo de los bosques en esta comunidad es mas eficiente que en otras de la zona Purhépecha, dado que se logra un mayor valor económico por la extracción, procesamiento y transformación tanto de la madera como de la resina lo que implica un beneficio para los comuneros, lográndose a la vez la conservación del recurso.

4.2.9 Aspectos socioeconómicos.

En el municipio de Nuevo Parangaricutiro, se tienen una población de 14,265 habitantes. En la cabecera municipal, donde se encuentra ubicada la comunidad de Nuevo San Juan, viven 9,765 personas que representan el 73.6% de la población total. La cabecera municipal presenta la siguiente distribución de la PEA: 2,466 habitantes estan acupados (25%) de la siguiente forma: 838 en el sector primario, 828 en el sector secundario y 713 en el terciario. De los 1,229 integrantes de la comunidad, alrededor de 1,000 se ocupan en actividades agropecuarias y forestales, el resto desarrolla trabajos sobre comercio y prestación de servicios.

Considerando otros indicadores de bienestar como son la vivienda, salud y educación, se puede decir en relación a la comunidad de Cheran y al resto de los poblados de la región Purhépecha, que en Nuevo San Juan se tienen mejores condiciones en la vivienda por estar mejor construidas y porque la mayor parte cuentan con los servicios básicos de agua potable, luz y drenaje. Internamente se dispone de 2 a 3 habitaciones con baño y un espacio para jardín y el solar.

Debido a la cercanía con la Cd. de Uruapan (11 km), se dispone de una adecuada atención médica, tanto por los servicios en la comunidad, como por los que se tienen fuera de ella. En este aspecto, por la rentabilidad de las actividades agropecuarias y

forestales que se realizan en la comunidad, y sobre todo por tener una empresa que genera alrededor de 850 empleos directos y otros tantos indirectos, se tiene un poco mas del 60% de los trabajadores afiliados al IMSS, la relación mas alta de las comunidades Purhépecha.

En lo que se refiere a la educación, en la comunidad de Nuevo San Juan, se tiene una importante infraestructura escolar de 18 escuelas primarias, una secundaria y un colegio de bachilleres, asi como las escuelas de nivel superior que existen en Uruapan, hace que se presente un indice del 11.8% de personas que no saben leer, la cifra mas baja de la región Purhépecha.

4.2.10 Organización de productores.

Como señaló Hernández (1981), la participación del productor para el desarrollo de los agroecosistemas es fundamental, tanto por el manejo como por su aprovechamiento; sin embargo en muchas ocasiones, en el estudio del agroecosistema, no se considera con la importancia debida la participación del productor, cuando éste es el que establece la decisión para incorporar innovaciones en la producción.

En el modelo de producción agroforestal de la comunidad de Nuevo San Juan, la organización comunal ha sido pieza fundamental para desarrollar una empresa para el aprovechamiento y manejo

sustentable de sus recursos naturales. Sin embargo, el inicio no fue sencillo debido a la resistencia de algunos sectores, pero la firme intención de organizarse y aprovechar de manera adecuada los recursos forestales, poco a poco fue aumentando hasta lograr la consolidación de la empresa.

Este existo se debe en parte, a que por la ubicación de la comunidad, los habitantes desde hace mucho tiempo han aprovechado los bosques para construir sus viviendas, obtener combustibles, agua y utilizar tanto la fauna y flora benéfica. El aprovechamiento forestal ha sido importante para la subsistencia de la población ante fuertes problemas, como la desaparición del pueblo original de San Juan Parangaricutiro por la erupción del Volcán Paricutin en 1943.

Las actividades mas importantes de 1951 a 1975, fueron la extracción de resina, elaboración de tejamanil (piezas delgadas de 0.5 a 1.0 cm de grueso por 10 cm de ancho y un metro de largo) utilizadas para construir el techo de las casas, madera para la casa, plantas comestibles del tipo "quelites" y hongos entre otros.

En lo que se refiere al aprovechamiento maderable, desde 1960 se iniciaron los aprovechamientos de madera en forma desordenada causando severos daños a los bosques. Para hacer frente a esta situación, los comuneros a partir del año de 1978, aprovecharon madera plagada, iniciando con esto el desarrollo forestal comunal.

Después de varios intentos, en 1983, un grupo de comuneros decidió instalar un aserradero para obtener un mayor valor del bosque. En ese año fue creada la Empresa Sobre Aprovechamientos Forestales, con la cual se permitió organizar directamente los procesos productivos, desde el punto de vista técnico, extracción, industrialización y comercialización.

En la Figura 18, se muestra el organigrama funcional de la empresa, en el cual se distinguen diferentes áreas de trabajo, destacando los aspectos de industria, comercialización y servicios. Tal organización ha permitido que actualmente se tengan en la empresa forestal alrededor de 850 empleos permanentes.

Para lograr que los procesos productivos hayan avanzado desde el inicio de la empresa, ha sido importante la comunicación por medio de la Asamblea General, la cual se desarrolla mensualmente para revisar los informes de trabajo de las áreas, discutir los programas de trabajo y revisar los aspectos contables de la comunidad. Por decisión de la Asamblea General se ha permitido la reinversión de las utilidades, lo que ha hecho posible el crecimiento de la empresa, lo cual ha permitido obtener como ganancia tanto el mejoramiento del modelo de producción como el mantenimiento de la planta productiva que representa empleos para la comunidad.

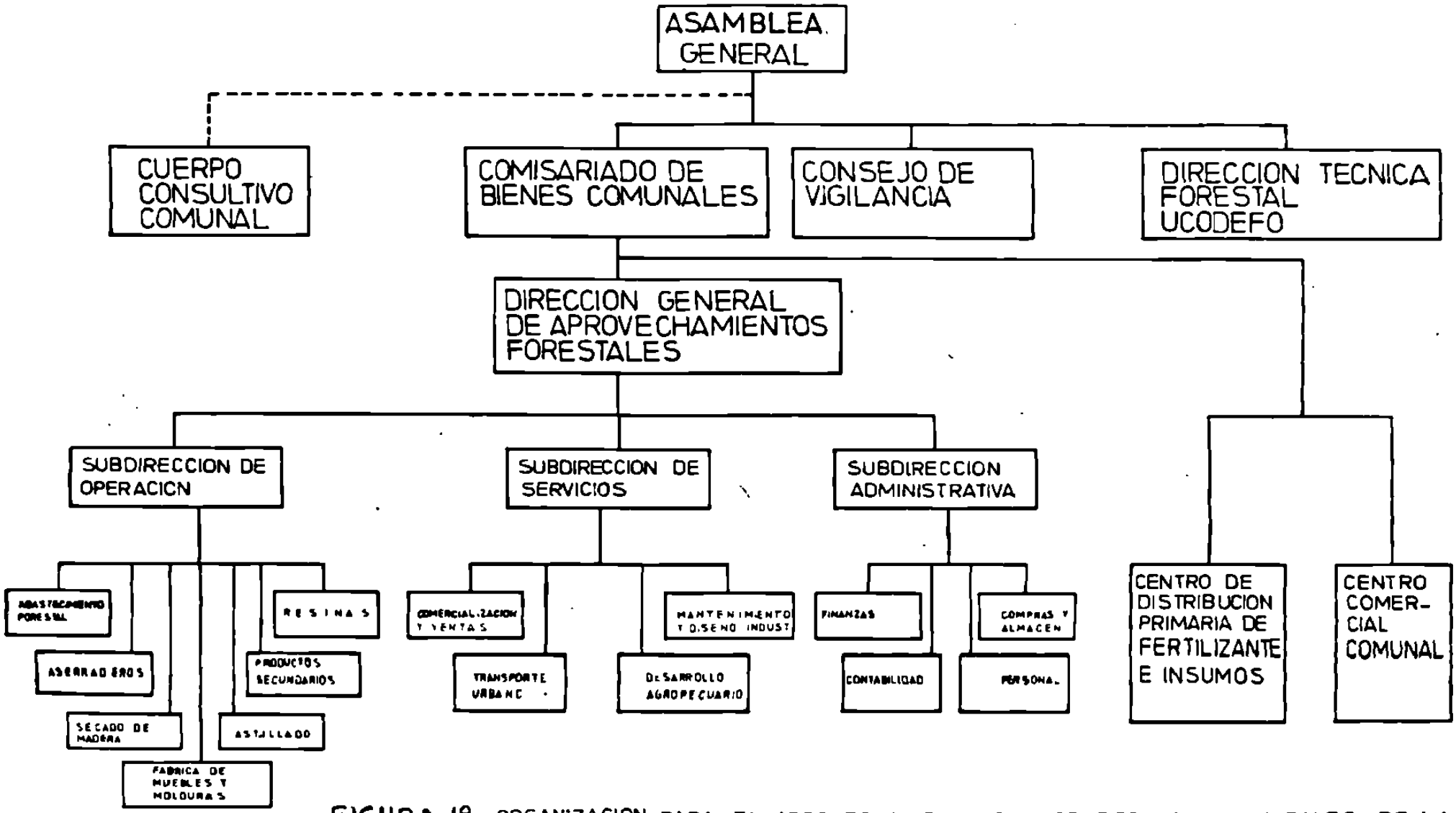


FIGURA 18. ORGANIZACION PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA COMUNIDAD INDIGENA DE NUEVO SAN JUAN PARANGARICUTIRO MICHOACAN.

