

Distr.  
RESTRINGIDA

LC/R.1187  
7 de septiembre de 1992

ORIGINAL: ESPAÑOL

---

C E P A L

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

PROYECTOS PARA UN DESARROLLO AMBIENTALMENTE SUSTENTABLE DE LA  
REGION DE LA MONTAÑA DEL ESTADO DE GUERRERO, MEXICO

Este documento fue elaborado por la Unidad Conjunta CEPAL/PNUMA de Desarrollo y Medio Ambiente de la División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos por medio del Programa de Aprovechamiento Integral de Recursos Naturales de la Universidad Nacional Autónoma de México, como complemento al estudio "Incorporación de criterios ambientales a la planeación de la región de la Montaña del Estado de Guerrero, México", en el marco del proyecto CEPAL/PNUMA "Cooperación técnica para la planificación y gestión ambiental en América Latina y el Caribe". Las opiniones expresadas en este trabajo, el cual no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

92-9-1360

## INDICE

	<u>Página</u>
Introducción . . . . .	1
I. PROYECTO DE REHABILITACION PRODUCTIVA EN LA ZONA DE INFLUENCIA AL EMBALSE DE LA COMUNIDAD DE SAN JOSE LAGUNAS, GUERRERO . . . . .	2
A. INTRODUCCION . . . . .	2
B. ANTECEDENTES . . . . .	3
C. OBJETIVO GENERAL . . . . .	4
D. OBJETIVOS PARTICULARES . . . . .	4
E. METAS . . . . .	4
F. UBICACION Y LOCALIZACION . . . . .	5
G. DESCRIPCION DE LA ZONA . . . . .	5
1. Aspectos físicos . . . . .	5
2. Aspectos socioeconómicos . . . . .	7
H. MATERIAL Y METODO . . . . .	8
1. Estudios para la detección de fuentes de abastecimiento hídrico con usos diferenciados . . . . .	8
2. Estudios preliminares para la rehabilitación en el área del embalse . . . . .	10
3. Determinación del potencial acuícola del embalse . . . . .	12
I. PROPUESTA DE REHABILITACION DEL AREA QUE DRENA EL EMBALSE . . . . .	14
1. Diseño de la obra de desazolve . . . . .	14
2. Propuestas de conservación de suelo en la zona que drena el embalse . . . . .	15
3. Manejo acuícola . . . . .	16
4. Organización y capacitación . . . . .	17
J. DISCUSION Y CONCLUSION . . . . .	18
II. PROYECTO AGROFORESTAL PARA LA CONSERVACION AMBIENTAL Y EL MEJORAMIENTO PRODUCTIVO EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TLACOAPA DE LA MONTAÑA DE GUERRERO . . . . .	20
A. INTRODUCCION . . . . .	20
B. CARACTERISTICAS DEL AREA DE TRABAJO . . . . .	21
C. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVO . . . . .	22
D. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO . . . . .	23
E. ETAPAS . . . . .	25
1. Primera etapa . . . . .	25
2. Segunda etapa . . . . .	26
3. Tercera etapa . . . . .	27
F. PRESUPUESTO (MILLONES DE PESOS) . . . . .	27

III.	PROYECTO DE MANEJO INTEGRAL DE LOS RECURSOS AGROFORESTALES EN LOS TERRENOS COMUNALES DE ALCOZAUCA, ALCOZAUCA, GUERRERO . . . . .	29
A.	INTRODUCCION . . . . .	29
B.	ANTECEDENTES . . . . .	32
	1. El área de trabajo . . . . .	34
	2. Proyectos de inversión para la producción y control del deterioro ambiental . . . . .	35
C.	PROBLEMÁTICA DEL APROVECHAMIENTO Y PROPUESTA ALTERNATIVA . . . . .	36
	1. Ordenamiento territorial y planeación de la producción . . . . .	37
	2. Aumento de la productividad . . . . .	38
	3. Conservación . . . . .	39
	4. Organización social para la producción . . . . .	40
D.	OBJETIVO GENERAL . . . . .	40
E.	LINEAS DE TRABAJO . . . . .	41
	1. Investigación . . . . .	41
	2. Proyectos productivos . . . . .	41
F.	EJECUCION Y FINANCIAMIENTO . . . . .	42
	1. Temporalidad . . . . .	42
G.	ETAPAS Y METAS . . . . .	43
	1. Primer año . . . . .	43
	2. Segundo año . . . . .	43
	3. Tercer año . . . . .	44
	4. Cuarto año . . . . .	44
	5. Quinto año . . . . .	45
H.	COSTO DEL PROYECTO . . . . .	45
IV.	PROYECTO DE TRANSFORMACION INTEGRAL DE LA AGRICULTURA DE BARBECHO EN LA REGION DE LA MONTAÑA DEL ESTADO DE GUERRERO . . . . .	48
A.	LOCALIZACION . . . . .	48
B.	TIPO DE PROYECTO Y JUSTIFICACION . . . . .	48
C.	OBJETIVOS . . . . .	49
D.	ESTRUCTURA DE LA INVERSION . . . . .	49
E.	NATURALEZA DE LA INVERSION . . . . .	50
F.	MODALIDAD DE LA EJECUCION . . . . .	50
G.	MECANICA DEL SEGURO . . . . .	51
H.	TEMPORALIDAD Y BENEFICIARIOS . . . . .	51
I.	INFORMACION TECNICO-ECONOMICA . . . . .	52
	1. Antecedentes . . . . .	52
	2. Calendarización presupuestal . . . . .	53
	3. Metas . . . . .	53
J.	CARACTERISTICAS DEL PROYECTO . . . . .	53
	1. Terrazas de piedra . . . . .	53
	2. Represas de piedra para el control de cárcavas . . . . .	54
	3. Especies útiles en contorno . . . . .	54

V.	ESTABLECIMIENTO DE FRUTALES EN EL MUNICIPIO DE MALINALTEPEC, ESTADO DE GUERRERO . . . . .	56
A.	NOMBRE DE LA ORGANIZACION . . . . .	56
B.	LOCALIZACION . . . . .	56
C.	METAS . . . . .	56
D.	ANTECEDENTES . . . . .	56
E.	CARACTERISTICAS AMBIENTALES . . . . .	57
F.	ESPECIES Y VARIEDADES ESCOGIDAS PARA EL PROYECTO . . . . .	57
G.	PREPARACION DEL TERRENO Y PLANTACION . . . . .	57
H.	PRODUCCION ESPERADA . . . . .	58
I.	LABORES DE MANTENIMIENTO . . . . .	58
	1. Fertilización . . . . .	58
	2. Limpias . . . . .	59
	3. Podas . . . . .	59
	4. Control de plagas y enfermedades . . . . .	59
	5. Cosecha . . . . .	59
	6. Mercado . . . . .	60
J.	COSTOS DE ESTABLECIMIENTO . . . . .	60
	1. Financiamiento institucional . . . . .	60
	2. Financiamiento indispensable . . . . .	61
VI.	PROYECTOS PILOTOS DE PRODUCCION E INVESTIGACION 1992/1993 . . . . .	62
A.	PROYECTO PILOTO: RESTAURACION Y MEJORAMIENTO PRODUCTIVO DE AREAS CON AGRICULTURA DE LADERA. (COMUNIDADES DE SAN NICOLAS ZOYATLAN, SAN JOSE LAGUNAS, XOCHIHUEHUETLAN, CHEPETEPEC Y CRUZ VERDE) . . . . .	64
	1. Antecedente . . . . .	64
	2. Características del proyecto . . . . .	64
	3. Mecánica del proyecto . . . . .	64
	4. Objetivos . . . . .	65
	5. Avances . . . . .	65
	6. Metas . . . . .	66
B.	PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA AGRICULTURA DE TEMPORAL EN TERRENOS CON PENDIENTES LEVES (COMUNIDADES DE TLAPA, CHEPETEPEC Y TLACOAPA) . . . . .	66
	1. Antecedentes . . . . .	66
	2. Características del proyecto . . . . .	66
	3. Mecánica del proyecto . . . . .	67
	4. Objetivo . . . . .	67
	5. Metas . . . . .	67
C.	PROYECTO DE ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS DE VALIDACION-EXPERIMENTACION DE GERMOPLASMA DE MAIZ ADAPTADOS A TERRENOS CON PROBLEMAS DE LIXIVIACION DE BASES, EN LOS MESOCLIMAS TEMPLADOS DE LA MONTAÑA. (COMUNIDADES DE TLACOAPA Y METLATONOC) . . . . .	68
	1. Antecedentes . . . . .	68
	2. Características del proyecto . . . . .	68
	3. Objetivos . . . . .	69
	4. Metas . . . . .	69

D.	PROYECTO DE DIAGNOSTICO Y CONTROL DE PLAGAS EN LA REGION DE LA MONTAÑA DE GUERRERO. (CAÑADA DE HUAMUXTITLAN) . . . . .	69
1.	Antecedentes . . . . .	69
2.	Características del proyecto . . . . .	70
3.	Mecánica del proyecto . . . . .	70
4.	Objetivos . . . . .	71
5.	Metas . . . . .	71
E.	PROYECTO DE MANEJO EN VIVERO DE ESPECIES NATIVAS DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA PARA REFORESTACION (VIVERO DE TLAPA) . . . . .	71
1.	Características del proyecto . . . . .	71
2.	Mecánica del proyecto . . . . .	72
3.	Objetivos . . . . .	72
4.	Metas . . . . .	72
F.	CULTIVO DE PECES EN ARROZALES. (CAÑADA DE HUAMUXTITLAN) . . . . .	72
1.	Características del proyecto . . . . .	72
2.	Mecánica del proyecto . . . . .	73
3.	Objetivos . . . . .	73
4.	Metas . . . . .	73
G.	PROYECTO DE ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES DE NOGAL Y DURAZNO. (TLACOAPA) . . . . .	73
1.	Antecedentes . . . . .	73
2.	Características del proyecto . . . . .	73
3.	Mecánica del proyecto . . . . .	74
4.	Objetivos . . . . .	74
5.	Metas . . . . .	74
H.	PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE PASTIZALES PARA LA PRODUCCION DE BORREGOS EN LOS MESOCLIMAS TEMPLADOS DE LA MONTAÑA. (MALINALTEPEC Y TLACOAPA) . . . . .	75
1.	Antecedentes . . . . .	75
2.	Características del proyecto . . . . .	75
3.	Mecánica del proyecto . . . . .	75
4.	Objetivos . . . . .	76
5.	Metas . . . . .	76
I.	PROYECTO DE DIAGNOSTICO PARA LA REFORESTACION CON LINALOE (OLINALA) . . . . .	76
1.	Antecedentes . . . . .	76
2.	Características del proyecto . . . . .	77
3.	Mecánica del proyecto . . . . .	77
4.	Objetivo . . . . .	77
5.	Metas . . . . .	77
J.	DESCRIPCION DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACION PRESENTADOS POR EL PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LOS RECURSOS NATURALES (PAIR-UNAM) COMO PROGRAMA DE TRABAJO PARA 1992 . . . . .	77
1.	Programa de investigación . . . . .	78
2.	Materiales para todos los proyectos . . . . .	86
3.	Costo total de los proyectos de investigación . . . . .	86

## Introducción

En este trabajo se resumen los principales proyectos elaborados en base a los conceptos sustentados en el estudio "Incorporación de criterios ambientales a la planificación de la región de la montaña de Guerrero".

Se presentan aquí seis proyectos productivos en los seis primeros capítulos.

El séptimo capítulo engloba diez proyectos de investigación, indispensables para apoyar al desarrollo de los proyectos productivos y los cambios para lograr una estrategia alternativa para la región.

## I. PROYECTO DE REHABILITACION PRODUCTIVA EN LA ZONA DE INFLUENCIA AL EMBALSE DE LA COMUNIDAD DE SAN JOSE LAGUNAS, GUERRERO

### A. INTRODUCCION

El presente trabajo surge de la detección de un problema específico y sus implicaciones en la comunidad de estudio: nos referimos al recurso hídrico como problema central que debe tomarse en consideración en los programas de planeación, dado que su carencia en la zona crea una serie de limitantes productivas que reducen las perspectivas socioeconómicas de sus habitantes.

No obstante que la comunidad presenta una precipitación promedio anual de entre 800 y 1 000 mm, sus características físicas, como el relieve y las complicadas estructuras geológicas, aunadas al mal manejo que el hombre hace de los ecosistemas han sido determinantes en el destino de este recurso. Del agua total precipitada la mayor parte escurre debido a las fuertes pendientes de la pequeña cuenca de captación; una proporción considerable se infiltra debido a los estratos litológicos por los cuales atraviesa, además de las zonas que contienen cobertura vegetal; es poca la que se almacena en la superficie.

La comunidad de San José Lagunas, a 100 años aproximadamente de haberse establecido en el valle, presenta serios problemas de abastecimiento de agua al quedar agotado, por un lado, el manantial que se las suministraba y, por el otro, al encontrarse azolvado el embalse que sustenta al producción ganadera y ha ocasionado pérdidas considerables en los años de máxima sequía, proceso que fue acelerado por las prácticas agrícolas y la reducción de la cobertura vegetal en las zonas aledañas.

Así, la comunidad de estudio se abastece durante las secas de pequeñas pozas de agua ubicadas en las márgenes del arroyo y en algunas zonas del valle. Algunos habitantes cuentan con pozos.