4.3 Propuestas para el mejoramiento de los agroecosistemas.

4.3.1 Comunidad de Cheran.

La diversidad mediante componentes interrelacionados permite estabilidad tanto en el ecosistema como en los agroecosistemas y en estos últimos se incrementa la eficiencia (Cox y Atkins, 1979); por tanto, para tener un aprovechamiento mas estable y eficiente del agroecosistema, el manejo debe dirigirse bajo la estrategia de implementar la diversidad en su estructura, es decir, tomar al espacio geográfico de cada comunidad como una sola unidad de producción, en la cual se integran diferentes subsistemas que se complementan y se interrelacionan entre sí.

Tal consideración, que ha sido demostrada por diversos estudios, se confirma por el trabajo de los productores y sustenta la idea anterior, toda vez que en la mayor parte de los casos, en una comunidad se realiza mas de una actividad como la agricultura, ganadería, extracción de resina, trabajo forestal para el mantenimiento y conservación del bosque, cosecha de madera, transformación y la comercialización de sus productos como materia prima o transformados.

4.3.1.1 Medio ecogeográfico.

Dado que la ubicación de la comunidad se da en la parte

central de la Meseta Purhépecha, se presentan dos situaciones ecogeográficas, por un lado la presencia de valles intermontanos con una superficie plana de usos agropecuario y por la otra parte una serie de cerros que condicionan la formación de cuencas con diferente productividad de los suelos; la cual esta condicionada por el contenido de materia orgánica y la presencia de vegetación. Como se señaló en la Figuras 5,6,7 y 8 la mayor parte de los predios tienen una pendiente de media a fuerte, un clima subhúmedo, suelos de tipo andosol y la presencia de bosque abierto.

Lo anterior da como consecuencia, que en la comunidad de Cheran, el aprovechamiento de los sistemas de producción sea de manera irregular en algunas áreas. En el aspecto forestal, alrededor de la mitad de la superficie sembrada se encuentra desaprovechada y en el caso de la superficie forestal, casi dos terceras partes han sido aprovechadas sin permitir su recuperación.

No obstante es posible implementar un sistema de ordenamiento a partir de la clasificación ecogeográfica como se señala a continuación.

4.3.1.2 Subsistema maiz.

Dentro del sistema agrícola, el cultivo de maiz es el mas importante, ya que forma parte de la alimentación básica de los habitantes de la comunidad. En trabajos de evaluación de

variedades, el rendimiento de los materiales criollos no ha sido superado, lo cual indica la necesidad de establecer un programa para el aprovechamiento del germoplasma local; sencillamente la siembra de los mejores materiales criollos podria incrementar el rendimiento hasta en un 30% como señala Lemus (1982).

En lo que toca a fertilización, con el empleo de fuentes orgánicas como el estiércol, abonos verdes con "Tirangeramani" (**Lupinus campestris**) y Veza (**Vicia villosa**), se puede aumentar el rendimiento hasta 6 ton/ha, siempre y cuando se promueva su cultivo durante el año de descanso. Es decir, en el sistema de "año y vez".

La labranza es un aspecto muy importante para la siembra del maiz, debido a que la conservación y el manejo de la humedad es fundamental para las primeras etapas del desarrollo del cultivo. Como se observa en la Figura 10, la labranza se inicia cuando se tienen las últimas lluvias en septiembre y octubre, de esta manera se capta y se conserva la humedad. En diciembre y enero se debe realizar el rastreo y cruza, esta práctica permite captar la lluvia invernal y romper la evaporación natural, respectivamente. Con estas dos prácticas de labranza se tiene una germinación mas uniforme, se rompe con el ciclo de plagas y malezas y se tiene por lo tanto, un rendimiento mas estable, principalmente cuando las lluvias se retrasan hasta el 15 o 20 de junio.

4.3.1.3 Subsistema agropecuario.

En esta comunidad la ganaderia combinada de bovinos y ovinos es las mas importante. El pastoreo se realiza de enero a agosto en los suelos en descanso, los cuales incluyen alrededor de 2,500 ha que quedan después de la cosecha del maiz.

Para la alimentación y el trabajo se utilizan bovinos y caballos, respectivamente; estos son concentrados en el ekuarhú para facilitar el manejo, mientras que otra parte es llevada a los terrenos en descanso. Los que se aprovechan para leche y carne se mantienen en el ekuarhú y en los terrenos cercanos. El ganado utilizado para mantener los hatos, es trasladado a los bosques de junio a diciembre, en los tiempos de escasez de alimento, para aprovechar los pastos nativos y propiciar su reproducción.

Después de la cosecha del maiz en diciembre, el ganado nuevamente es trasladado a los terrenos de cultivo para aprovechar los esquilmos, con lo cual se cierra el ciclo de manejo.

Los ovinos se manejan en la mayor parte del año en los terrenos agrícolas, aprovechando el rastrojo del maiz, pequeños zacates y hierbas de hoja ancha. Después del barbecho se mantiene en los terrenos para aprovechar brotes y raices, ayudando con esto, a reducir la población de malezas para el próximo ciclo agricola.

El manejo que se da a los ovinos durante la noche es utilizando corrales rotativos cada 3 a 5 dias, con esto se va concentrando las heces y orina en el terreno, incorporándose al momento del barbecho para la siembra del maiz. Este sistema de corrales se conoce localmente como "sistema de majada" y es manejado en terrenos con problemas de fertilidad. El rendimiento obtenido con este sistema oscila de 2.0 a 3.0 ton/ha, comparado con 1.0 ton/ha obtenida en forma tradicional fuera del sistema.

Con la finalidad de mejorar los sistemas ganaderos, aprovechando las condiciones de suelo y clima, desde hace ocho años se han promovido opciones con cultivos forrajeros como la avena. Con este cultivo se siembran alrededor de 800 ha por año en la región, con rendimientos que oscilan de 20 a 30 toneladas de forraje verde (Rojas, 1993). Con la aplicación de una fertilización moderada (100-80-00), este cultivo responde favorablemente. Sin embargo, la limitante para un aprovechamiento mas eficiente radica en el corte y el almacenamiento en superficies de mas de 5 ha. Para resolver este problema, desde 1991 se promovió una organización de agricultores para la siembra de forrajes en forma compacta y facilitar el corte por medio de maquinaria apropiada para forrajes; ésta consiste en segadoras, picadoras y ensiladoras. Con esta idea, se ha venido aprovechando de manera mas eficiente el forraje, ya sea cortado en seco para empacarlo y molerlo, ó bien cortado lo verde para ensilarlo y aprovecharlo en la época crítica de febrero a mayo.

Con la participación de casi 100 agricultores, se ha avanzado para el establecimiento de módulos ganaderos de manera rentable, con lo cual se tiene una alternativa real económica para mejorar el ingreso familiar, y disminuir la presión que actualmente la población ejerce sobre el recurso forestal.

Para resolver el problema de la alimentación, se realizaron algunos ensayos con cultivos potenciales en la región, uno de ellos fue la veza **Vicia villosa**, de invierno, la cual es una leguminosa introducida a la región Purhépecha para establecerla en áreas deforestadas. La adaptación fue mejor en áreas bajo cultivo asociada con avena, con una densidad de 40 y 40 kg/ha, respectivamente. Una de las ventajas que presenta la veza, en relación a otros cultivos forrajeros, es su buena adaptación. El rendimiento fluctúa entre las 15 a 20 ton/ha por corte, pudiendo darse hasta tres cortes, por año. Esto ha permitido una rápida adopción por los agricultores, estableciéndose para este año 150 ha, (Rojas, 1994).