Durante la época de secas el nivel de agua desciende considerablemente, llegando a quedar secas la mayoría de estas fuentes de agua. La gente tiene que acudir bajo estas circunstancias a un pequeño manantial en las orillas de la comunidad.

A partir de los estudios que el área de recursos hídricos del Programa Aprovechamiento y Manejo Integral de los Recursos Naturales (PAIR) ha venido realizando en la zona durante más de un año, con la pretensión de sentar las bases para la planeación de acciones que conduzcan a un mejor manejo del recurso en la zona, se detecta la importancia que tiene para esta comunidad el desazolve del embalse, ya que, además de ser la principal zona de abrevadero, tiene una gran importancia cultural, estética y recreativa, aunada al potencial piscícola que posee, motivo por el cual el PAIR formula el presente proyecto.

Otro de los atractivos del proyecto es que contiene un planteamiento de reordenamiento para la zona que consiste en drenar el embalse, con lo cual se protegerá al embalse y se restaurará el medio. Con estas acciones se mostrará la importancia que este tipo de proyectos tiene para la recuperación de los ecosistemas.

## B. ANTECEDENTES

Como antecedentes inmediatos sobre acciones de reordenamiento en la zona se pueden citar los trabajos que el PAIR realizó en 1986 en coordinación con diversas instituciones y comunidades del Municipio de Alcozauca dentro del programa de Mejoramiento de Ecosistemas. En éste los resultados obtenidos en la zona de Alcozauca fueron muy importantes, pero desafortunadamente el programa no pudo continuar.

Este documento retoma los planteamientos sobre el reordenamiento ecológico del medio natural del programa anterior, para unirlos en una sola zona de influencia: la microcuenca de captación que drena al embalse de la comunidad

El trabajo previo consistió en realizar una serie de estudios del medio físico así como la evaluación del potencial acuícola del embalse. Lo anterior con el apoyo y la organización de los habitantes de la comunidad.

Con base en los datos batimétricos obtenidos en el embalse durante el máximo período de captación de agua y las estimaciones del nivel de agua registradas a lo largo de un año, se tiene registrada una disminución en la columna de agua inferior al 50% durante la época seca del año, lo que representa un alto riesgo para la ganadería de la comunidad.

Por lo que respecta a la actividad acuícola, en 1986 el PAIR introdujo en el embalse diversas especies de carpas: plateada (Hypophthalmichthys molitrix), herbívora (Ctenopharyngodon idellus), barrigona (Cyprinus carpio robofruscus) y cabezona (Aristichthys nobilis), de las cuales la que mejor desarrollo tuvo fue la carpa plateada. La producción que pudo ser registrada, así como las tallas alcanzadas aun bajo las condiciones de deterioro en



que se encuentra el sistema, dieron indicios de la elevada productividad del embalse. El total de la producción no pudo ser evaluada dada la pérdida ocurrida por la desecación del embalse.

Estudios actuales sobre la calidad del agua, así como las siembras y cosechas parciales realizadas a lo largo de un año de seguimiento nos permiten estimar una potencialidad productiva de 800 kg/ha de peces, una vez que el sistema se encuentre rehabilitado y alcance su punto de mayor productividad.

### C. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general es dar una propuesta de recuperación productiva y manejo integral en el área del embalse de la comunidad de San José Lagunas, Municipio de Alcozauca, Guerrero.

### D. OBJETIVOS PARTICULARES

- i) Rehabilitar el embalse de San José Lagunas para apoyar la producción de ganado en la comunidad;
- ii) Propuesta para la conservación de suelo y manejo integral del embalse ubicado en la comunidad; y
- iii) Sentar las bases para el reordenamiento ecológico de la microcuenca, que parta de la recuperación y aprovechamiento del suelo y el agua para posteriores aprovechamientos productivos.

### E. METAS

Las metas que se plantean a continuación abarcan las acciones de rehabilitación en el área del embalse, y son:

#### a) Metas relativas a la etapa de desazolve

- i) Desazolve y excavación en el fondo del embalse (6 000 m<sup>3</sup>);
- ii) Formación de dos bordos perimetrales para la protección del embalse y la retención del suelo agrícola (320 m totales);
- iii) Construcción de dos desarenadores en las partes principales de alimentación al embalse; y
- iv) Rehabilitación del canal de desagüe para evitar la inundación de terrenos agrícolas, considerando la instalación de una compuerta.

b) Metas relativas a la conservación del suelo

- i) Reforestación de 3.25 ha;
- ii) Surcado a nivel en 5.25 ha;
- iii) Establecimiento de especies vegetales útiles en contorno 5-25 ha; y
- iv) Represas de azolve con enramadas para control de cárcavas.

c) Metas relativas al manejo acuícola

- i) Siembra de 15 000 crías de peces;
- ii) Seguimiento del cultivo acuícola;
- iii) Evaluación de la calidad del agua del embalse;
- iv) Cosecha de peces; y
- v) Organización y capacitación de la comunidad en el desarrollo del proyecto.

## F. UBICACION Y LOCALIZACION

La zona de estudio se encuentra ubicada en la región denominada Montaña de Guerrero, localizada al este del Estado de Guerrero.

Políticamente, la comunidad de San José Lagunas pertenece al Municipio de Alcozauca, Guerrero. Limita al norte con la comunidad de Ahuejutla; al este con la cabecera municipal de Alcozauca; al sur con la comunidad de Xochapa; y al oeste con el Municipio de Atlamajalcingo.

Geográficamente, la zona de estudio se encuentra entre los paralelos 98° 26' y 98° 28', al oeste del meridiano de Greenwich, y entre los meridianos 17° 26' y 17° 28' de latitud norte.

Se ubica dentro de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur (Raíz, 1959); al oriente limita con la subprovincia Cuenca Balsas-Mezcala; al poniente con la meseta de Oaxaca.

## G. DESCRIPCION DE LA ZONA

1. Aspectos físicosa) Ubicación

La comunidad de San José Lagunas del Municipio de Alcozauca se localiza en el SW de "La Región de la Montaña" de Guerrero. Tiene una altura máxima de 2 100 msnm y una mínima de 1 500 msnm. Limita al este con la cabecera municipal de Alcozauca, del mismo nombre; al norte con la comunidad de Ahuejutla; al sur con la de Xochapa;

y al oeste con el Municipio de Atlamajalcingo. Se ubica entre los paralelos 17° 26' y 17° 28' de latitud norte y los meridianos 98° 26' y 98° 28', al oeste del meridiano de Greenwich.

b) Clima

El tipo de clima registrado en la cabecera municipal de Alcozauca es (A)Cw(w)a(i')g, que corresponde a un semicálido subhúmedo del grupo de los templados, con lluvias en verano. La temperatura media anual es de 20.4°C y la precipitación promedio anual es de 846.3 mm (García, 1981).

c) Topografía

De acuerdo con la clasificación que da Toledo et. al. (1985) para las pendientes, tenemos que la microcuenca de San José presenta una pendiente media (14°), que cae dentro de los límites inferiores del carácter de pendiente regular, sin llegar al carácter de leve. Este tipo de pendientes las tenemos en la Barranca Grande (E.SE y S) y el C. de la Campana (NW).

La pendiente mínima (92°) la encontramos en el valle de San José Lagunas y es considerada como pendiente plana (NW y centro), en la microcuenca, aproximadamente el 50% de su superficie presenta este tipo de pendiente.

La pendiente máxima (19°) la tenemos en C. Verde (NE); ésta cae dentro de los límites superiores de lo que se considera como pendiente regular para pasar a denominarse pendiente fuerte.

d) Geología y litología

La microcuenca en que se encuentra la comunidad de San José Lagunas presenta las siguientes unidades litológicas: en el estrato inferior hay rocas sedimentarias del tipo de calizas y yesos, de ambiente tipo lagunas; sobre las anteriores se encuentran capas detríticas de tipo volcánico (brechas y tobas volcánicas); y en la parte superior tenemos depósitos clásticos originados por la erosión e intemperismo de las rocas anteriores. Estos se encuentran distribuidos principalmente en el valle y, en menor proporción, en las márgenes del arroyo (coluvión, aluvión y caliche).

e) Representatividad de las rocas en la microcuenca

A nivel superficial tenemos que el aluvión y el coluvión ocupan el 58.37% del total de la superficie de la microcuenca, seguido de la toba y brecha volcánica que se encuentran distribuidas en el 25.4% de la zona; la caliza y su combinación con el yeso ocupan un área más reducida: 8.24 y 6.68%, respectivamente.

f) Vegetación y uso del suelo

La comunidad de San José Lagunas presenta 5 tipos de comunidades vegetales (Viveros y Casas, 1985): bosque de pino-encino, encino, bosque tropical caducifolio, vegetación riparia y bosque de juniperus, distribuidas en altitudes que van desde los 1 500 msnm hasta los 2 100 msnm; estas comunidades vegetales se agrupan en lo que se denomina área forestal. El área forestal total con que cuenta la microcuenca de San José Lagunas es de aproximadamente el 55%. El bosque de pino queda reducido a unos manchones en las copas de los cerros a 2 000 msnm.

El área total agrícola representa el 10%, la cual es explotada bajo el régimen de temporal, encontrándose distribuida en superficies con pendiente suave y leve. En el primer caso se encuentran los terrenos correspondientes al valle de San José Lagunas, al valle del "Yotzolcail" y en la zona de la llamada localmente laguna, mientras que los segundos se encuentran distribuidos irregularmente en diferentes zonas de la comunidad.

El área de pastoreo corresponde al 15% de la superficie total de la microcuenca de San José Lagunas. El resto de la superficie se encuentra bajo diferentes grados de erosión.

## 2. Aspectos socioeconómicos

La población de San José Lagunas cuenta con un total de 620 habitantes, pertenecientes a 2 etnias: la Mixteca y la Náhuatl, de las cuales la población económicamente activa mayor de 14 años es de 264 individuos, representando los hombres el 46% y las mujeres el restante 54% (Brigada SEP, 1990).

La comunidad cuenta con un total de 4 717 km<sup>2</sup>, distribuidos según el uso del suelo siguiente:

- 217 ha de superficie agrícola tanto en pequeña propiedad como en propiedad comunal
- 3 000 km<sup>2</sup> de área forestal, en la que la forma de explotación principal es la extracción de madera y leña;
- 1 500 ha en área destinada para pastoreo.

Las actividades productivas que se realizan en la comunidad son:

i) La agricultura de temporal, con el cultivo de maíz, frijol y calabaza;

ii) Existe la cría de ganado bovino, mular y caprino; la comunidad es la principal productora de caprinos del Municipio de Alcozauca; existe además la cría de porcino y aves de corral en traspatios:

Cuadro 1  
TIPO Y CANTIDAD DE GANADO EN SAN JOSE LAGUNAS, GUERRERO

Especie	Raza	Cantidad
Vacuno	Criolla	185
	Cruzada	110
	Cebú	20
Caprinos	Criolla	600
Aves	Criolla	528
Porcinos	Criolla	163

iii) Otra actividad muy recurrida es la recolección de semillas y plantas silvestres para consumo o remedio, y la caza menor; y

iv) Los habitantes de la comunidad recurren al tejido de la palma para la fabricación de sombreros, que se venden o cambian principalmente por productos alimenticios.

Como estrategia de subsistencia durante la época seca del año los hombres en edad productiva generalmente se ven forzados a salir en busca de recursos económicos que les permitan obtener nuevos ingresos; generalmente los acompañan sus familiares. El período de ausencia es de 5 meses en promedio; la zona a la que se dirigen es principalmente Sinaloa, en donde son contratados como jornaleros. Los migrantes regresan a su comunidad poco antes de la época de lluvias y con ésta, el nuevo ciclo agrícola.

Cuadro 2  
CALENDARIO DE ACTIVIDAD EN LA COMUNIDAD

1 al 15 de enero	migración
1 al 18 de marzo	retorno
5 al 30 de junio	siembra de maíz
20 de julio al 5 de agosto	siembra de frijol
1 de noviembre al 30 de diciembre	cosecha de maíz

## H. MATERIAL Y METODO

### 1. Estudios para la detección de fuentes de abastecimiento hídrico con usos diferenciados

#### a) Censo de aprovechamientos hídricos

Los principales cuerpos de agua para la comunidad se encuentran en la zona que corresponde al valle o próximos a ésta, y se clasifican de la siguiente manera:

- i) Lóticos  
Manantiales  
Arroyo El Capulín

- ii) Lénticos
  - Pozas, 6
  - Pozos, 5
  - Embalse natural

b) Hidrometrías

La microcuenca cuenta con un arroyo de 3 000 m de longitud y una pendiente media de 21° 50' considerado como escurrimiento principal por ser el de mayor longitud.

Los principales tributarios son 2: uno en la porción oriente, de 1 500 m y el otro en el occidente, de 1 000 m; éstos proceden de 2 manantiales respectivamente y presentan un reducido caudal.

Los 3 escurrimientos se caracterizan por tener agua durante todo el año, aunque durante el estiaje ven disminuido su caudal considerablemente.

Existe un embalse de 1 ha de superficie inundable que es alimentado por agua de lluvia.

c) Calidad del agua de los diferentes aprovechamientos y su relación con los estratos rocosos

La calidad del agua en la microcuenca la podemos clasificar en agua dulce, por presentar una dureza blanda o medianamente blanda y salada o dura, características que le proporcionan los estratos rocosos por los cuales atraviesa durante su recorrido.

Dureza	
Blanda	0-60 mg/l
Medianamente dura	60-120 mg/l
Dura	120-180 mg/l
Muy dura	180 y más

Cuadro 3  
RELACION AGUA-ROCA EN LA MICROCUENCA DE SAN JOSE LAGUNAS, MUNICIPIO DE ALCOZAUCA, GUERRERO

Aprovechamientos	Altitud	Dureza	Tipo de roca
A. Manantiales			
El Naranjo	1 300	Dura	Yesos brecha volcánica
Agua Buena	1 550	Dulce	Riolítico-Andesítico
La Pila	1 480	500	Caliza
B. Norias			
1	1 780		Coluvión
2	1 780	70	Coluvión
3	1 780	170	Coluvión
C. Pozos			
1 (M6)	1 800	290	Coluvión
2 (M7)	1 800		Coluvión
3 (M9)	1 800	60	Coluvión
4 (35)	1 800		Aluvión
D. Riachuelo		190	
E. Laguna	1 790	90	Coluvión

d) Aforos

Se cuantificó el gasto de agua que presentan los cuerpos lóticos de la microcuenca, mientras que el registro en los lénticos se realizó a partir de la disminución en los niveles de su columna, según se indica en los cuadros 4 y 5.

Cuadro 4  
AFOROS DE AGUA DE LOS PRINCIPALES CUERPOS DE AGUA LOTICOS EN  
SAN JOSE LAGUNAS, MUNICIPIO DE ALCOZAGUA, GUERRERO

Cuerpo/fecha	Fecha	Litros/seg
A. Manantiales		
El Naranjo	octubre	6.8
Agua Buena	octubre	0.18
La Pila	octubre	2.17
Arroyo	agosto	2.3

Cuadro 5  
DESCENSO EN LA COLUMNA DE AGUA DE LOS PRINCIPALES CUERPOS DE AGUA LENTICOS EN  
SAN JOSE LAGUNAS, MUNICIPIO DE ALCOZAGUA, GUERRERO

Cuerpo	Fecha	Nivel inicial (m)	Nivel registrado (m)	Descenso en columna (m)
B. Norias				
1	octubre	1.4	1.2	0.20
2		2.4	1.9	0.50
3		2.2	1.6	0.60
C. Pozos				
1 (M6)		-	6.1	
2 (M7)		7.23	5.9	1.33
3 (M9)		-	2.4	
E. Laguna	mayo	1.6	0.5	1.10

El nivel freático a unos 1 800 msnm en la microcuenca es somero (0.5-15.0 m) en las partes cercanas al lecho del río y al valle, respectivamente. Este nivel desciende conforme se presenta la estación seca. Según un estudio geohidrológico realizado para la zona, existe agua subterránea a 45 m de profundidad por el lecho del río a esta altitud.

## 2. Estudios preliminares para la rehabilitación en el área del embalse

### a) Topografía

Como parte del levantamiento topográfico se realizó un cierre de perímetros para determinar el área de inundación y el mapa base del embalse, así como un estudio batimétrico del vaso de captación con el cual se estimó la capacidad de almacenamiento y el estado de deterioro (azolve) en el que se encuentra; simultáneamente se realizó un perfil longitudinal del embalse para el apoyo de esta última apreciación.

Para el reordenamiento del área se realizó un levantamiento topográfico, a partir del cual se determinó la configuración que presentan los terrenos aledaños al embalse, detectando de esta forma las zonas que presentan riesgo de inundaciones, así como áreas elevadas y zonas con fuertes pendientes.

La microcuenca así delimitada cuenta con una superficie de 9 ha, de las cuales el 75% presenta pendientes suaves de 2° y el 25% restante presenta pendientes regulares de alrededor de 19°.

La zona del embalse es la salida natural de agua en la microcuenca en que se encuentra; éste cuenta con un canal de desagüe que funciona como vertedor de demasías. Este canal fue construido para regular el nivel de agua en el embalse protegiendo así de inundación a los terrenos agrícolas circundantes en el temporal.

#### b) Morfometría

El estudio batimétrico y el perfil topográfico levantado durante el máximo llenado del vaso arrojaron los siguientes datos:

Cuadro 6

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DEL EMBALSE DE SAN JOSE LAGUNAS,  
MUNICIPIO DE ALCOZAGUA, GUERRERO

Volumen de agua actual	4 825 m <sup>3</sup>
Columna de agua máxima	1.5 m
Volumen de azolve	6 000 m <sup>3</sup>
Nivel máximo de azolve	1.5 m
Nivel mínimo de azolve	0.1 m
Area total de inundación	10 000 m <sup>2</sup>

#### c) Litología

i) Mecanismos probables de infiltración. La importancia de realizar estos estudios en la propuesta de obras radica en conocer la relación que se da entre el sustrato sobre el cual se encuentra el embalse y las alteraciones que éste va presentando o podría presentar en determinado momento.

De esta forma el embalse se localiza sobre una capa de tobas volcánicas, de las cuales se aprecia un afloramiento en su extremo oriente. Cubriendo a la anterior se cuenta con un estrato aluvial de gran grosor que ha funcionado como capa sello, evitando en gran medida la pérdida del agua por infiltración y fugas.

Debido a que la mayor parte del embalse presenta en la porción noroeste una profundidad somera se propone que se lleven a cabo las acciones de desazolve y excavación en ésta.



d) Granulometría

El estudio consistió en determinar a partir de muestreos y perfiles de suelo la textura y profundidad en que se puede incidir. Lo anterior se realizó para prevenir posibles pérdidas de agua por filtración al dañar la capa impermeable durante la realización de la obra.

Los datos de textura de suelo respaldan la propuesta de incidir en la zona elegida ya que ésta cuenta con una concentración adecuada de materiales limo-arcillosos altamente permeables.

3. Determinación del potencial acuícola del embalse

Con esta propuesta se pretende dar estrategias de manejo acuícola para el embalse, que vayan más allá de un simple manejo extensivo. Se busca, a partir del conocimiento de las características productivas y potenciales que el cuerpo de agua presenta, planear una explotación acuícola más controlada.

El trabajo consiste en determinar la calidad productiva del medio acuícola que brinde información para la selección de las especies piscícolas por introducir, de acuerdo con sus hábitos alimenticios y características físicas y químicas óptimas del medio acuoso; densidades de siembra que soporta el sistema; así como la época más apropiada para sembrar y para realizar la cosecha de peces.

a) Calidad del agua

El embalse de San José Lagunas se clasifica por su tipo de productividad como eutrófico (rico en alimento), al presentar una zona litoral extensa y una profundidad somera como se puede apreciar en el estudio batimétrico realizado durante el levantamiento topográfico. Estas características influyen positivamente en la elevada productividad primaria que presenta.

Los registros y parámetros fisicoquímicos se tomaron por espacio de un año y consistieron en determinar mensualmente la variación de factores como: temperatura, oxígeno disuelto, pH, dureza total, alcalinidad total y a la fenoftaleína y amonio, principalmente, a lo largo de 24 hrs.

De igual manera se establecieron 7 estaciones de muestreo a lo largo del perímetro del embalse. No fue posible ubicar sitios de muestreo en el interior del vaso dado el difícil acceso por la presencia de plantas acuáticas en gran parte de la superficie del embalse.

El embalse presentó en la época húmeda del año (etapa de dilución), un abundante contenido de material vegetal

principalmente en la zona del litoral. La productividad primaria (fito y zooplancton) en esta época fue baja, debido a la baja incidencia de luz solar que permitió pasar una capa de Lemna sp.

En cuanto a fauna nociva para el manejo acuícola se detectó para este mismo período de lluvias la presencia de gran cantidad de tortugas, ranas y culebras.

Con el cambio de estación (etapa de concentración), se observó un gran giro en las comunidades del embalse; por una parte, la población de Lemna sp desaparece y con la penetración de los rayos solares comienzan a presentarse el desarrollo de algas filamentosas y un incremento en la productividad primaria del embalse. En esta etapa se llegó a registrar una transparencia de 25 cm de profundidad. Por otra parte, se llegó a desarrollar en casi el 50% de la superficie total del embalse, a partir de la zona más somera, una especie vegetal acuática de crecimiento superficial no determinada.

Por lo que corresponde a la fauna nociva, las especies de rana y culebra dejaron de observarse al verse disminuido el volumen de agua del embalse (50 cm de profundidad).

#### b) Producción de peces

En 1990 se introdujo una siembra piloto de dos especies de carpa: C. plateada (Hypophthalmichthys molitrix) y C. herbívora (Ctenopharyngodon idellus); en 1991 se realizó una resiembra con carpa cabezona (Aristichthys nobilis), con la finalidad de determinar la productividad que presenta el embalse bajo las condiciones de deterioro en las que se encuentra. De los cultivos introducidos se realiza un seguimiento periódico para ir registrando su desarrollo.

Se decidió trabajar con estas especies dado que se desarrollan bien bajo las condiciones fisicoquímicas y biológicas presentes en el embalse.

Las densidades que se decidieron manejar fueron de 1 y 0.5 peces/m<sup>2</sup> en dos siembras.

La primera siembra se realizó a mediados del mes de septiembre de 1990 con la introducción de 10 000 crías de carpa; 3 000 de c. plateada y 7 000 de c. herbívora, considerando un 50% de mortalidad estimable.

El tamaño alcanzado por las especies acuícolas manejadas a 8 meses de ser introducidas fue considerablemente importante. La carpa plateada (Hypophthalmichthys molitrix) fue la que mejor desarrollo presentó, mientras que la c. herbívora aunque presentó buen desarrollo tuvo un peso muy bajo. Respecto a la carpa

cabezona aún no se cuenta con la curva de crecimiento por su reciente introducción.

Por otra parte, pese a las buenas tallas alcanzadas en este tipo de sistema extensivo, la producción total de peces en el sistema no pudo ser evaluada debido a que la sobrevivencia se vio fuertemente afectada, principalmente por factores como:

i) La reducida columna de agua en el embalse (menor a 50 cm en la mayor parte del embalse), la cual facilitó la elevada predación por aves, ranas y tortugas;

ii) La falta de una compuerta que evite la fuga de crías por el canal de desagüe durante las intensas lluvias; y

iii) La extracción no cuantificada y a la vez no selectiva de peces por los habitantes de la comunidad.

Así una forma de hacer eficiente este tipo de sistemas es rehabilitándolo mediante el aumento de la columna de agua a una profundidad no mayor a 1.5 m de tal manera que no se afecte la productividad primaria, pero se vea controlada la predación al reducir los hábitats naturales de estos organismos. También es indispensable la instalación de una compuerta por la cual se elimine el excedente de agua del embalse y evite la pérdida principalmente de crías. Es importante continuar realizando mayor número de siembras controladas para determinar especies y densidades de carga adecuadas, así como las fechas de siembra y cosecha más apropiadas.

## I. PROPUESTA DE REHABILITACION DEL AREA QUE DRENA EL EMBALSE

### 1. Diseño de la obra de desazolve

Maquinaria: COMATSU TRACTOR de oruga Mod D65A. Beneficiarios: Con estas obras se beneficiará un total de 700 personas, que constituye el total de la población de San José Lagunas. En cuanto al inicio de la obra, es importante que ésta se lleve a cabo antes de que comiencen las lluvias, para que la zona en la que cavará la máquina esté seca.

#### a) Desazolve y excavación

El área donde se tendrá incidencia será la porción NW y W del embalse, que resultan ser las más bajas.

El volumen total de azolve por remover es de 6 000 m<sup>3</sup> durante un período de 30 días.

El embalse una vez rehabilitado tendrá la capacidad de almacenar un volumen total de 10 000 m<sup>3</sup>.

b) Bordos perimetrales

Con el fin de dar protección al contorno del embalse se levantarán 2 bordos perimetrales de 0.5 m de alto con una pendiente de 2:1 m corriendo a ambos lados del embalse. Estos bordos reducirán además el aporte de sedimento al vaso de captación y protegerán de inundaciones a los terrenos agrícolas contiguos. Los bordos perimetrales tendrán una longitud total de 320 m lineales. El material de construcción de bordos será el obtenido del fondo del embalse durante la excavación y su construcción será simultánea a éste.

c) Desarenadores

Se abrirán en la parte NW dos desarenadores que reduzcan el aporte, por sedimentación, del material disuelto en el agua de arrastre.

d) Compuerta y canal de desagüe

Se instalará una compuerta de concreto y madera para controlar el volumen excedente en el embalse. Las dimensiones de ésta serán de 60 cm de ancho y 55 cm de alto.

Se reparará el canal de desagüe (200 m) para asegurar que el agua de demasías llegue a la cañada y no inunde los terrenos agrícolas aledaños.

2. Propuestas de conservación de suelo en la zona que drena el embalse

a) Beneficiarios

Con las siguientes acciones de conservación de suelo serán beneficiados directamente un total de 8 familias de agricultores.

b) Acciones

El área delimitada para la práctica de acciones sobre retención y conservación del suelo fue de 9.0 ha en la microcuenca que drena al embalse, de las cuales corresponden a terrenos agrícolas 5.25 ha y forestales 3.75 ha.

c) Surcado a nivel e introducción de especies vegetales útiles

En las áreas agrícolas se realizarán acciones de surcado a nivel con arado e introducción en franjas de especies útiles; las especies que se han escogido para tal efecto son: el maguey mezcalero (Agave sp), entre los cuales se pueden encontrar

diferentes especies) y los magueyes productores de pulque (maguey manso), los cuales son comunes en diversos climas, especialmente entre los cálidos subhúmedos y los templados semisecos. Generalmente el rango altitudinal en el cual se distribuyen oscila entre los 1 000 msnm a los 2 000 msnm, aproximadamente, para los mezcaleros y, en cambio, los pulqueros alcanzan alturas de alrededor de los 2 700 msnm. Ambos se desarrollan tanto en suelos delgados, tepetatosos y pobres en materia orgánica, como en suelos bien desarrollados; abundan principalmente en suelos de origen volcánico aunque también se les puede encontrar en suelos calcáreos.