Para su aprovechamiento más eficiente la veza se puede cortar con la avena y ensilarse. El resultado es un forraje de buena calidad. Esta práctica ha reflejado un aumento de en la producción de leche hasta en un 30% (Lemus, *et al.*, 1992).

Otra aplicación de la veza es para su incorporación al suelo en los meses de junio y julio como abono verde. Con esta práctica

se mejora la fertilidad del suelo y el rendimiento del maiz, hasta en un 50%, como se ha demostrado en trabajos de campo realizados en 1992 y 1993. (PAIR, 1989).

4.3.1.4 Subsistema Forestal.

La comunidad cuenta con una superficie forestal de aproximadamente 11,580 ha de las cuales, solamente 6,028 se encuentran con una buena densidad de arbolado. Las 5,552 ha restantes se encuentran con baja densidad de arbolado y presentan clasificaciones de medios frágiles e inestables, por lo que no es posible realizar aprovechamientos comerciales. En estos casos se recomienda desarrollar programas de restauración que contemplen aspectos de reforestación en aproximadamente 5,000 ha. En las otras 552 ha se deberán establecer tanto la protección de predios contra incendios como la regulación del pastoreo, así, de implantarse tales medidas, sería posible que en un lapso de tres a cinco años se pudiera lograr la recuperación de los bosques.

La reforestación de las 5,000 ha enfrenta dos aspectos que dificultan su implementación; el primero está representado por el alto costo por hectárea, el cual fluctúa entre los N$ 4,000. Bajo este costo, arrojaría una inversión difícil de realizar del orden de los N$ 20,000,000 el segundo aspecto es la dificultad de llevar a cabo la reforestación, sobre todo en lugares accidentados donde no hay caminos transitables en la época de lluvias. Por lo

anterior, la alternativa de la regeneración natural es una medida funcional y menos costosa, la cual deberá implementarse de manera inicial reforestan áreas donde el costo de reforestación sea bajo y factible de realizarse sin muchas dificultades.

Considerando la superficie arbolada de 6,000 ha y ciclos de corta a 10 años, se tiene una potencial para el aprovechamiento de 600 ha/año. Con un corte promedio de 50 m^3 R, se tendrá un volumen de 30,000 m^3 R.

De acuerdo a la autorización por parte de la Unidad de Conservación y Desarrollo Forestal (UCODEFO) No. 6, actualmente sólo se explotan 15,767 m^3, la mitad de la capacidad potencial de aprovechamiento; de esto solamente se ejercen menos de 1,000 m^3, debido en parte a la incapacidad de la empresa forestal de la comunidad. Sin embargo, por el lado de los aprovechamientos no formales, en datos conservadores de acuerdo a Uribe (1992), el aprovechamiento de manera no controlada es de mas de 50,000 m^3 R por año, lo que impide la posibilidad de establecer un programa de aprovechamiento sustentable.

4.3.1.5 Manejo del agua.

Toda la Región Purhépecha en una gran zona de recarga de acuiferos; esta funciona como un gran embudo en el cual, por las pendientes y tipos de suelos, se dificulta la acumulación en

cuerpos de agua superficiales. Así, tal infiltración origina alrededor de la parte montañosa, el nacimiento de ríos importantes como el Uruapan y el Ziracuaretiro, el Lago de Pátzcuaro, Tanganciacuaro, Peribán, Táncitaro y Nuevo Parangaricutiro.

En consecuencia de lo anterior, en casi toda la Región Purhépecha, a pesar de presentarse una precipitación que rebasa los 1200 mm anuales, el abasto del agua es uno de los principales problemas que influye en la productividad de los agroecosistemas.

Considerando el análisis en la sección 4.1 y lo antes expuesto, es evidente que en la Región Purhépecha localizada en partes altas, la producción agropecuaria está en función de la captación y conservación de la precipitación durante el verano y el invierno, la cual representa sólo el 5% del total.

Por lo antes expuesto es recomendable la aplicación de abonos orgánicos para favorecer la conservación y mejorar la fertilidad del suelo.

Para desarrollar proyectos alternativos de tipo agropecuario, se han promovido cuerpos de almacenamiento aprovechando las áreas naturales, formando a bajo costo "ollas" para la captación y el aprovechamiento durante la época de secas.

Finalmente, para el abasto de agua ala población en los últimos años, se han hecho inversiones para la perforación de pozos profundos, con el inevitable aumento de los costos por el equipamiento, mantenimiento y pago de electricidad.

4.3.1.6 Organización de productores.

Para el desarrollo de algunas actividades productivas, la participación de los comuneros está basada en cooperación de grupos, aunque de manera limitada se hace mediante el desarrollo de las "faenas". Este aspecto, puede aprovecharse para promover acciones tendientes a un mejor aprovechamiento de los agroecosistemas. Se tiene como elemento importante, el funcionamiento del sistema de gobierno tradicional basado en la comunidad, lo que puede favorecer el desarrollo de actividades agropecuarias y forestales de manera práctica, ya que las decisiones mas importantes, siguen estando en la Asamblea General de Comuneros, máxima autoridad para resolver problemas de limites de tierra, formas de aprovechamiento de los agroecosistemas y la planificación de todas las actividades productivas.

En la comunidad de Cheran, un aspecto interesante es la organización mediante los "Barrios", los cuales son representados por comisiones que se enlazan para la planeación de las actividades generales de la comunidad, como son la extracción de resina de los bosques de pino, reforestación, siembra y cosecha del maiz. Tales

actividades se realizan por grupos de trabajo representativos de una actividad productiva, tales como; agricultores, ganaderos, fruticultores, artesanos, apicultores y comerciantes. La toma de decisiones para la organización y ejecución del trabajo depende de cada grupo, la participación del grupo es en base a los acuerdos tomados conjuntamente con la autoridades, aunque también pueden ser de manera independiente cuando se crea conveniente, siempre y cuando la participación apoye el trabajo propio del grupo y aquel de interés colectivo.

Debido al carácter de tenencia de la tierra comunal, la organización presente es a través de su asamblea, la cual facilita la integración de programas de trabajo para el manejo de los agroecosistemas; para lograr lo anterior, es necesario promover una mayor participación de los productores en la asamblea, la cual podrá funcionar eficientemente para la discusión y aprobación de los programas de trabajo que se integren, siempre y cuando se tenga un proceso de información que considere la problemática general de la comunidad, con una idea de dirección fundamentada en la transparencia y comunicación permanentes.

Debido a que la comunidad de Cheran tiene un índice demográfico de 1.96 ha por habitante, cifra muy alta para implementar un programa de manejo, surge la necesidad de buscar otras opciones de organización del trabajo, como son la formación de Unidades Productivas con grupos de comuneros. Estas unidades serían avaladas

y apoyados por las autoridades comunales. En este sentido, un ejemplo ha sido la formación de la sociedad de productores agropecuarios de esta comunidad, en la cual se aglutinan 40 comuneros, esta sociedad ha dado muestra de organización y solución a la problemática de la producción agropecuaria. En dos años de trabajo, han desarrollado un módulo de aprovechamiento integral del sistema agropecuario,el cual es el resultado de las siguientes acciones: 1) se han sembrado alrededor de 100 ha de avena, veza de invierno y maíz para forraje, 2) se ha establecido un conjunto de maquinaria y equipo para la siembra, corte, ensilado y empacado del forraje, el cual se utiliza en la manutención de hatos de ganado que se ha introducido de otras regiones. Así mismo, se ha iniciado paulatinamente la mejora genética del ganado criollo de la comunidad.

Un proyecto desarrollado adecuadamente por los productores forrajeros es el de la veza de invierno, la cual ha mostrando excelentes rendimientos para suministrarse al ganado en la época de secas. Esta acción ha venido a resolver el problema de abasto forrajero de buena calidad. Por la importancia actual del cultivo de la veza, a partir de 1993, se inició un programa de producción de semilla, suficiente para continuar los trabajos y dejar de adquirirla en otros lugares, muchas veces a precios elevados.

Al igual que los productores forrajeros, otros sectores productivos pueden organizarse, considerándose un esquema de

trabajo participativo en la toma de decisiones, que permita identificar los problemas de producción, y que pueda implementar las acciones correspondientes en un programa comunal y lograr su aplicación en la práctica. Así mismo, tal integración permitirá evaluar los avances del programa, la cual podría hacerse en términos de sus resultados bajo el criterio del manejo y aprovechamiento sustentable de los agroecosistemas.