En cuanto a la precipitación pluvial los agaves pueden desarrollarse con plenitud con precipitaciones entre los 300 mm hasta alrededor de 1 000 mm.

La plantación del maguey se realizará en hileras transversales a la pendiente en los terrenos agrícolas, de manera que retengan parte del suelo arrastrado por la lluvia. Los magueyes se sembrarán a una distancia de 2.5 y 3 m. El manejo posterior es conocido plenamente por los campesinos de la región por lo que no requiere de mayores consideraciones.

#### d) Reforestación

En la superficie forestal localizada en la porción noreste se contempla la reforestación con pino; la densidad que se manejará será de 3 000 árboles/ha.

#### e) Represas de azolve

En la porción norte del embalse se presentan algunas cárcavas que también han contribuido considerablemente a su azolve. El material que constituye el terreno en esta parte es caliza, material muy lavable que aunado a los procesos de erosión por pastoreo han dado origen a su inestabilidad. Para su control se construirán represas de azolve con material de la región, piedra o material vegetal seco.

EL área total por recuperar será protegida con una cerca de alambre.

### 3. Manejo acuícola

Tipo de manejo: extensivo. Especies por manejar: carpa herbívora (Ctenopharyngodon idellus) y carpa plateada (Hypophthalmichthys molitrix).

a) Adquisición de crías y transporte

El lote de crías de carpa herbívora y plateada se solicitará a la Delegación de Pesca en el Estado de Hidalgo, y se transportará desde la Unidad de Tezontepec de Aldama, Hidalgo, a la zona de trabajo.

b) Siembra

Una vez rehabilitado el sistema se probará una nueva combinación de especies con las mismas densidades de carga; la primera siembra se hará en el mes de julio y, la segunda, en marzo de 1993.

c) Seguimiento acuícola

Se realizará un seguimiento periódico sobre el incremento de la biomasa del cultivo durante el período de engorda.

d) Calidad del agua

Se hará un seguimiento trimestral sobre las nuevas condiciones fisicoquímicas del agua a lo largo de un año.

e) Cosecha

Con este tipo de sistemas se pretende que la comunidad cuente con una fuente alterna de alimento, por lo tanto, las extracciones se realizarán de acuerdo con las necesidades de cada habitante. Una de las limitantes que ha detenido la extracción de la carpa ha sido la falta de artes de pesca. Por consiguiente, se debe intentar capacitar a los pobladores en la confección y manejo de redes apropiadas.

#### 4. Organización y capacitación

En el transcurso del presente trabajo se involucró y organizó a los habitantes de la comunidad mediante asambleas generales y pláticas personales para la aceptación y diseño del proyecto. De estas reuniones se obtuvieron 2 cartas de aceptación del proyecto por parte de la comunidad y una por parte de los propietarios de los terrenos en los cuales se realizarán las labores de conservación del suelo.

Por otra parte, con el fin de lograr que la comunidad asimile la actividad acuícola como forma alternativa de conseguir insumos para su beneficio se brindó cierta capacitación que abarcó aspectos como la adquisición y siembra de crías, así como la forma de cosecha. En la realización de estas mismas actividades se contó

con la colaboración de varios campesinos. Desafortunadamente no fue posible hacerlo de manera masiva por el desconocimiento del calendario de actividades de la comunidad. Por ello se pretende montar algunas acciones de capacitación acordes con las actividades de ésta.

Es importante señalar que el presente proyecto surge de la solicitud directa de los habitantes de la comunidad en respuesta a una necesidad sentida y que, además, de asegurarles el abastecimiento de agua para el sostén de su ganado les brinda una alternativa alimenticia.

## J. DISCUSION Y CONCLUSION

La comunidad de San José Lagunas por su ubicación se encuentra en una zona cuyas condiciones físicas presentes en la microcuenca de captación favorecen la retención de agua en el subsuelo, situación poco común en la Región de La Montaña.

La presencia de rocas calizas y yesos en una extensión considerable permite la absorción del agua de lluvia, así como su retención, pudiendo estar disponible ésta durante la época seca del año al encontrar salida en forma de manantiales o en pozas naturales.

La microcuenca cuenta con un área de pendiente muy leve (2%) que ocupa aproximadamente el 50% de su superficie total, la cual facilita la infiltración del agua de lluvia.

De acuerdo con los datos que presentan los diferentes cuerpos, la calidad va en función de los estratos litológicos por los que atraviesa. La dureza se debe a la presencia de  $\text{CaCO}_3$  por la disolución de la caliza y el yeso, principalmente, mientras que sobre las rocas de toba volcánica y aluvión se localizaron fuentes de agua dulce.

Los volúmenes de agua que presentan los diferentes cuerpos, considerando el pequeño tamaño de la población, son importantes y podrían ser aprovechados, aun en los casos de aguas duras, a partir de planteamientos de propuestas integrales de aprovechamiento que consideren obras de conservación de suelo y agua.

En lo que concierne al caso particular del embalse, su rehabilitación asegurará, por un lado, contar con un volumen considerable de agua durante el estiaje para sostener la producción de ganado; lo anterior considerando la realización de las obras propuestas para la retención de suelo en las áreas agrícolas y forestales y, por el otro, permitirá como alternativa de aprovechamiento la producción de peces.

Es importante resaltar que cualquier obra hidráulica que se pretenda realizar se verá a corto y mediano plazo afectada de no contar con un planteamiento de conservación del medio natural, como lo son las obras de conservación de suelo y agua.



## II. PROYECTO AGROFORESTAL PARA LA CONSERVACION AMBIENTAL Y EL MEJORAMIENTO PRODUCTIVO EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TLACOAPA DE LA MONTAÑA DE GUERRERO

### A. INTRODUCCION

La extensión de áreas forestales en la Montaña de Guerrero están decreciendo considerablemente en las últimas fechas, las causas de este fenómeno pueden encontrarse en la forma actual de aprovechamiento, propiciada por el aumento poblacional y la implementación de erróneas políticas de producción.

Si consideramos que la región por sus características topográficas presenta, en lo general, escasa aptitud para la agricultura y que esta ha sido y en la actualidad es la principal actividad productiva que se desempeña, es fácil suponer que ante la baja fertilidad de los terrenos y la presión que se ejerce sobre ellos, las áreas forestales que aún existen están en grave riesgo de desaparecer para convertirse en terrenos de cultivo, que posteriormente, si se siguen las tendencias actuales, darán paso a tierras deterioradas sin ningún uso y con pocas perspectivas de regeneración.

Este es un cuadro recurrente en la región de la Montaña, que de no ser frenado puede propiciar a mediano plazo el que esta región entre en un colapso productivo más severo al que actualmente padece. Por otra parte la desaparición de las áreas forestales no ha llevado a aumentar la calidad de vida de los habitantes de la región, por el contrario mantienen una economía de autosubsistencia, en muchos casos deficitaria, que obliga a los pobladores a migrar temporalmente a otras zonas del país para emplearse como jornaleros y así poder capitalizarse para posteriormente regresar y reproducir el mismo esquema productivo.

Por otra parte, la desforestación ha agudizado los procesos de deterioro, reflejándose en un aumento de la erosión, pérdida en la fertilidad de los suelos y menor captación de agua. Por lo tanto, la justificación de la conservación del bosque está en la importancia que este tiene para el amortiguamiento de los cambios climáticos locales, además de ser un reservorio de recursos genéticos, propiciar la captación de agua, y detener el incremento

de la erosión. Estas son cualidades de los bosques que se deben tomar en cuenta, sobre todo en áreas en donde el recurso forestal existente no es de tal magnitud como para permitir que la actividad forestal sea el motor de desarrollo para la comunidad, por lo que no se justifica el sometimiento del bosque a una explotación netamente forestal. Como es el caso de una buena parte de la Montaña.

La situación antes planteada, nos lleva a la necesidad de implementar una estrategia integral, que contemple por un lado la conservación y rehabilitación de las áreas forestales y por el otro el impulso a la producción primaria. Esto último, en el entendido que, no se puede proponer un programa de conservación de áreas forestales si al mismo tiempo no se proporciona a los pobladores alternativas de producción que no conlleven al devastamiento de las áreas forestales. Esto implica, confinar a las áreas que actualmente están siendo utilizadas el desempeño de las prácticas productivas.

Se pretende por medio de la agroforestería y las prácticas de conservación de suelos alcanzar estos propósitos. Ya que por su parte la agroforestería permite la utilización del ambiente productivo de una forma múltiple, en la cual pueden desempeñarse diversas prácticas productivas en un mismo sitio, ya sea por medio de un arreglo espacial o temporal de los elementos, sin acusar detrimento en su calidad productiva. Este rasgo es importante ya que en la región dadas sus características ambientales, culturales y económicas, resulta difícil e inadecuado plantear el establecimiento de sistemas de producción especializados.

## B. CARACTERISTICAS DEL AREA DE TRABAJO

La comunidad de Tlacoapa es la cabecera municipal del municipio del mismo nombre. Se encuentra ubicada en la parte septentrional de la Sierra Madre del Sur, en la Subprovincia de la Vertiente del Pacífico, entre los 17°11' y 17°21' latitud norte y 98° 40' y 98° 51' longitud oeste, al sur de la Montaña de Guerrero. Cuenta con una superficie estimada en 326 km<sup>2</sup>, con altitudes máximas de 2 750 msnm, y mínimas 1 000 msnm, al sur de la comunidad.

Su población es de aproximadamente 3 314 habitantes en un 90% indígenas tlapanecos. Tiene una población económicamente activa de 1 325 habitantes, cuya actividad principal es la agricultura, y sólo alrededor del 5% de la PEA se dedica exclusivamente a otras actividades (comercio, docencia, empleados).

En general la zona contempla laderas y lomeríos con pendientes moderadas a fuertes, localizándose en su parte norte algunas mesetas y valles intermontanos.

Climáticamente se reconocen 4 mesoclimas: (A)Cwo el más seco de los semitemplados subhúmedos; (A)Cw1 semitemplado subhúmedo intermedio por su grado de humedad; (A)Cw2 el más húmedo de los semitemplados subhúmedos; Cw2, el más húmedo de los templados subhúmedos y Cm templado húmedo.

Los suelos establecidos corresponden a: luvisoles, andosoles, regosoles, y feozems entre otros.

La vegetación de la mayor parte de la comunidad corresponde a bosque de encino, con pequeñas áreas de encino-pino, en las partes más templadas se ubican bosque mesófilo de montaña asociado con vegetación secundaria de Bacaris sp. (escobilla) y en las partes más bajas asociación de encinos con algunos elementos de selva baja caducifolia.

La principal actividad productiva es la agricultura maicera establecida a partir de agrosistemas de Tlacolole (roza-tumba y quema); de arado en ladera; riego en ladera y vega. Acompañada del cultivo de hortalizas, café, papa y piña y de huertos frutícolas de mamey, plátano, mango, zapote negro y aguacate en las zonas cálidas y de durazno y manzana en las zonas templadas. Se presentan dos tipos de ganadería la de traspatio y la de libre pastoreo de ganado caprino, ovino y bovino, siendo esta última la más común.

Las actividades forestales consisten en la extracción de leña y madera, además de la recolección de plantas silvestres útiles (alimenticias, medicinales).

### C. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVO

Del conocimiento preliminar de la zona, se desprende que aproximadamente el 75% de la comunidad presenta fuertes problemas de erosión provocado por el uso continuo de la agricultura de ladera. La mayoría de los terrenos presentan suelos ácidos, aunado a problemas de pérdida de bases.

Sólo un 5% corresponde a los terrenos de huertos y agricultura en vegas los que utilizan generalmente riego. Aquí la principal deficiencia es la falta de un manejo adecuado del agua e insumos.

Finalmente, repartido en pequeños relictos en zonas fuertemente inestables geomorfológicamente, el 20% mantiene bosques de bajo potencial maderable.

Actualmente, se presenta un colapso en los patrones tecnológicos tradicionales, que implica una considerable disminución en el manejo diversificado de los recursos existentes y un drástico decaimiento en los rendimientos de una amplia gama de productos extraídos de la región.

Las tendencias productivas de la comunidad, indican una fuerte sesgo a intensificar el uso del arado en los terrenos con ladera y la expansión de la agricultura hacia las pequeñas superficies que aún conservan bosques. Esto conllevará una mayor erosión de los suelos y un deterioro irreversible en el corto plazo desde el punto de vista ecológico como en las condiciones de vida de la población.

La perspectiva de frenar los procesos de empobrecimiento global de la zona, requieren de la formulación de proyectos de inversión encaminados al revertimiento de las condiciones actuales de deterioro, fomentando al mismo tiempo propuestas productivas dirigidas a mantener el uso diversificado de los recursos de acuerdo a la capacidad productiva de las diferentes condiciones ambientales. Además de efficientizar las actividades productivas y los canales de comercialización actuales, así como consolidar una estructura productiva y de organización social capaz de desarrollarse empresarialmente, garantizando la capitalización de las unidades campesinas.