4.3.2 Comunidad de Nuevo San Juan Parangaricutiro.

Esta comunidad se encuentra ubicada en una zona de transición orográfica, en consecuencia, dentro de la misma, existen áreas que difieren significativa en clima, suelos y fisiografía, lo que a su vez da como resultado una gama interesante de agroecosistemas, los cuales son lo bastante representativos de la Región Purhépecha elaborar un marco de referencia general para el manejo y conservación de los agroecosistemas de esta región.

4.3.2.1 Medio ecogeográfico.

La combinación de los elementos de clima, suelos, pendiente y uso del suelo (Figura 16 y Cuadro 15), puede servir para definir las escalas de la ecodinámica productiva, es decir, el grado de conservación o deterioro de la unidad de producción.

Considerando las escalas del análisis ecodinámico, para iniciar un trabajo ordenado de las áreas productivas, la propuesta es la siguiente:

4.3.2.1a Areas con medio estable.

Establecer un programa de manejo forestal, con la selección de árboles de buenas características maderables, fuste largo de 7.5 a 10 m, un diámetro en promedio de 0.50 m para obtener productos de aserrio de 0.25 a 0.30 m de ancho y con normas de la madera de máxima calidad. Por otra parte se deben eliminar árboles deformes, así como especies poco productivas y no resineras.

En el aspecto agropecuario, es importante mantener la fertilidad en un rango adecuado para los cultivos, debido a que la mayoría de los suelos son arenosos, es importante aplicar cantidades de materia orgánica para mantener el equilibrio entre la disponibildad y absorción de nutrientes.

4.3.2.1b Areas con medio penestable.

Esta clasificación tiene que ver con las áreas que han presentado cambios de estructura por el aprovechamiento forestal inadecuado y prácticas agropecuarias de manera intensiva. Al respecto, para mejorar la calidad y cantidad de los recursos, se deben implementar acciones para uniformar las masas forestales, con

la intervención mas intensiva en el recurso menos productivo, como es el bosque de encino y promover la recuperación del bosque de pino. En lo agropecuario y frutícola, se pueden establecer prácticas de conservación del suelo eficientes para el mantenimiento de la capa arable; esto se puede lograr aplicando con una labranza menos intensiva, con la aplicación de abonos orgánicos, como el estiércol o la siembra de abonos verdes como el Tamazuchil, (**Lupinus spp.**).

Para el caso de terrenos con fuerte pendiente y sin cubierta forestal, se pueden establecer cultivos de cobertera como son los forrajes de avena y pastos.

4.3.2.1c Areas con medio frágil.

En las áreas con esta condición, se puede implementar una recuperación de los suelos mediante las plantaciones forestales, sobre todo en las partes donde se tiene una cubierta de ceniza volcánica, complementando con una dosis de fertilizante orgánico para estimular un mayor crecimiento en las primeras etapas de desarrollo.

En los terrenos con clima aceptable, se puede mejorar las plantaciones de frutales con la aplicación de abono orgánico en los cajetes, así como la protección del suelo con prácticas de conservación de suelo, principalmente mediante bordos en contorno

y la siembra de plantas que cubran el suelo para evitar la erosión.

4.3.2.1d Areas con medio inestable.

Esta categoria esta relacionada con la actividad agropecuaria y un manejo inadecuado del suelo, debido a la pendiente fuerte que se tiene en esta áreas y a una precipitación de mas de 1,500 mm por año. Para solucionar en parte el problema de la inestabilidad productiva, se requiere establecer medidas de protección del suelo y posteriormente el aprovechamiento.

Una alternativa que se puede desarrollar es la siembra de cultivos de cobertera, como los pastos perennes, estos se pueden utilizar para detener el problema de erosión y aprovecharse en una segunda etapa con el desarrollo de sistemas ganaderos. En base a esta clasificación, se conformó un plan de manejo integral el cual se presenta en la Figura 20; en términos generales, se describen las principales actividades a desarrollar, y consolidar un desarrollo sustentable a mediano plazo en la comunidad.

4.3.2.2 Subsistemas de cultivos.

En este aspecto, la comunidad de Nuevo San Juan, tiene cultivos y frutales, para los cuales se dan a continuación las propuestas de manejo.

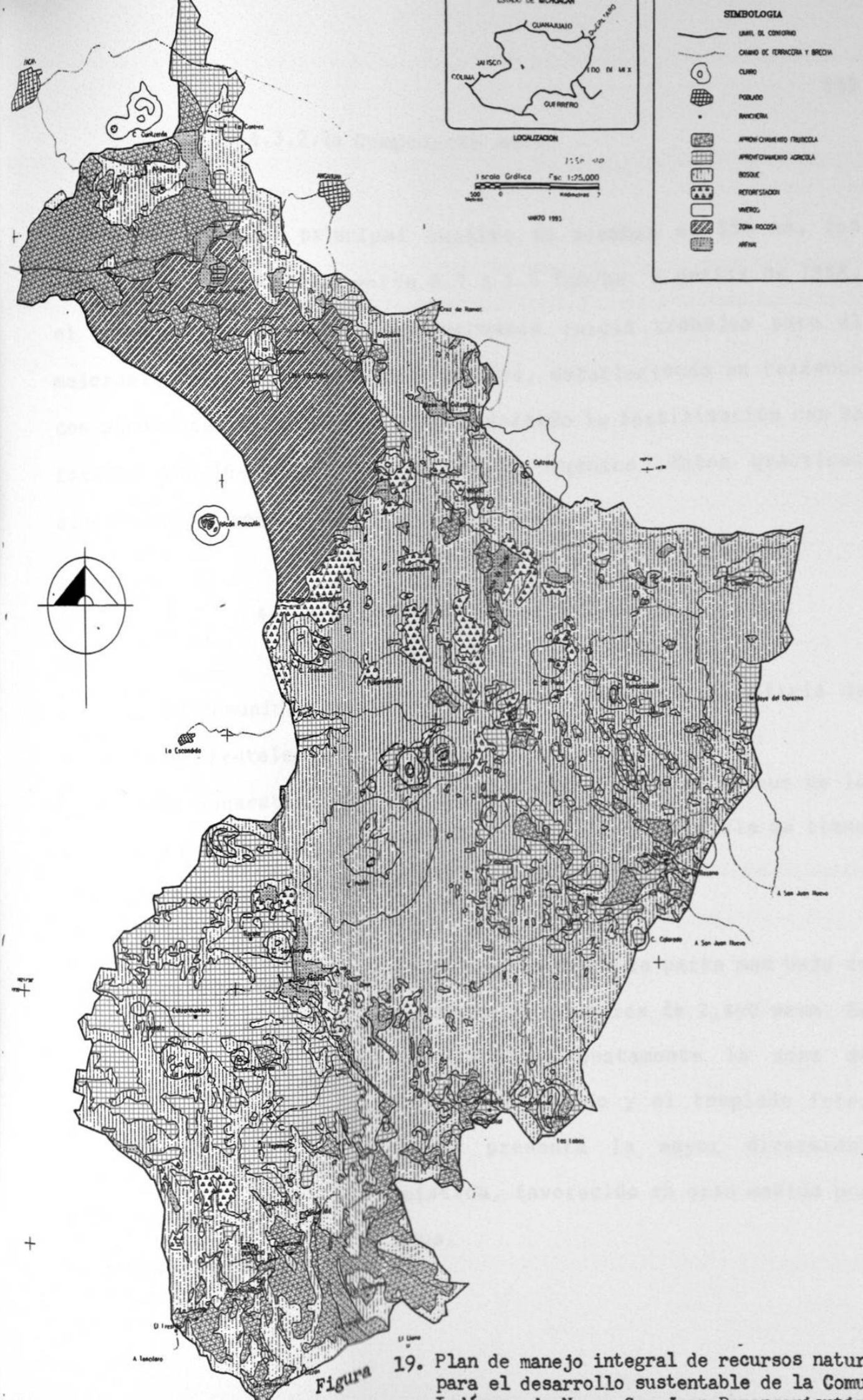


Figura 19. Plan de manejo integral de recursos natur
para el desarrollo sustentable de la Comu

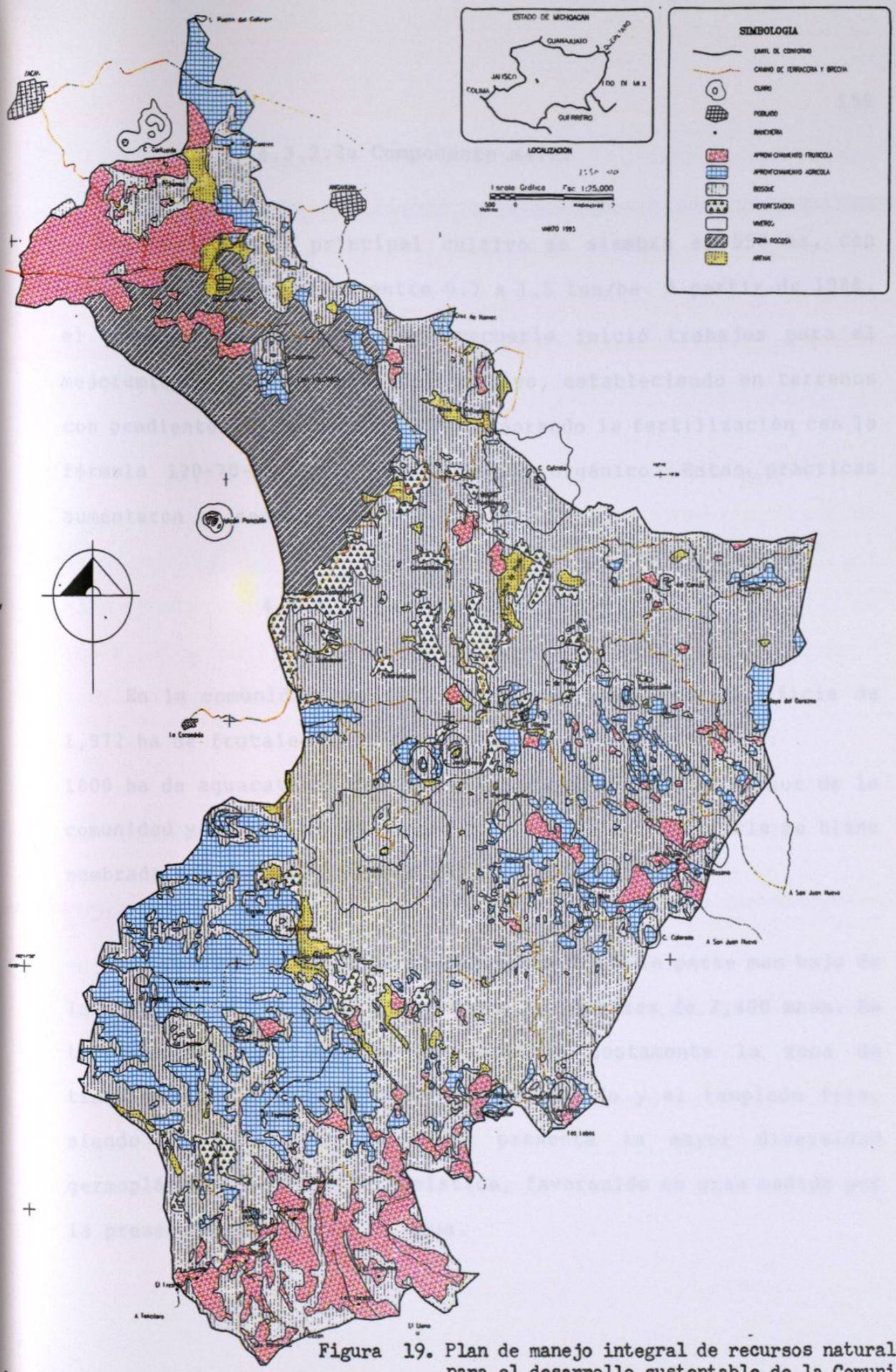


Figura 19. Plan de manejo integral de recursos naturales para el desarrollo sustentable de la Comunidad Indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.

4.3.2.2a Componente maíz.

El maíz es el principal cultivo se siembra en 550 ha, con rendimientos que oscilan entre 0.7 a 1.5 ton/ha. A partir de 1988, el Programa de Desarrollo Agropecuario inició trabajos para el mejoramiento agroambiental del cultivo, estableciendo en terrenos con pendientes no mayores al 15%; mejorando la fertilización con la fórmula 120-70-00 y 5 ton de abono orgánico. Estas prácticas aumentaron el rendimiento a 2.8 ton/ha.

4.3.2.2b Componente frutales.

En la comunidad que se analiza, se tiene una superficie de 1,972 ha de frutales distribuidas de la siguiente manera:
1800 ha de aguacate en dos áreas principales; una en el sur de la comunidad y la otra en el norte; el resto de la superficie se tiene sembrada con durazno (Figura 12).

El cultivo de aguacate se encuentra desde la parte mas baja de la comunidad a los 1,400 msnm, hasta los lugares de 2,400 mnsm. En tal gradiente de altitud se localiza justamente la zona de transición entre los climas templado cálido y el templado frío, siendo en esta área donde se presenta la mayor diversidad germoplásmica forestal y faunística, favorecido en gran medida por la presencia de cuerpos de agua.

Para el desarrollo del aguacate, la presencia del clima templado, agua para los riegos y la existencia de un suelo con vegetación forestal, han estimulado un crecimiento promedio de 4,000 ha por año, sumando en la actualidad en todo el estado alrededor de 100,000 ha, aproximadamente 35,000 ha en los municipios de Uruapan, Nuevo Parangaricutiro y Táncitaro.

La mayor parte de las plantaciones de aguacate han sido establecidas con la variedad "Hass", la cual presenta fruta de buena calidad, dos floraciones importantes produciéndose fruta casi todo el año debido a que las áreas se encuentran en una altitud de los 1,400 a los 2,400 msnm. Sin embargo, en los meses de octubre a enero, se presenta la época de mayor producción.

En lo que se refiere al cultivo de durazno, este se ubica en las áreas de clima templado, es el segundo cultivo mas importante, con una superficie aproximada de 6,000 ha en los municipios aledaños a la comunidad. Las plantaciones de este frutal se manejan en su mayoría bajo condiciones de temporal, las principales variedades, son "Flordaprince" y "Flordagold", para fruta de mesa y la variedad "Diamante" para consumo en fresco y para la industria. Esta última, a diferencia de las de mesa, presenta buen rendimiento, con fruto compacto al madurar y un ciclo que permite obtener durazno desde febrero a mayo, época de escasez en las regiones productoras del país.

En la comunidad de Nuevo San Juan, se tienen establecidas mas de 160 ha. La variedad Diamante, es la más común y esta establecida en los lugares donde se tienen suelos cubiertos con ceniza volcánica, debido a la imposibilidad de sembrar otros cultivos y sobre todo por la buena rentabilidad que se ha tenido en los primeros dos años de producción.

4.3.2.3 Subsistema agropecuario.

En la comunidad de Nuevo San Juan, la ganadería tiene un papel secundario respecto a otros sistemas de producción, debido principalmente a la dificultad para el abasto adecuado de forraje tanto en cantidad como en calidad. El sistemas ganadero se basa principalmente en la explotación de ganado vacuno.

Se distinguen dos formas de manejo del ganado: una parte que pastorea en terrenos de cultivo en descanso y bosques abiertos; la otra parte del ganado es manejado en forma estabulada, en pequeños corrales cercanos al poblado. En este tipo de ganado se tiene al que se aprovecha para la leche y engorda. Debido a que el abasto de forraje es una limitante importante, a partir de 1992 se establecieron diferentes trabajos para tratar de resolver dicha problemática. A continuación se describen los aspectos mas sobresalientes que se proponen para el mejoramiento de estos sistemas ganaderos.

4.3.2.3a Componente maíz.

Debido a que la mayor parte de la superficie de la comunidad es forestal, el maíz se maneja básicamente para el autoconsumo, lo que aunado al descenso del precio en el último año, su siembra se ha reducido. Por esta razón, se consideró utilizar para fines forrajeros algunos predios considerando las siguientes recomendaciones: fertilización de 120-100-00, una densidad de población de 50,000 a 60,000 plantas/ha y la aplicación de abono orgánico en cantidades de 3 a 6 ton/ha.

Al momento de estado masoso (madurez fisiológica) del grano se realiza el corte del forraje, mediante una picadora de forrajes se prepara en trozos pequeños para ensilarse. El rendimiento de forraje varía de 20 a 40 ton/ha dependiendo del sitio y la variedad de maíz.

Algunos productores, después de la cosecha del grano maduro y seco, realizan una molienda del rastrojo para ser almacenado y suministrarlo al ganado estabulado; otra forma de aprovechar el forraje, es moler la planta con la mazorca, lo cual permite obtener un forraje de mejor calidad nutricional.

4.3.2.3b Componente avena.