En este contexto se inscribe el presente proyecto de inversión que tiene como objetivo general: establecer las bases técnicas, organizativas y operativas, que permitan el desarrollo de las diferentes actividades productivas de la comunidad, de acuerdo a una propuesta de reordenamiento ecológico, que posibilite el manejo integral del ambiente productivo y garantice el éxito en la rehabilitación de zonas deterioradas y la conservación de las productivas.

#### D. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

Uno de las principales aspectos que pocos programas productivos logran cubrir, se refiere al establecimiento de un equilibrio entre las actividades de extracción y producción y la conservación de la base material en donde se desempeñan estas actividades. La vinculación adecuada de estos dos aspectos, representa en gran medida la clave del éxito para la permanencia sostenible de las actividades productivas.

Además, es de primordial importancia enfatizar que un manejo eficiente del recurso productivo (forestal y agropecuario), sobre todo en comunidades campesinas, no puede ser medido únicamente por el grado de especialización que pueda tener la producción, sino más bien, por la diversidad de recursos que se puedan explotar (recolección, caza, leña, cultivos), y que, en su conjunto, sean capaces de contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de la población.

Otro criterio, de importancia para considerar el manejo del bosque y agrosistemas como adecuado, se refiere a la posibilidad de que las diferentes técnicas empleadas permitan un manejo racional,

capaz de evitar en lo más posible, que las actividades productivas lesionen la regeneración natural de los ecosistemas forestales o la conservación de los agrosistemas.

En la comunidad de Tlacoapa, Guerrero, existe un amplio mosaico de condiciones ambientales acompañados de una importante diversidad de sistemas productivos. Esto implica, que la formulación de recomendaciones hacia el mejoramiento de la producción, en todos sus renglones, debe necesariamente ser diversa, acorde a las diferentes circunstancias.

Metodológicamente, se considera que para las condiciones de esta región es importante desarrollar de forma paralela dos líneas de trabajo dirigidas a consolidar un proyecto de conservación ambiental y mejoramiento productivo. La primera abarca los siguientes puntos:

- i) Determinación de los factores ecológicos, económicos y sociales que determinan la producción;
- ii) Diagnóstico de la capacidad de uso de los suelos y la cubierta vegetal;
- iii) La formulación de paquetes agrosilvopastoriles dirigidos tanto a la rehabilitación productiva de zonas deterioradas como al desarrollo de técnicas que garanticen el establecimiento de las especies empleadas en la reforestación, manteniendo un uso múltiple de los recursos; y
- iv) Establecimiento de un plan de reordenamiento ecológico que permita ubicar a las diferentes prácticas productivas en los sitios más adecuados y con esto hacer compatible la conservación y rehabilitación del ambiente con los ciclos de producción.

La segunda línea, obedece a las acciones productivas, que se irán efectuando desde el inicio del proyectos para consolidar el mejoramiento de las condiciones productivas de la comunidad e ir transformando los paisajes productivos de acuerdo con el plan que se origine del reordenamiento ecológico.

En el corto plazo, estas acciones consisten en:

- i) El fomento de prácticas correctivas y de conservación para frenar y revertir los procesos de deterioro (establecimiento de represas de azolve, el cabeceo de cárcavas y surcado a nivel);
- ii) Prácticas de extensión agronómica que busquen mejorar los sistemas productivos actuales; y
- iii) La optimización en la utilización del bosque buscando su conservación, considerando desde el fomento de especies no maderables útiles (plantas medicinales, comestibles), además de

promover técnicas de extracción de leña que no resulten en el perjuicio del bosque. Otro aspecto a considerar dentro de este rubro es el manejo de especies maderables utilizando los recursos extraídos de pequeñas áreas, sobre todo el material leñoso que resulta de las actividades de roza y tumba asociadas a la agricultura, además del fomento a la producción de especies maderables por medio de la reforestación de áreas desforestadas.

Paralelamente a estas actividades, se tendrán que cubrir dos aspectos que son de vital importancia para el desarrollo de un proyecto de conservación-producción. Por un lado se tendrá que orientar la organización social hacia la producción, de manera que esto permita garantizar el consumo de bienes localmente y participar con los excedentes en el mercado, con el fin de capitalizar a las unidades productivas.

Por otra parte, se debe contar con un sondeo del mercado regional y extrarregional, que permita orientar parte de la producción hacia el mercado, asegurando que tales productos cuenten con demanda.

Para la ejecución de estas dos grandes líneas de trabajo, se plantean cubrir tres etapas:

## E. ETAPAS

### 1. Primera etapa

Abarcará el primer año y la primera mitad del segundo año en donde se plantea desarrollar:

i) El diagnóstico integral (ecológico, social y económico) de la comunidad, con los objetivos de conocer:

- El estado actual del bosque y de los diferentes ambientes establecidos en la zona, determinando los procesos de deterioro y el estado actual de degradación de las diferentes tipos de suelo.
- La racionalidad de los sistemas de producción agropecuaria y forestal tradicionales y su relación con el ambiente.
- Los patrones naturales de recuperación de la productividad del suelo, como base para la generación de estrategias de rehabilitación de áreas degradadas.
- La demanda de recursos por parte de la comunidad y en que grado las condiciones productivas de la zona son capaces de subsanarlos.

- Los posibles canales de comercialización para diferentes productos agropecuarios y forestales.

ii) Vinculación con las diferentes instituciones (INI, SARH y SDR) que trabajan en la comunidad para asesorar programas conjuntos, con los siguientes objetivos:

- Mejoramientos de especies frutícolas.
- Reforestación de áreas mediante el uso de las especies forestales que forman parte de los planes operativos de las instituciones.
- Iniciar la organización de las rancherías para la formación de pequeños talleres de capacitación agropecuaria y forestal.

## 2. Segunda etapa

Se implementará a partir del inicio del ciclo de temporal del segundo año y durante el tercer año. En esta etapa, se plantea desarrollar los siguientes aspectos:

i) Desarrollo de propuestas de manejo agrosilvopastoril para el mejoramiento productivo y la recuperación de la productividad de zonas bajo uso agrícola y pecuario. Estas se realizarán en las propias parcelas de los campesinos, y tendrán la finalidad de evaluar y comparar dichas propuestas y su grado de aceptación.

ii) Establecimiento de plantaciones en donde se prueben diferentes paquetes de especies (nativas y exóticas) y técnicas de manejo para la rehabilitación de zonas degradadas.

iii) Generación de proyectos para elevar los rendimientos agrícolas en las zonas de vega, buscando una mayor eficiencia en el manejo del riego, como estrategia de corto plazo, para disminuir la presión sobre los terrenos de ladera para la producción de básicos.

iv) Fomento de prácticas de conservación de suelo y agua y de incremento de la productividad en terrenos agrícolas de ladera.

v) Fortalecimiento de los canales de comercialización para la venta de frutas como durazno, mango, plátano y café, producidos ya por la comunidad.

vi) Mejoramiento de las estrategias de crédito y seguro mediante mecanismos de autogestión de los recursos económicos.

En todas estas acciones se busca involucrar a la comunidad en la experimentación y evaluación de las propuestas técnicas, fortaleciendo la organización y capacitación campesina para la producción y conservación del ambiente productivo.

### 3. Tercera etapa

Esta etapa abarca el cuarto y quinto año, y está básicamente dirigida a la transferencia y extensión de las propuestas más exitosas, así como a la puesta en marcha del reordenamiento comunitario, contemplándose los siguientes aspectos:

i) Transferencia y extensión de propuestas agroforestales, una vez que se haya evaluado su viabilidad técnica y la aceptación de las mismas por parte de los campesinos.

ii) Continuación del fomento de prácticas de conservación de suelo y agua y de mejoramiento productivo.

iii) Optimización en la utilización del forraje por medio de métodos de conservación del mismo, con esto se posibilitará el estabulado del ganado con lo que se evitarán los daños causados por el libre pastoreo en las áreas forestales, las plantaciones y en los terrenos en recuperación, además de aumentar la producción pecuaria.

iv) Se aumentará la extensión de zonas reforestadas utilizándose primordialmente especies nativas.

v) Consolidación de la organización social, que permita el reordenamiento de las prácticas productivas dentro de la comunidad, la producción para la autosubsistencia y el mercado.

Todo esto tendiente a la conservación del ambiente y al mejoramiento productivo, manteniendo como eje de planeación la propuesta de reordenamiento ecológico.

#### F. PRESUPUESTO (Millones de pesos)

##### Primera etapa (18 meses):

##### Operación

(6) Investigadores	(2) Técnicos	Viáticos	Materiales	Total
248.4	54.0	91.5	100.0	493.9

##### Proyectos de inversión

15 ha con conservación de suelo y agua.

Materiales	Jornales
57.0	20.0

10 ha de reforestación.

Materiales	Jornales
15.0	5.0

Total: 590.9



Segunda etapa (18 meses).

(4) Investigadores	(4) Técnicos	Viáticos	Materiales	Total
190.4	124.2	105.3	100.0	519.9

Proyectos de inversión.

20 ha con conservación de suelo y agua.

Materiales	Jornales
87.4	30.7

30 ha de reforestación.

Materiales	Jornales
51.8	17.3

Apoyo a la comercialización y organización.

Transporte y bodega.  
500.0

Total: 1 207.1Tercera etapa (24 meses).

Operación.

(3) Investigadores	(6) Técnicos	Viáticos	Total
238.0	310.5	197.5	746.0

Proyectos de inversión.

100 ha de sistemas agroforestales.

Materiales  
500.0

Taller de manufacturas.

Materiales  
250.0

Total: 1 496.0

TOTALES: 3 294.0 millones de pesos

### III. PROYECTO DE MANEJO INTEGRAL DE LOS RECURSOS AGROFORESTALES EN LOS TERRENOS COMUNALES DE ALCOZAUCA, ALCOZAUCA, GUERRERO

#### A. INTRODUCCION

Hasta hace algunos años, la naturaleza se concebía como una fuente inagotable de riquezas materiales, y el término recursos naturales era entonces el más utilizado para designar el cúmulo de materiales que se extraía de la naturaleza, a través de las actividades productivas primarias (forestería, agricultura, caza, pesca y ganadería). El deterioro y el agotamiento sufrido por el entorno natural dio lugar a un campo del conocimiento dirigido específicamente a estudiar la estructura o la economía de la naturaleza: la ecología, que por medio de su principal objeto de estudio, el ecosistema, logra explicar de manera sistematizada y rigurosa la unidad y la diversidad de la naturaleza (Toledo et al., 1988).

Precisamente uno de los problemas más graves que vive hoy nuestro país es el intenso proceso de destrucción de los recursos naturales y el deterioro del ambiente. La destrucción de la cubierta vegetal ha alcanzado niveles preocupantes y la tasa de deforestación, estimada entre 700 000 y 1 000 000 de ha anuales, representa una seria amenaza ya que en unas pocas décadas los bosques y selvas del país podrían quedar completamente destruidos, lo que implicaría una pérdida irreversible de riqueza biológica y de potencial productivo.

Las causas de este proceso absurdo de deterioro natural son bastante complejas y tienen que ver con múltiples aspectos de nuestro desarrollo, en los que se incluyen desde las insuficiencias en el conocimiento de nuestros recursos y las formas de aprovecharlos racionalmente, hasta problemas más profundos de tipo social, económico y político. La compleja problemática del aprovechamiento de los recursos naturales se expresa en fenómenos tales como la expansión de la ganadería tropical, que ha destruido una enorme cantidad de selvas húmedas, o la explotación inadecuada de los bosques templados.

Un fenómeno que también tiene gran peso en el avance del deterioro de los bosques es la situación que prevalece en las

regiones campesinas e indígenas del país, en donde las condiciones productivas y sociales, caracterizadas por marginalidad, pobreza y estancamiento productivo, sumadas al crecimiento demográfico, provocan una fuerte presión de deterioro sobre la vegetación y los suelos. En estas zonas se genera una espiral negativa en la que las condiciones sociales desencadenan procesos de destrucción ambiental, y éste, a su vez, limita y reduce las posibilidades de desarrollo productivo, de tal forma que deterioro ecológico y pobreza se retroalimentan mutuamente.

Los esfuerzos por la conservación de los ecosistemas forestales, entonces, no pueden disociarse de la problemática productiva y socioeconómica, ya que es inútil conservar áreas sólo por decreto, sin atender los fenómenos que están causando su destrucción. Así, el presente proyecto pretende desarrollar un modelo integral, eficiente y diversificado, de aprovechamiento natural que tenga como fin optimizar y racionalizar las actividades productivas de una comunidad indígena, de tal manera que se potencie la productividad y los niveles de vida como una estrategia para reducir la presión sobre las áreas boscosas y permitir su conservación y uso sustentable.

Se busca conjugar esfuerzos técnicos y de investigación, por un lado, y de experiencia tecnológica y organización productiva tradicional, por el otro, con el fin de desarrollar prácticas productivas y organización comunitaria que permitan un aprovechamiento integral y eficiente de los recursos naturales, que contribuyan a mejorar las condiciones de producción y de subsistencia campesina y a frenar el avance de la frontera agropecuaria sobre los bosques y resarcir el deterioro del medio natural.