A partir de 1992 se inició un programa de siembra de avena en

terrenos en descanso y donde el maiz tenia baja productividad. Desde 1992 se han sustituido por avena un promedio de 50 ha, la forma de aprovechar este cultivo es similar al maiz, es decir, cortarlo y ensilarlo, lo cual ha dado buenos resultados, ya que tiene buena palatabilidad para el ganado. El manejo que se recomienda, es una densidad de siembra de 120 a 140 kg/ha, una fertilización de 120-100-00, asi como aplicar de tres a seis ton/ha de abono orgánico de tenerse disponible. El rendimiento que se puede obtener es de 20 a 30 ton/ha de forraje verde para ensilaje, teniéndose un mayor aprovechamiento por el ganado que el ensilaje de maiz.

4.3.2.3c Componente pastos.

Debido a que se tiene una superficie de mas de 2,000 ha ubicadas en terrenos con una altitud de mas de 2,800 msnm, se presentan condiciones apropiadas para la siembra de pastizales del tipo "Rye Gras" (Lolium sp.). Al igual que en el cultivo de la avena, a partir de 1992 se realizaron ensayos sobre adapatación y manejo de variedades de esta especie. En este sentido, destaca la variedad "Barvestra", con un rendimiento de alrededor de 10 ton/ha en cuatro cortes al segundo año de su establecimiento. La fertilización manejada fue de 140-100-00 y 5 ton de abono orgánico, la densidad de siembra utilizada fue de 35 kg/ha.

A partir de estos resultados, en 1993 y 1994 se inició un programa de siembra de pastos, sumando mas de 70 ha bajo el esquema de la agroforestería en dos situaciones de manejo: 1) en suelos degradados por la siembra intensiva anual de maiz, lo que ha influido en erosión del suelo; en esta condición, con la siembra de pastos se pretende restaurar areas degradadas por la erosión del suelo; 2) la otra estrategia que se considera para el desarrollo de los pastos, consiste en realizar las siembras en los terrenos después del aprovechamiento forestal, sobre todo aquellos en donde se dejan espacios abiertos, pudiendo aprovecharse el terreno durante tres a cinco años antes de que se vuelva a cerrar la cubierta forestal.

Bajo esta modalidad de siembra, se pretende aprovechar al máximo sin dejar de manejar el recurso forestal, aumentando de esta manera la tasa de aprovechamiento del suelo. En la comunidad se tiene una superficie aprovechable para el desarrollo de pastizales, en un poco mas de 6,500 ha forestales (Figura 12).

4.3.2.3d Mejoramiento genético del componente ganado.

En la medida que se solucione el abasto de forrajes, se puede realizar un programa de mejoramiento de las razas de ganado local. Al respecto, en 1994 se inició la adquisición y la evaluación del comportamiento de sementales y vaquillas de alto registro de las

razas Charolais y de Simental, la primera para obtener carne y la segunda con doble propósito (carne y leche). Se pretende iniciar una selección de vaquillas del ganado criollo local, para cruzarlas con los sementales de estas razas. Al mismo tiempo, con las vaquillas de alto registro, obtener crías de raza pura para avanzar en el proceso de adaptación y retrocruzas con las crías de "media sangre".

4.3.2.4 Subsistema forestal.

En la comunidad de Nuevo san Juan Parangaricutiro, el manejo forestal presenta un avance importante y mas que señalar propuestas para el mejoramiento, puede ser útil destacar lo aspectos mas relevantes para impulsar actividades similares en otras comunidades de la región, toda vez que el recurso forestal en los últimos años se ha reducido significativamente.

Los avances se han logrado en mas de 10 años de aprovechamiento del bosque, considerando los aspectos generales que a continuación se mencionan:

4.3.2.4a Manejo forestal.

De las mas de 11,000 ha forestales de la comunidad, aproximadamente 1,000 ha se aprovechan bajo el Método de Desarrollo Silvícola, el cual considera las prácticas de manejo de aclareos,

corta de regeneración y corta de liberación. En esencia, con este método se trata de realizar la extracción del arbolado con capacidad de aserrío, dejando como reproductores, mediante una selección rigurosa, aquellos árboles con las mejores condiciones maderables y de producción de resina. El ciclo de corta se considera de 10 años y un turno de 50 años donde se presenta el máximo rendimiento maderable.

Una vez que se realiza el corte del arbolado, se recomienda hacer una selección de los árboles cosechados en función de los diferentes usos o productos que de ellos se pueden obtener, para lo cual, también se debe implementar un sistema de transporte que permita el acarreo de los materiales en corto tiempo y a un menor costo.

4.3.2.4b Subsistema de transformación de los productos forestales y comercialización.

Para los que se dedican al aprovechamiento forestal, un primer aspecto que debe considerarse es el abastecimiento de madera y resina como los productos primarios para la industria forestal, el segundo aspecto de importancia, es su transformación para obtener un mayor valor agregado. Con la madera como materia prima, se puede promover industrias domésticas, y en una organización comunal, buscar la implementación de unidades productivas mas amplias, como talleres para construir muebles, así como la elaboración de abonos

enriquecidos utilizando subproductos forestales de bajo costo.

Un elemento organizativo en sociedad, actualmente se tiene en la conformación de grupos de recolección de resina y su acopio para industrializarse en la comunidad. Al mismo tiempo que se obtienen ingresos por la venta de resina y sus derivados, se tiene la posibilidad de establecer un estrategia de cuidado al bosque contra incendios y el clandestinaje. La transformación industrial de la resina, mediante un proceso de destilación primaria, se puede obtener como producto principal la brea-colofonia en un 70%, el aguarras en un 13%, el 2% de aceite de pino y 15% de impurezas.

Debido a su origen vegetal, los productos anteriores tienen una alta demanda, ya que es materia prima para elaborar tintas para impresión, esmaltes y barnices; así como base para la fabricación de goma de mascar y como plastificantes de hules naturales y sintéticos. La utilización de estos productos en acabados industriales y recubrimientos para metal y madera (Barragán, 1994), es también una importante fuente que demanda fuertes cantidades.

4.3.3. Protección y Fomento del subsistema forestal en ambos agroecosistemas.

En el agroecosistema de Nuevo San Juan Parangaricutiro, los aspectos de protección y fomento del bosque son importantes para cumplir con las metas de un aprovechamiento forestal sustentable,

ya que los incendios son un factor muy destructivo, por lo que su prevención y su control deben considerarse como tareas primordiales a través de un programa de vigilancia, con grupos rotativos de comuneros que trabajen dentro y fuera de la industria forestal. Se puede promover un programa de capacitación, tanto para la protección de los recursos, como para su aprovechamiento. Particularmente con los niños y jóvenes para que se fomente el interés para su conservación y transformación de los recursos naturales.

En lo que se refiere a la reforestación, a través de la Dirección Técnica Forestal, puede implementar un programa permanente de producción y plantación de especies forestales, buscando las características maderables y de resina que se requieran en la industria de la comunidad. En áreas de recuperación con plantaciones forestales, se pueden realizar labores de cultivo como aplicación de materia orgánica con sustratos de monte y abonos orgánicos (compostas), aclareos para favorecer el crecimiento, así como podas para formar árboles con tallos y fustes prolongados.

El programa de plantaciones intensivas desarrollado en los últimos años en la comunidad de San Juan Parangaricutiro, es una práctica que se puede generalizar a otras regiones, dichas plantaciones se manejan bajo el siguiente plan de aprovechamiento: realizar un primer aprovechamiento a los 10 años como material celulósico, un segundo aprovechamiento después de los 20 años como

material de aserrio.

Para hacer mas rentable en las primeras etapas de la plantación forestal, se puede combinar la siembra de otros cultivos como pastizales, para el manejo de ganado bajo sistemas agroforestales ecológica y económicamente mas eficientes.

Los aspectos anteriores son acciones que se pueden implementar en muchas regiones del país, donde la deforestación es un problema fundamental, para evitar la pérdida de la biodiversidad. En consecuencia, las propuestas para el mejoramiento en cuanto a protección y fomento son las siguientes:

a) Para San Juan, el mantenimiento y mejoramiento de la organización, debe orientarse a lograr un mayor subsidio de trabajo humano con alto nivel técnico, esto es, lograr una mayor capacitación del recurso humano que permita ser más eficiente en el trabajo organizativo, en términos de lograr una mayor sustentabilidad respecto a la actual.

b) Para Cherán, se propone el modelo de organización de San Juan y su implementación a corto plazo, sin excluir que paralelamente se promueva el mejoramiento del recurso humano, su participación en el mantenimiento del subsistema forestal y de su sustentabilidad. Así mismo, se retoma como propuesta la sugerencia de la sección 4.1.7, en el sentido de crear alternativas económicas

viables no coercitivas, que desalienten el clandestinaje e incorporen a la población que se dedica a esta actividad, reduciendo la presión al bosque, para evitar la explotación irracional, su deterioro y eventual desaparición.