La expresión de lo anterior se encuentra íntimamente relacionada con factores económicos, sociales, políticos, culturales y naturales. Por esto es necesario comprenderlos en el espacio y tiempo preciso que se abordan. Se trata de conocer el estado en que se encuentran en la actualidad; comprender cómo se han transformado históricamente y cuáles son los factores que los han determinado. Esta es la base que permitirá proponer y discutir con la comunidad los elementos viables que permitan mejorar la forma de este manejo y, desde luego, ponerlas en práctica. En el caso específico de Alcozauca, pueden apreciarse rasgos muy evidentes de la economía campesina tradicional de subsistencia, en donde existen prácticas productivas dirigidas al autoconsumo, tales como la agricultura, la recolección, la cría de traspatio, la caza, la pesca, la explotación forestal y un conjunto de prácticas económicas tendientes a generar recursos monetarios que le permiten al campesino protegerse del desequilibrio generado por el mercado. Algunas investigaciones revelan que tradicionalmente los campesinos mixtecos usan y manejan una gran cantidad de recursos. Así, Viveros y Casas (1985) encontraron cerca de 600 especies de plantas no cultivadas utilizadas en la alimentación, la medicina y la

construcción. Tanto en este trabajo, como en Toledo *et al.* (1985), se aprecia también un conocimiento profundo de la dinámica de las unidades naturales y la tecnología diferencial que se ha desarrollado en las prácticas agropecuarias y forestales. Esto significa que el manejo integral de recursos en Alcozauca es una práctica vigente.

No se sabe con precisión la manera en que esta forma de manejar los recursos se efectuaba en el pasado. Sin embargo, es evidente que logró sostener los agrupamientos humanos durante miles de años. En contraste, en la actualidad la pobreza adquiere dimensiones dramáticas, ocupando la zona uno de los índices de marginación más elevados del país. Aunado a ello, el deterioro ambiental tiene un ritmo peligroso que no puede haber sido el mismo que en el pasado, pues hace tiempo que las tierras habrían quedado estériles. Se asume, pues, que en el presente existe un desequilibrio marcado entre la sociedad y la naturaleza.

Para ello deben combinarse diversos criterios de eficiencia:

i) Eficiencia en la apropiación de los ecosistemas y de sus recursos específicos, lo que significa obtener el máximo posible de la energía contenida en estas unidades de la naturaleza, para beneficio de las comunidades humanas involucradas, asegurando un equilibrio dinámico entre la sociedad y la naturaleza, que permita mantener la estructura fundamental de los ecosistemas y conservarlos hacia el futuro.

ii) Eficiencia en el uso de la tecnología disponible, social y culturalmente viable. Los límites materiales para la puesta en práctica de un modelo ideal de uso y manejo eficiente de la naturaleza están demarcados por la tecnología disponible. La tecnología implica no sólo herramientas y máquinas de trabajo, sino también el conocimiento de la estructura y dinámica de la naturaleza y las estrategias de manejo que más convienen para su mantenimiento; por ello la eficiencia tecnológica implica ante todo la diversidad, de acuerdo con la propia variedad que presenta la naturaleza.

iii) Eficiencia en la satisfacción de los requerimientos económico-sociales y culturales de la unidad social involucrada en el manejo de los recursos. Estos requerimientos, en cualquiera de los niveles que deseen apreciarse (nacional, regional o comunitario), marcan las pautas de lo que es necesario obtener, lo que significa que no necesariamente debe llegarse al límite máximo que ofrecen los ecosistemas o grupos de recursos en particular. Pero también significa que estos requerimientos pueden ser superiores a tales límites máximos y entonces la planeación económica también encuentra sus pautas para la interacción de tal unidad social y natural con otras.

Para abordar estos problemas se considera importante fusionar a la experiencia tradicional los elementos que aportan las ciencias sociales y naturales. Se trata entonces de poner en conjunción trabajos de investigación y experimentación desde la óptica de estas dos ciencias, entrelazándose en un trabajo interdisciplinario que permita sintetizar un panorama de la situación y comprender a fondo el problema. Es claro que la situación de deterioro en las condiciones de vida y en el medio natural que se presentan hoy en día son resultado de una compleja interrelación de procesos socioeconómicos, culturales, políticos y tecnológicos y que para su cabal comprensión es necesario aprovechar la metodología de ambos campos de la ciencia. Lo mismo debe hacerse ara el diseño de propuestas ya que una y otra, por su lado, sólo permitirían tener una visión parcial del problema.

## B. ANTECEDENTES

El antecedente más inmediato de este proyecto lo constituye el programa "Aprovechamiento y manejo de los recursos naturales en la Región de La Montaña de Guerrero", que se inició en 1984 con el objetivo de diseñar programas para las áreas campesinas de subsistencia a partir de acciones diferenciales de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales según zonas ecológicas, de las reformas económicas institucionales y de políticas sociales que sean necesarias para aplicar estrategias de desarrollo rural; a partir de lo cual se ha desarrollado un conjunto de investigaciones y acciones productivas, principalmente en el Municipio de Alcozauca.

El Municipio de Alcozauca se localiza en la parte oriental del Estado de Guerrero, junto en el límite de esta entidad con el Estado de Oaxaca. Se ubica entre los paralelos  $98^{\circ} 30'$  y  $98^{\circ} 18'$  de longitud W y  $17^{\circ} 15'$  y  $17^{\circ} 30'$  de latitud N. Forma parte de los 16 municipios que en Guerrero constituyen la región de la Montaña, la cual en su conjunto se distingue por su elevado índice de marginación, siendo también depositaria de una gran riqueza cultural, ya que en ella confluyen nahuas, tlapanecos y mixtecos. Asimismo, esta zona se caracteriza por su alta diversidad ambiental.

Aquí se presentan muchos de los aspectos antes mencionados. En cuanto a su diversidad ecológica, el estudio realizado por Toledo et al. (1984) logra distinguir en sus 550 km<sup>2</sup> en altitudes que van de los 1 300 a los 3 000 msnm, 22 unidades litológicas (véase el cuadro 7); 6 tipos mesoclimáticos; 7 tipos de vegetación y un gran número de asociaciones vegetales.

Cuadro 7

## UNIDADES LITOLÓGICAS DEL MUNICIPIO DE ALCOZAGUA

---

Rocas volcánicas:	Tobas y brechas ácidas (17 749 ha; 45.5%)	
	Andesitas	
	Brechas intermedias	
	Andesitas y basaltos	
Rocas sedimentarias:	Del cretácico:	Calizas y yesos (2 721 ha; 7%)
		Calizas y lutitas
		Limolitas y yesos (1 672 ha; 4.3%)
		Calizas (2 259 ha; 6%)
		Lutitas
		Travertino
	Del jurásico:	Areniscas
		Areniscas-lutitas (5 505 ha; 14.1%)
		Conglomerados de cuarzo, con hematita, cuarcita y caliza
		Lutitas y yesos
		Yesos-lutitas-limolitas
		Caliches

---

(Estas unidades litológicas se encuentran dispersas por todo el municipio, formando mosaicos complejos y dando características especiales a los suelos).

---

Está habitado por cerca de 17 000 personas, 96% de las cuales son de origen mixteco, dedicadas principalmente al cultivo de maíz-frijol-calabaza, en sistemas de producción que responden a la heterogeneidad ambiental.

A pesar de la gran diversidad de ambientes y de la larga historia de uso múltiple e integral de los recursos que tienen las culturas locales, existe un gran desequilibrio en los ecosistemas, por factores como el crecimiento poblacional (2.2% anual), la falta de infraestructura para colocar otros productos en el mercado y la falta de insumos y créditos para mejorar la producción, entre otros problemas.

Los recursos naturales son la base para la subsistencia de la mayoría de los pobladores del municipio, que utilizan la tierra para sembrar, para incrementar sus escasos recursos monetarios con la venta y cuidado de caprinos, con la recolección y venta de plantas alimenticias silvestres, con la extracción de madera y leña, con la recolección de palma para vender o tejer sombreros; sin embargo, el empobrecimiento de los suelos, la deforestación y la falta de tierra les ha obligado también a emplearse como jornaleros fuera del Municipio. El alto porcentaje de población migrante durante la época de estiaje puede traducirse en serios problemas de reproducción de las unidades domésticas.

### 1. El área de trabajo

Se ha trabajado con los campesinos del Barrio de la Cruz Verde, que es parte del pueblo de Alcozauca, quienes tienen sus parcelas agrícolas en los terrenos comunales, en el paraje conocido como "El Rancho", ubicado a unos 5 km al este de la cabecera municipal. Estos terrenos fueron utilizados en el pasado reciente como zona de agostadero, de ahí su nombre. El área de estudio bordea un bosque de pino-encino, en buen estado de conservación, que actualmente se encuentra amenazado por la acelerada expansión de la frontera agrícola en diversos puntos, particularmente en las cercanías de aquellos poblados del municipio que lo circundan.

"El Rancho" tiene una superficie aproximada de 400 ha, cubiertas en su mayor parte por bosques de pino-encino; bosques de sabinos (Juniperus flaccida); y vegetación riparia; se encuentran también algunas especies relictas del bosque tropical caducifolio como copales y cuajíotes, cactáceas, tepeguajes, huizaches y cubatas y áreas abiertas de pastizal. Esta zona presenta un clima (A)C(w1), semicálido del grupo de los templados subhúmedos, en altitudes entre los 1 700 y 2 000 msnm con una topografía caracterizada por la predominancia de laderas con pendientes fuertes (>25 grados), que se combinan en un complejo mosaico con cañadas angostas y cimas redondeadas que incluyen pequeñas superficies con pendientes leves. Los suelos son litosoles y regosoles, que se derivan en su mayor parte de brechas y tobas volcánicas y generalmente son poco profundos.

De las 200 ha que utilizan los productores de la Cruz Verde, la superficie total cultivada es de aproximadamente 22 ha, destinadas todas al cultivo de maíz, frijol y calabaza de temporal. Esta superficie es utilizada por 22 agricultores, la mayoría de los cuales utiliza el arado de hierro en el sistema de producción que actualmente corresponde a un anual de secano, otros, los menos, utilizan el bastón plantador o coa, en el sistema tradicional de roza-tumba y quema, que en la región se conoce como "tlacolole". La superficie por agricultor varía de 0.75 a 1.5 ha y el tiempo de uso de las parcelas fluctúa entre 1 y 5 años. La producción es para autoconsumo y se obtienen rendimientos de maíz de 0.75 a 1.2 ton/ha fertilizando con la dosis oficial de 80-40-00 y sin combatir las plagas, aunque se estima que con una dosis de 100-60-00 y controlando las plagas, se puede lograr una producción de hasta 1.8 ton/ha en un año de buena precipitación.

La superficie restante es utilizada por los habitantes de "Cruz Verde" y "Las Mesitas", así como los de la cabecera municipal, que siguiendo la estrategia campesina de uso múltiple y diversificado de los ecosistemas, aprovechan estos terrenos para coleccionar plantas silvestres medicinales y alimenticias, para extraer leña y madera y para pastorear tanto ganado caprino, como animales de labor. Como la mayoría de los pobladores de la

Montaña, enfrentan condiciones de extrema marginación y pobreza, falta de infraestructura para la producción y desventajosa participación en la economía del municipio y de la región.

Cabe resaltar una característica notable de los habitantes de los barrios de "Cruz Verde" y "Las Mesitas", que es su alto nivel de organización comunitaria. En estos barrios se realizan asambleas periódicamente, donde se reúnen los principales, los representantes del barrio, jóvenes y mujeres, para discutir y tomar decisiones en torno a los problemas que competen a la comunidad, la organización para el trabajo comunitario y la participación en los asuntos políticos y económicos tanto de su barrio, como del municipio.

En estos terrenos se han venido realizando diversos trabajos de investigación, y se han comenzado a desarrollar algunas experiencias de proyectos productivos ligados a la conservación del medio natural con algunos resultados importantes desde el punto de vista técnico y de la organización social para la producción. Se puede resumir estos avances como sigue:

En el área de las ciencias sociales, se cuenta con datos generales de las condiciones de vida del barrio de Cruz Verde y de la Cabecera Municipal.

Por lo que respecta a las ciencias naturales, se tiene un trabajo cartográfico de las 200 ha estudiadas, a escala 1:10 000 a partir del cual se cuenta con un mapa de uso del suelo, en el cual es posible apreciar las áreas agrícolas, de pradera y forestales; de estas áreas se tiene una estimación de su magnitud; esta cartografía es la base para el reordenamiento territorial.

Se ha realizado también un muestreo de fertilidad de suelos agrícolas y un levantamiento florístico de la zona con el fin de conocer los recursos que existen como paso previo a la evaluación de su potencial.

## 2. Proyectos de inversión para la producción y control del deterioro ambiental

El trabajo en estos aspectos se inició en 1987 con el surcado a nivel en las parcelas agrícolas. En 1988 se implementó el proyecto "Manejo de ecosistemas". Las acciones realizadas fueron:

Control de suelos y agua:	Terrazas	3 ha
	Represas azolve	2 sist.
	Frutales en cont.	3 ha
	Cercas vivas	1 600 m



### C. PROBLEMÁTICA DEL APROVECHAMIENTO Y PROPUESTA ALTERNATIVA

Los avances logrados en las investigaciones permiten apreciar un panorama general de los problemas y requerimientos de los elementos sociales y naturales que se involucran en los procesos productivos actuales. En el ámbito social, resulta evidente la necesidad de:

i) Detener los procesos de deterioro ambiental y la expansión agropecuaria sobre el bosque, conservar los recursos naturales y fortalecer la capacidad productiva de los ecosistemas;

ii) Aumentar la producción agrícola, de manera que pueda satisfacer los requerimientos alimentarios básicos; y

iii) Desarrollar prácticas productivas que permitan generar los recursos monetarios que requieren las unidades campesinas de producción, entre ellos el aprovechamiento racional y sustentable de la riqueza forestal.

Estos aspectos son fundamentales como parte de una estrategia para abatir la pobreza.

En el ámbito natural es clara la necesidad de poner en práctica elementos de planeación de la producción, conservación de los recursos actuales y restauración de los ya perdidos, como base para el mantenimiento de las unidades ambientales y el sostenimiento de las actividades productivas.

Desde este punto de vista se cuenta con un conjunto de resultados de investigaciones que constituyen una base metodológica para alcanzar el modelo de manejo de recursos que se busca. La siguiente fase consiste en concluir la experimentación sobre nuevas formas de planeación, organización productiva y generación de tecnología, dirigidas a subsanar las deficiencias que existen actualmente y que no permiten el manejo eficiente de los recursos naturales. Se trata de crear las condiciones para que el proceso de crecimiento productivo sea sustentable tanto en lo ecológico, como en lo económico, para lo cual se pretende basarlo en la capitalización de los recursos naturales en favor de las comunidades campesinas. La inversión de trabajo y capital para la conservación y mejoramiento de las tierras, aunado a la ordenación de las formas de aprovechamiento, constituye la propuesta para capitalizar el ambiente. Por el lado de la comunidad, se pretende generar una serie de fondos sociales de capitalización, complementados con una estrategia de inserción más favorable en los mercados que permita a la comunidad mantener y reproducir dichos fondos, de tal suerte que al retirar los apoyos que el proyecto les brindará, los procesos de mejoramiento productivo, ambiental y social puedan proseguir.

Los elementos de la estrategia propuesta son los que se mencionan a continuación.

## 1. Ordenamiento territorial y planeación de la producción

La definición por parte de la comunidad de la vocación de uso de los recursos y del espacio, de acuerdo con los elementos tecnológicos que es posible incorporar, constituye la base que permitirá el uso eficiente de las unidades ambientales, y la conservación y adecuado aprovechamiento de las superficies forestales. El mapa de uso del suelo que ha sido elaborado para "El Rancho", constituirá la base de este reordenamiento ya que permite marcar pautas para la planeación. En esta zona se plantea, en términos generales:

i) Mantener e intensificar la producción de las áreas agrícolas actuales y ocupar sistemáticamente la superficie que sea susceptible de utilizarse, de manera que las que se aprovechan actualmente puedan tener un periodo de descanso; se busca asimismo frenar la expansión de la frontera agrícola hacia las áreas forestales, por lo que resulta importante realizar en las tierras agrícolas obras para la conservación de los suelos y el mejor aprovechamiento del agua.

ii) Las áreas cubiertas por pastizales, manejadas adecuadamente, son suficientes para cubrir la demanda actual y aun para aumentar los hatos. sin embargo, se requiere de un estudio para establecer el coeficiente de agostadero, buscar el mejor aprovechamiento de las especies forrajeras existentes, como son algunas especies de pastos y leguminosas herbáceas nativas cuyas densidades es posible aumentar así como algunos pastos mejorados resistentes a la sequía; sobre esa base se definirán las rutas de pastoreo y se establecerán patrones para que se realice la rotación de los agostaderos. Todo ello orientado a impedir que el ganado invada las áreas forestales.

iii) En cuanto a las áreas forestales, los estudios tienen avances importantes que, sin embargo, requieren ser detallados para lograr una planeación y/o reordenamiento de este recurso; por ello se plantea la necesidad de un estudio dasonómico profundo para diseñar con una base sólida las estrategias técnicas de aprovechamiento y las formas de llevar a cabo prácticas de reforestación.

Esta forma de organizar el uso del espacio se logrará mediante un acuerdo de las comunidades "La Cruz Verde", la Cabecera Municipal y "Las Mesitas" y una reglamentación amparada en las autoridades comunales. Las comunidades mencionadas se encuentran completamente dispuestas y sumamente interesadas en el desarrollo del proyecto.

## 2. Aumento de la productividad

En realidad los objetivos del modelo que se busca son aumentar y sostener la producción. Ello obedece, por un lado, a la necesidad de elevar la disponibilidad de alimentos y diversificar la producción para generar recursos monetarios y, por el otro, mantener los ritmos de producción en el futuro.

En el caso de la agricultura, esto será posible a corto plazo en la medida en que se logre optimizar el uso de los insumos que actualmente aplican los campesinos. Si bien la adquisición de estos insumos actualmente implica desequilibrios económicos importantes en las unidades de producción, no es posible prescindir a corto plazo de ellos, pues significaría abatir la productividad, además de renunciar a las posibilidades de aumentarla por esta vía y por el momento, no se cuenta con una tecnología alternativa.

Las acciones de conservación de suelos y agua que se abordan más adelante, aunque están dirigidas principalmente a sostener la productividad en el futuro, permitirán también optimizar el efecto de los insumos, tanto químicos como orgánicos.

El otro aspecto de apoyo a la producción agrícola se refiere a la diversificación de los cultivos. Un capítulo de esta línea es el de especies perennes dentro de las milpas, las cuales refuerzan los programas de conservación de suelos y agua y serán tratadas más adelante. El otro se refiere a cultivos anuales, con valor nutricional importante para apoyar directamente el abasto de alimentos a los campesinos y cultivos de valor comercial, con posibilidades de apoyar el ingreso monetario de las unidades de producción. La incorporación de estas especies darán la posibilidad, asimismo, de ensayar nuevas asociaciones de cultivares y rotación de cultivos.

En el caso de la ganadería, el aumento y sostenimiento de la producción dependerá del manejo adecuado de las áreas de pastoreo. Ello implica, ante todo, asegurar la disponibilidad suficiente de forraje en tales áreas, especialmente en los periodos de sequía. Con lo anterior, sería posible abatir significativamente la incidencia del ganado en las áreas forestales.

Respecto a las áreas forestales, tradicionalmente se han obtenido diversos productos maderables y no maderables. En cuanto a los recursos forestales maderables, a pesar de que se carece de un estudio específico, los datos del Inventario Nacional Forestal para el Estado de Guerrero, estiman que los bosques de esta zona tienen existencias de alrededor de 53 m<sup>3</sup>/ha. La población utiliza las diversas especies de pinos para convertirlos en morillos, vigas y polines. Entre los no maderables destacan especies como el agave, utilizado para la fabricación de mezcal; frutales como la guayaba y el nogal, ubicados preferentemente en las cañadas; el tepeguaje (Lysiloma acapulcensis), el tlahuitole (Lysiloma

divaricata) y el palo dulce (Eysenhardtia polistachia), utilizados en la construcción de aperos de labranza, tales como yugos y manceras, así como en la construcción de la vivienda tradicional como postes esquineros o dinteles de ventanas y puertas; y copales (Bursera spp.), cuya resina es muy apreciada por los pobladores y utilizada en todas las ceremonias religiosas de los ritos católico y tradicional mixteco de San Marcos.

Otros productos no maderables que han sido soslayados localmente son aquellos que derivan de la explotación del bosque en pie, como las resinas de las coníferas, o bien, los taninos de la corteza del encino cuya posible utilización favorecería la creación de una microindustria curtidora en la zona, evitando la salida masiva de pieles de caprinos.

La estrategia para aumentar la eficiencia productiva depende, entonces, de dos factores:

- i) El manejo adecuado de las poblaciones de especies más importantes; y
- ii) La reforestación con las especies nativas, tanto para restaurar las zonas que actualmente se encuentran dañadas como en las zonas que se sujetarán a una extracción intensiva.

### 3. Conservación

El nivel de deterioro que han alcanzado en la actualidad los recursos naturales, obliga a poner en práctica programas de conservación dirigidos a restaurar lo perdido y a manejar adecuadamente lo que se tiene, en lo futuro. Estos programas constituyen la pieza clave para lograr los objetivos de elevar y sostener la producción. Los programas de conservación que se consideran fundamentales para el desarrollo del modelo de manejo eficiente de los recursos, son los siguientes:

- i) Conservación de suelo y agua en las áreas agrícolas
  - Surcado a nivel
  - Terrazas de formación sucesiva
  - Represas de azolve
- ii) Restauración ambiental
  - Cercas vivas
  - Restauración de terrenos de cultivo abandonados
  - Restauración de áreas desforestadas
  - Frutales en los bordos de las terrazas
  - Plantaciones forestales y forrajeras.

#### 4. Organización social para la producción

La planeación del uso del espacio, el impulso de los trabajos de conservación y la gestión de los créditos son todos procesos que requieren una sólida organización de los productores. La base de esta organización se encuentra en las asambleas comunitarias y en las autoridades comunales. A partir de ellas se formarán un conjunto de órganos ejecutivos con la capacidad de manejar eficientemente los proyectos y asegurar su éxito y permanencia. El que sean las decisiones de la comunidad el modulador fundamental del diseño del programa y del trabajo, y que se cuente con formas organizativas ágiles para su ejecución, constituyen dos aspectos de gran importancia para la elaboración y puesta en práctica de proyectos viables.

La autogestión de la comunidad es el único factor que permite asegurar la continuidad del proyecto, independientemente del apoyo de cualquier institución, por lo que se hace necesaria su consolidación y desarrollo en los próximos años.

Asimismo, para que la tecnología generada sea social y culturalmente viable, se considera necesario incluir un programa de capacitación y difusión, para lo cual se propone:

- i) La implementación de talleres de capacitación dentro de la comunidad. De acuerdo con las metas trazadas a lo largo de este proyecto, se ha pensado en los siguientes talleres: técnicas agropecuarias y forestales, procesamiento de alimentos, carpintería y tenería.
- ii) El fortalecimiento de las capacidades administrativas y gerenciales de los dirigentes comunitarios: gestoría; administración y dirección de proyectos sociales; y mercadeo y comercialización.

#### D. OBJETIVO GENERAL

Incrementar, diversificar y sostener las condiciones de producción agropecuaria y forestal con base en un manejo integrado y planificado de los recursos naturales, que permita conservar los recursos silvícolas, detener el deterioro ecológico, frenar el avance de la frontera agropecuaria sobre el bosque, mejorar las condiciones socioeconómicas de los productores, abrir nuevas fuentes de empleo y desarrollar la organización comunitaria para la producción.

## E. LINEAS DE TRABAJO

Para avanzar en el cumplimiento del objetivo se han planteado las siguientes líneas de trabajo:

1. Investigacióna) Diagnóstico ecológico, socioeconómico y de recursos naturales

- Levantamiento ecofisiográfico
- Diagnóstico de la flora útil
- diagnóstico socioeconómico y cultural
- Evaluación del deterioro ambiental
- Experimentación agrícola
- Estudio dasonómico
- Diagnóstico de agostaderos
- Evaluación de la experiencia

2. Proyectos productivosa) Sistemas de producción

## i) Agricultura

- Optimizar el cultivo maíz-frijol-calabaza, mediante el uso adecuado de insumos para la fertilización y el control de plagas
- Introducción de cultivos anuales con alto valor nutricional y comercial
- Mejoramiento ecológico
  - 1) Introducción de especies perennes (frutales)
  - 2) Surcado a nivel
  - 3) Cercas vivas
  - 4) Terrazas de formación sucesiva
- Constitución de un fondo crediticio y de seguro
- Apoyo a la comercialización
  - 1) Camioneta
  - 2) Almacén y capital comercial

## ii) Forestería

- Aprovechamiento y manejo de las poblaciones de especies útiles maderables y no maderables
- Restauración de áreas desforestadas
- Restauración de terrenos agrícolas abandonados
- Plantaciones de especies forestales y forrajeras
- Represas de azolve

## iii) Ganadería

- Manejo de pastizales
- Definición de rutas de pastoreo y patrones de rotación de praderas

b) Capacitación y difusión

- i) Fomentar la organización comunitaria
- ii) Implementación de talleres de capacitación y difusión.

## F. EJECUCION Y FINANCIAMIENTO

El proyecto será ejecutado por el equipo del PAIR en colaboración con las autoridades comunitarias. Se plantea que la mayor parte del financiamiento sea aportada por la Fundación Bancomer y otra parte menor por la comunidad.

Se propone que la Fundación Bancomer invierta en:

- i) Crear la infraestructura de conservación y reforestación: terrazas, represas, cercas vivas con alambrado y plantaciones de especies útiles en contorno;
- ii) Fortalecer la comercialización (infraestructura para almacenamiento y transporte y fondos de capital comercial);
- iii) Constitución de un fondo crediticio para el otorgamiento de insumos: semillas, fertilizantes e insecticidas, tanto para el maíz como para los cultivos comerciales;
- iv) Inversión para el establecimiento de talleres de procesamiento de productos;
- v) El financiamiento de las actividades de investigación, promoción y capacitación.

La comunidad invertiría en:

- i) Trabajo voluntario (tequio), lo que será fundamental para el mantenimiento de los fondos de capitalización
- ii) Materiales de la región.

1. Temporalidad

El proyecto se ha planteado a 5 años. En cada una de las etapas se contemplan las acciones de investigación, inversión y capacitación para consolidar los proyectos productivos.