V. CONCLUSIONES.

1. Mediante el análisis ecogeográfico, agrupando los factores agroclimáticos y fisiográficos, fue posible definir los agroecosistemas.

2. Mediante el análisis ecogeográfico se determinaron los rangos de la estabilidad del agroecosistema. Para el caso de Cheran se tiene un 18% de la superficie con una categoria de estable o conservado, un 59% de penestabilidad o en equilibrio, categoria factible de mejorarse con un costo económico menor, que para el caso de la categoria de fragil e inestable, representada en un 23%.

3. Para el caso de Nuevo San Juan Parangaricutiro, se determinó la siguiente relación de la ecodinámica: un 15% como estable, un 47% como penestable o en equilibrio, un 26% de fragilidad y un 12% de inestabilidad.

4. La comunidad de Nuevo San Juan Parangaricutiro, presentó un valor mas bajo de estabilidad, debido a que se encuentra en una área de transición, con mayor variación de altitud, lo que se constata por los subtipos de clima, suelo y vegetación. Asi como por el efecto destructivo del volcán Paricutin, que afectó la superficie de agropecuaria.

5. El manejo del agroecosistema de la dos comunidades, se basa en el sistema comunal, lo que tiene que ver con la rotación de las áreas de siembra, el pastoreo del ganado, designación de calendarios de siembra y cosecha, asi como las áreas para la explotación forestal.

6. En las dos comunidades bajo estudio se presenta una integración de manejo en los componentes mas importantes de agricultura, fruticultura, ganaderia, manejo del agua y el aprovechamiento forestal, lo que puede auxiliar para implementar un programa de manejo integral del agroecosistema para el desarrollo sustentable.

7. El sistema de siembra del maiz en "año y vez", es el ejemplo mas claro de la racionalidad productiva del agroecosistema comunal, el cual puede mejorarse con prácticas de suelo, y una utilización integral de la biodiversidad.

8. El manejo forestal comunal, en la dos comunidades del estudio ha permitido realizar en buena medida un aprovechamiento racional del bosque, principlamente en Nuevo San Juan Parangaricutiro, donde se ha establecido un programa de manejo sustentable.

9. Con el manejo del agroecosistema comunal, es posible lograr un equilibrio entre el aprovechamiento, industrialización y regeneración de los subsistemas productivos, el manejo del bosque asi lo indica.

10. Mediante la selección de áreas semilleras para establecer viveros y plantaciones forestales, asi como la rotación del germoplasma de maiz con el sistema de año y vez, se puede establecer un programa para la conservación y su mejoramiento.

11. Por las condiciones de clima y tipo de suelo, la vocación principal del agroecosistema en la región de estudio, es de tipo agroforestal, lo cual debe considerarse para implementar un programa de manejo; en ese sentido mediante la combinación de los subsistemas forestal, manejo del agua, cultivos, forrajes y ganaderia, es posible aumentar la rentabilidad y consolidar al mediano plazo programas de manejo sostenible de la comunidades de la región Purhépecha.

VI. BIBLIOGRAFIA.

Altieri, M.A. 1987. Agroecology, the scientific basis of alternative agriculture. Westview Special Studies in Agriculture Science and Policy. Westview Press Inc. A. Praeger, Publisher. Boulder, Colorado. USA.

Alvarez-Icaza, P. 1991. La dimensión ambiental en la apropiación social de los recursos naturales. XIII. Coloquio de Antropologia e Historia Regional. "Sociedad y Medio Ambiente en México". El Colegio de Michoacán. Zamora, Mich.

Alvarez-Icaza P., Cervera G., Garibay C., Gutiérrez P., Rosete F. 1993. Los umbrales del deterioro. La dimensión ambiental de un desarrollo desigual en la región Purépecha. PAIR-UNAM. Friedrich Ebert Stiftung. México, D.F. 274 p.

Argueta V., J.A. y Ramirez R., A. 1982. Juchári tsiri, nuestro maiz. MNCP-DGCP. SEP. México, D.F.

Barkin D. y Suárez B. 1891. El complejo de granos en México. Centro de ecodesarrollo. Instituto Latinoaméricano de Estudios Transnacionales. México, D.F.

Barragán L., R. 1994. Procesamiento de la resina natural de pino y los derivados de la destiladora de la C.I. de N.S.J.P. Informe de trabajo 1994. Inédito. Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich.

Bolton E., F. 1979. Agronomic yield constraints in rainfed cereal production systems. In: The Gap Between Present Farm Yield and the Potential. Fifth Cereals Workshop. Vol. II. ICARDA. CIMMYT. Algeria

Caro G., R. A. 1987. Caracterización de la industria maderable en el área de influencia de la Unidad de Administración Forestal No. 6 "Meseta Tarasca". Tesis Profesional. Facultad de Agrobiologia. UMSNH. Uruapan, Mich.

Chapela Y M., G. 1988. Aprovechamiento de recursos forestales y desarrollo en los municipios de la Sierra Purepecha, Michoacán. Tesis M.C. UAM-X. México, D.F.

Chavez H., Y. 1987. Origen, clasificación y propiedades sobresalientes de los suelos de la región. Primer Curso Fitosanitario y de Nutrición en Aguacate. ANEFA. Facultad de Agrobiologia. Uruapan, Mich.

CEFAP. 1994. Informe climático de la estación "El Durazno". CINSJP. CIPAC. INIFAP. Uruapan, Mich.

Cox G. W and M. D. Atkins. 1979. Agricultural ecology. An analysis of world food production systems. W. H. Freeman and Company. USA. 721 p.

Diario Oficial de la Federación. 1984. Resolución sobre reconocimiento y titulación de bienes comunales del poblado denominado San Francisco Cheran, Ubicado en el Municipio de Cheran. Secretaría de la Reforma Agraria. Estados Unidos Mexicanos.

Diario Oficial de la Federación. 1991. Resolución sobre reconocimiento y titulación de bienes comunales del poblado denominado Nuevo San Juan Parangaricutiro. Ubicado en el Munucipio de Nuevo Parangaricutiro, Mich. Secretaría de la Reforma Agraria. Estados Unidos Mexicanos.

Dirección General de Estadística. 1975. V Censos Agrícola, Ganadero y Ejidal 1970. Estado de Michoacan. México, D.F.

García E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen, (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 3a. Edición. México, D.F.

García R. 1986. Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos. En: Los problemas de conocimiento y la perspectiva ambiental de desarrollo. Enrique Leff, Coordinador. Edit. Siglo XXI. México, D.F.

García R. et al. 1986. Modernización en el agro. ¿Ventajas comparativas para quién?. El caso de los cultivos comerciales en El Bajio. IFIAS-UNRISD. CINVESTAV-IPN. México, D.F.

García R. et al. 1988. Deterioro ambiental y pobreza en la abundancia productiva. IFIAS. CINVESTAV-IPN. México, D.F.

García-Rojas O., R. 1993. Resultados de la operación del programa de estimulos regionales y de maiz de alta producción en la unidad de Cheran. SARH. SDAF. FIRCO. Informe Ciclo Primavera-Verano 1993/93.

Hart D., R. 1980. Agroecosistemas, conceptos básicos. CATIE. Turrialba, Costa Rica.

Hernández X., E. 1970. Exploración etnobotánica y su metodología. Rama de Botánica. Colegio de Postgraduados. ENA. SAG. Chápingo, México.

Hernández X., E. 1981. El agroecosistema, concepto central en el análisis de la enseñanza, la investigación y la educación agrícola en México. En: Agroecosistemas de México, contribuciones a la enseñanza, Investigación y divulgación agrícola. Hernández X., E. Editor y Coordinador. Colegio de Postgraduados. Chapingo, Méx.

Hernández X., E. y Ramos R., A. 1981. Metodología para el estudio de agroecosistemas con persistencia de tecnología agrícola tradicional. En: Agroecosistemas de México, Contribuciones a la Enseñanza, Investigación y Divulgación Agrícola. Hernández X., E. Editor y Coordinador. Colegio de Postgraduados. Chapingo, Méx.

Illsley G., C.; Lemus L., O.; Cruz R., B.A. y Rangel Ch., R. 1988. Recursos naturales y alimentación en la Sierra Purhépecha. En: ¿Producir para la desnutrición?. Centro de Ecodesarrollo. Fund. Friedrich Naumann. México, D.F.

INEGI. 1985. Síntesis geográfica del estado de Michoacán. Anexo Cartográfico. Carta Estatal Topográfica. SPP. México, D.F.

INIA. 1980. Informe '78, Campo agrícola Experimental de la Sierra Tarasca. SARH. INIA. CIAB. Patzcuaro, Mich.

INIA. 1981. Logros y aportaciones de la investigación agrícola en el Estado de Michoacán. Veinte años del INIA 1961-1981. CIAPAC. CAEVA. Apatzingán, Mich.

Johnson M. 1992. LORE. Capturing Traditional Environmental Knowlwdge. Edited by Martha Johnson. Dene Cultural Institute. IDRC. Canada.

Laird J., R. 1984. 25 Años de Investigación Agrícola en la Sierra Tarasca, Estado de Michoacán. En: Los Suelos de Ando y sus Implicaciones en el Desarrollo Agrícola de la Sierra Tarasca, Trinidad S.A. y Miranda J. O. Editores. 2a Ed. Centro de Edafología, Colegio de Postgraduados. Pátzcuaro, Mich.

Lawton H.W. and P.J. Wilke. 1977. Ancient agricultural Systems in Dry Regions. In: Agriculture in Semi-arid Environments. Edited by Hall A.E., G.H. Cannall and H.W. Lawton. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York.

Lemus L., O. 1982. Comportamiento de 23 caracteres y estabilidad del rendimiento de 64 maices criollos en la Meseta Tarasca. Tesis Profesional. Facultad de Agrobiología. UMSNH. Uruapan, Mich.

Lemus L., O. y Escobedo H., I.E. 1986. Comparación de la fertilización quimica y orgánica en dos agrosistemas de la Meseta Purhépecha. En: Segundo Seminario de suelos de Ando. Colegio de Postgraduados. Pátzcuaro, Mich.

Lemus L. O., Escobedo H. I.E. y Cortés J.T. 1986. La Tsirangeramani (**Lupinus spp.**) en la Meseta Purhépecha. Contribuciones 3. Unidad Regional Michoacan. DGCP. SEP. Uruapan, Mich.

Lemus L., O. 1987. Sistemas de Producción en la Meseta Purhépecha. VI Congreso Nacional de la ANEFA. Facultad de Agrobiología. UMSNH. Uruapan, Mich.

Lemus L., O. 1991. Aprovechamiento Integral de Recursos Naturales en la Meseta Purhépecha. 1er. Encuentro Universitario de Investigación Científica, Tecnológicas y Humanística. UMSNH. Morelia, Mich.

Lemus L. O., Alvarez-Icaza L. P. y Simón Z. I. 1992. Sistemas ganaderos y producción de forrajes en la Meseta Purhépecha. Segundo Encuentro Universitario de Investigación Científica, tecnológica y Humanística. UMSNH. Morelia, Mich.

Lemus L. O. y Alvarez-Icaza L. P. 1993. Manejo de los recursos Naturales en la Región Purhépecha, Michoacán, México. Trabajo presento en el Simposio: Pueblos Indígenas y Recursos Naturales, durante el 13vo. Congreso Internacional de Ciencias Antropológicas y Etnológicas. INI. Banco Mundial. México, D.F.

Limón G., E. 1969. Labor Agrícola en la Meseta Tarasca. Revista de la Universidad Michoacana. No. 3. Morelia, Mich.

McKee M., M. 1993. Cutting the Comoons: Stakeholders and Policy Alternatives in the Forests of Cherán, Michoacán, México. Thesis M.S. International Agricultural Development. University of California, Davis. Davis CA., USA.

Miranda F. 1988. La Relación de Michoacan. Texto escrito en 1939 por Fray Jerónimo de Alcala. Versión Paleográfica, Separación de Textos, Ordenación Coloquial, Estudio Preliminar y Notas. SEP, México, D.F.

Muench N., P. 1982. Producción Agrícola Regional y las Bases Conceptuales para su Estudio. Geografía Agrícola No. 2. UACh. Chapingo, Méx.

PAIR. 1989. Prediagnóstico de la Problemática Regional de la Sierra Purhépecha. Municipios de Paracho y Cheran. Inédito. Programa de Aprovechamiento Integral de Recursos Naturales en Areas de Subsistencia. UNAM. Pátzcuaro, Mich.

Puente T. S. 1994. Curso de Manejo de Pastizales. Facultad de Agronomia. UANL, Notas internas no publicadas.

Ramirez R., A. 1987. Manejo tradicional del maiz en el Area Purhépecha. Tesis Profesional. Facultad de Agrobiologia. UMSNH. Uruapan, Mich.

Rees D., J. 1971. Forest Utilization by Tarascan Agriculturist in Michoacan, Mexico. Tesis Ph. D. University of California, Los Angeles. CA., USA.

Rojas M., E. 1993. Empresa comunal forestal de Cheran, Mich. Informe anual 1992. Cheran, Mich.

Rojas R., T. 1990. La Agricultura en la Epoca Prehispánica. En: La Agricultura en Tierras Mexicanas desde sus origenes hasta nuestros dias. Rojas R., T. Coordinadora. Consejo Nal. para la Cultura y las Artes y Grijalbo. México, D.F.

Rzedowski J. 1978. Vegetación de México. Edit. Limusa S.A. México, D.F.

Sanchez P., J. de la L. 1981. Estudio Preliminar Sobre el Impacto Socioeconómico de la Mecanización Agrícola en la Meseta Tarasca, Mich, México. Ier. Congreso Nacional de Egresados de la Facultad de Agrobiologia "Presidente Juárez". Uruapan, Mich.

Saravia A. 1983. Un Enfoque de Sistemas para el Desarrollo Agrícola. IICA. OEA. San José, Costa Rica.

SARH. 1981. Resúmenes de las Ponencias del Simposio Nacional de la Investigación Agrícola. "Veinte Años del INIA". México, D.F.

SARH. 1983. Logros y Aportaciones de la Investigación Agrícola en Recursos Genéticos. INIA. México, D.F.

SARH. 1988. Estadísticas de Cultivo. Distrito de Desarrollo Rural 087. Centro de Apoyo No. 3. Paracho, Mich.

SARH. 1989. Informe de Cultivos del Ciclo Primavera-Verano 1989-1989. Distrito de Desarrollo Rural 087. Centro de Apoyo No. 03. Paracho, Mich.

SARH. 1993. Evaluación del Ciclo Agrícola 1993. Siembras y Cosechas. Distrito de Desarrollo Rural 087. Uruapan, Mich.

Saucedo L. A. y Acosta B. 1987. Modelo de organización para el aprovechamiento forestal de la Comunidad Indigena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Mich. Tesis profesional, FAUMSNH. Uruapan, Mich.

SEDUE. 1986. Memoria del Primer Encuentro Purhépecha Sobre el Manejo Tradicional de los Recursos Naturales. Subsecretaría de Ecología. México, D.F.

Toledo V. M., Carabias L. J., Mapes C., y Toledo c. 1991. Ecología y Autosuficiencia Alimentaria. 3a. edición. Siglo Veintiuno Editores. México, D.F.

Turrent F., A. 1985. El Método CP para el Diseño de Agrosistemas. No. 8. Escritos sobre la Metodología de la Investigación en Productividad de Agrosistemas. Colegio de Postgraduados. Chápingo, México.

Tricart J. y Kilian J. 1982. La Ecogeografía y la Ordenación del Medio Natural. Ed. Anagrama. Barcelona, España.

UAF No 6. 1991. Problemática Forestal y Estado Actual del Recurso. Permisionarios Forestales de la Meseta Tarasca, A.C. Uruapan, Mich.

UCODEFO No. 6. 1994. Antecedentes de Aprovechamientos Forestales de la Comunidad de Cheran. Informe Técnico. Uruapan, Mich.

UCODEFO No. 11. 1994. Informes sobre Aprovechamientos Forestales de la Comunidad Indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro. Informes sobre Aprovechamientos Maderables y Finiquitos, 1988-1994.

Wellhausen E., Roberts L. M. y Hernández X., E. 1951. Razas de maíz en México, su origen, características y distribución. En colaboración con P.C. Mangelsdorf. SAG. México, D.F.

West C., R. 1948. Cultural Geography of Modern Tarascan Area. Smithsonian Institution. Institute of Social Anthropology. Publication 7. Washington D.C.

Wilsie P., C. 1966. Cultivos: Aclimatación y distribución. Editorial ACRIBIA. Zaragoza, España. 494