## G. ETAPAS Y METAS

1. Primer añoa) Investigación

- Levantamiento ecofisiográfico (400 ha)
- Experimentación agrícola (4 ha)
- Estudio dasonómico
- Estudio de los agostaderos
- Diagnóstico de la flora útil
- Diagnóstico socioeconómico y cultural

b) Proyectos productivos

- Optimización del cultivo maíz-frijol-calabaza mediante el uso adecuado de fertilizantes y plaguicidas (20 ha)
- Introducción de cultivos anuales con alto valor nutricional y comercial (5 ha)
- Mejoramiento ecológico (17 parcelas)
- Constitución de un fondo crediticio
- Constitución de un fondo de seguro
- Represas de azolve (2 sistemas)
- Almacén comunitario
- Camioneta

c) Capacitación y difusión

- Fortalecimiento de la organización comunitaria
- Taller de gestión y formulación de proyectos de inversión
- Técnicas forestales y agropecuarias
- Mercadeo y ventas
- Aspectos administrativos y gerenciales
- Concertación para el ordenamiento territorial

2. Segundo añoa) Investigación

- Evaluación del deterioro ambiental (200 ha)
- Experimentación agrícola (4 ha)
- Evaluación de la experiencia

b) Proyectos productivos

- Optimizar el cultivo maíz-frijol-calabaza, mediante el uso adecuado de fertilizantes y plaguicidas (20 ha)
- Introducción de cultivos anuales con alto valor nutricional y comercial (5 ha)
- Mejoramiento ecológico (17 parcelas)



- Aserradero y taller de carpintería
- Taller de procesamiento de alimentos
- Restauración de áreas desforestadas
- Restauración de terrenos agrícolas abandonados
- Manejo de pastizales
- Represas de azolve

c) Capacitación y difusión

- Carpintería y procesamiento de alimentos.

3. Tercer año

a) Investigación

- Experimentación agrícola (4 ha)
- Evaluación del deterioro ambiental (200 ha)
- Evaluación de la experiencia

b) Proyectos productivos

- Mejoramiento ecológico (14 ha)
- Taller de tenería
- Plantaciones de especies forestales y forrajeras
- Definición de rutas de pastoreo

c) Capacitación y difusión

4. Cuarto año

a) Investigación

- Evaluación de la experiencia

b) Proyectos productivos

- Consolidación de los proyectos
- Plantaciones de especies forestales y forrajeras

c) Capacitación y difusión

5. Quinto añoa) Investigación

- Evaluación de la experiencia

b) Proyectos productivos

- Consolidación de los proyectos

c) Capacitación y difusión

## H. COSTO DEL PROYECTO

El costo total del proyecto para el primer año será de \$744 533 000, de los cuales la Fundación Bancomer aportaría \$717 293 000 y los productores aportarían \$27 240 000. Estas inversiones se desglosan a continuación.

## PRIMER AÑO

Inversión institución

Concepto	Costo (miles de pesos)
Investigación:	
Levantamiento ecofisiográfico	13 600
Experimentación agrícola	2 200
Estudio dasonómico	1 600
Estudio de los agostaderos	1 000
Diagnóstico de la flora útil	500
Diagnóstico socioeconómico y cultural	400
Total	19 300
Proyectos productivos:	
Optimización milpa	4 000
Mejoramiento ecológico	88 833
Constitución de un fondo crediticio	7 500
Represas de azolve	6 900
Vehículo	80 000
Almacén comunitario	40 000
Capital comercial	15 000
Fondo de seguro	10 000
Total	252 233
Capacitación y difusión: Total	17 000
Personal:	
1 antropólogo social	36 000
4 biólogos	144 000
1 promotor	36 000
Total	216 000
Viáticos	120 000
Apoyo logístico:	
Vehículo	80 000
Equipo de computación	25 000
Total	105 000
Combustible y lubricante	10 000
Servicio y mantenimiento vehículo	5 000
Total	744 533

Inversión comunidad

Proyectos productivos	27 240
Total primer año	717 293

## SEGUNDO AÑO

Investigación	4 000
Proyectos productivos	131 840
Capacitación y difusión	2 000
Personal	216 000
Viáticos	120 000
Gasolina	10 000
Servicio camioneta	5 000
Total	488 840
Total segundo año	488 840

## TERCER AÑO

Investigación	4 000
Proyectos productivos	74 720
Capacitación y difusión	2 000
Personal	216 000
Viáticos	120 000
Gasolina	10 000
Servicio camioneta	5 000
Total	431 720
Total tercer año	431 720

## CUARTO AÑO

Investigación	3 000
Proyectos productivos	13 000
Capacitación y difusión	4 000
Personal	140 000
Viáticos	72 000
Gasolina	10 000
Servicio camioneta	5 000
Total	247 000
Total cuarto año	247 000

## QUINTO AÑO

Investigación	3 000
Proyectos productivos	3 000
Capacitación y difusión	4 000
Personal	140 000
Viáticos	72 000
Gasolina	10 000
Servicio camioneta	5 000
Total	237 000
Total quinto año	237 000
Total proyecto a cinco años	2 121 853

#### IV. PROYECTO DE TRANSFORMACION INTEGRAL DE LA AGRICULTURA DE BARBECHO EN LA REGION DE LA MONTAÑA DEL ESTADO DE GUERRERO

##### A. LOCALIZACION

El proyecto se realizará con los campesinos pertenecientes a la unidad de crédito UNCAFAECSA sucursal número 33 de Tlapa, Guerrero, abarcándose un total de 10 comunidades distribuidas en los municipios de Tlapa, Xalpatlahuac y Copanatoyac.

##### B. TIPO DE PROYECTO Y JUSTIFICACION

La región de La Montaña tiene un nivel productivo sumamente bajo en relación a sus potencialidades. Exceptuando las zonas de riego como la Cañada de Huamuxtitlán y algunas zonas de temporal con relativamente buena producción, la mayoría de sus áreas agrícolas apenas son autosuficientes en granos básicos (maíz y frijol) durante los años con buen temporal, mientras que las más de las veces no son capaces de producir los alimentos ni siquiera para cubrir los mínimos requerimientos de la limitada dieta de las familias campesinas. Además, pocas son las áreas que producen bienes destinados a salir de la región por lo que se encuentra muy lejos de cumplir una función productiva en relación con las zonas urbanas del país, si no es por la violenta y desventajosa expulsión temporal y definitiva de fuerza de trabajo.

El crecimiento demográfico y la bancarrota económica, han presionado desestabilizando a los sistemas tecnológicos tradicionales y han provocado una aguda crisis ambiental que consiste en el deterioro creciente de la tierra por la deforestación, la erosión y el desgaste ecológico. Ahora los campesinos requieren producir más alimentos con recursos que cada vez son relativamente menores y están en peores condiciones.

La zona de influencia de la sucursal 33 de UNCAFAECSA, que en su mayoría se extiende en la región de agricultura de barbecho de los climas semicálidos y semitemplados de los municipios de Tlapa, Xalpatlahuac y Copanatoyac, constituye la principal zona productora de maíz de la Montaña y tiene grandes potencialidades; sin embargo,

se produce deficitariamente y con graves problemas de destrucción ecológica, ya que también es una de las zonas más desforestadas. El desarrollo de un proyecto como el que se propone para iniciarse el presente año, plantea la vinculación de estrategias técnicas, crediticias y organizativas con las de conservación ecológica, en la perspectiva de mejorar la base natural para la producción, aumentar rendimientos y estabilizar económicamente a las unidades de producción evitando que el campesino caiga en carterá vencida.

### C. OBJETIVOS

1. Iniciar la construcción de un modelo alternativo para la agricultura de barbecho a través de parcelas demostrativas, que muestren los beneficios de las diferentes prácticas de conservación, diversificación productiva y de aumento en la productividad, que se proponen.
2. Capacitar a técnicos y campesinos sobre la realización de las diferentes acciones que conforman el modelo.
3. Mostrar las posibilidades de una estrategia de crédito y seguro, con base en la capacidad productiva que proporciona el modelo en los terrenos agrícolas.
4. Proporcionar asesoría técnica al campesino en la realización de la infraestructura requerida por el modelo; en el manejo de insumos agrícolas en el cultivo maíz, frijol y calabaza y para el cultivo y comercialización de especies vegetales con alto valor en el mercado.

### D. ESTRUCTURA DE LA INVERSION

El costo total del proyecto para 1991 es de \$718 428 100, de los cuales la institución aporta \$480 125 100 y las comunidades, a través de la UNCAFAECSA, aporta \$238 303 000.

## E. NATURALEZA DE LA INVERSION

CONCEPTO	INSTITUCION	COMUNIDAD
Jornales	\$148 330 000	
Piedra		\$150 340 000
Alambre	\$39 000 000	
Estantes		\$48 412 000
Nopales	\$81 900 000	
Fletes	\$13 650 000	
Herramientas	\$11 200 000	
Crédito	\$36 045 100	
A.comercialización.	\$100 000 000	\$26 000 000
A.Técnico	\$31 200 000	
Total	\$491 325 100	\$238 303 000

## F. MODALIDAD DE LA EJECUCION

Las 10 parcelas de recomendación se harán con base en la participación comunitaria y la participación directa del técnico encargado del programa; 60 hectáreas serán ejecutadas bajo la dirección de los propios campesinos dueños de la tierra, con la asesoría técnica y el seguimiento detallado del personal responsable.

La fuente de financiamiento para ambos casos corresponde ala institución y a las propias aportaciones de la comunidad a través del trabajo comunitario y la aportación de sus recursos naturales.

Se propone que la institución realice dos tipos de inversión, la primera, a fondo perdido, con el objetivo de:

- i) Crear la infraestructura de conservación y restauración: terrazas, represas, cercas vivas y alambrado y plantaciones de especies en contorno
- ii) Fortalecer la comercialización
- iii) Proporcionar asesoría técnica

La segunda, consistir en el otorgamiento de créditos en insumos: semillas, fertilizantes e insecticidas, tanto para el maíz como para los cultivos comerciales.

Para asegurar que esta segunda partida no se pierda, se propone que la inversión sea otorgada a la organización campesina para ser manejada a través de un fondo bancario autónomo.

Por su parte, la organización campesina se compromete a:garantizar la recuperación del crédito, formar un fondo de seguro que proteja al agricultor en caso de siniestro e ir incrementando

el capital, ambas cosas a través de las ganancias que se logren a partir del proyecto productivo, las primas de seguro y por el ahorro que se genere de las aportaciones por trabajo voluntario.

De esta manera, las 60 hectáreas en propiedad y las 10 comunitarias que contempla el proyecto, podrán mantenerse con crédito y seguro cada año, sin la necesidad de nuevas inversiones, lo que posibilita, en la medida en que el modelo aquí propuesto funcione, la expansión del proyecto.

#### G. MECANICA DEL SEGURO

Solamente abarcará crédito a insumos. La pérdida máxima estimada en caso de siniestro es del 75%.

Fondo de crédito requerido para el primer año: \$27 033 825.

Fondo de crédito requerido para el segundo año: \$35 143 973.

Fuentes de financiamiento para conformar el monto del seguro:

Tequio (35% de lo invertido en jornales)	\$51 915 500
--	--------------

Prima de Seguro:	\$ 2 275 000
------------------	--------------

Intereses bancarios	\$15 173 340
---------------------	--------------

#### H. TEMPORALIDAD Y BENEFICIARIOS

La temporalidad es de marzo de 1991 a marzo de 1992.

El proyecto plantea beneficiar directamente a 70 familias campesinas y a través del pago de los jornales (12 110 jornales) a 500 personas durante el período que duren las obras. Por otra parte, en particular será fortalecida la organización de productores, así como la política de crédito y seguro oficial al contar con la responsabilidad directa del productor y la organización.

Paralelamente el mejoramiento de las condiciones ecológicas plantea la posibilidad de mejorar la productividad de la zona, con lo que el manejo agrícola se potenciaría de manera importante.



## I. INFORMACION TECNICO-ECONOMICA

### 1. Antecedentes

En 1988 el Programa de Aprovechamiento Integral de los Recursos Naturales (PAIR), impulso a nivel regional el programa Mejoramiento de Ecosistemas, con la coordinación conjunta del SEDUE, INI, SDR y UNAM.

En ese año se integraron diferentes acciones, para la validación de un modelo tecnológico para la agricultura de barbecho consistente en la integración en una parcela de terrazas, cercas vivas y especies vegetales útiles, cuyos resultados sustentan la presente propuesta.

A partir de esta experiencia se desarrollaron las siguientes estrategias propositivas:

i) Un sistema de comercialización que permita captar, transportar y vender fuera de la región productos obtenidos en pequeñas cantidades, pero por un gran número de agricultores y por tanto una producción sumamente dispersa;

ii) Un sistema de crédito que apoye una producción diversificada, es decir, tanto a la siembra de productos comerciales, como a la milpa, además de que debería impulsar una estrategia tecnológica de mayor intensidad y adecuada para cada condición;

iii) Un seguro agrícola en manos de las organizaciones campesinas (autoseguro o mutualidad) que principie mediante la constitución de un fondo inicial a partir de inversión estatal y se fortalezca con las primas y las aportaciones de trabajo voluntario (tequio); y

iv) Un programa de inversión en obras de conservación y mejoramiento ecológico que fortalezca la base natural de la producción y permita aumentos sostenidos a la productividad. Además que funcione como instrumento de captación de trabajo voluntario mediante la concertación con los campesinos de acuerdos que permitan canalizar parte de los recursos al fortalecimiento del fondo de seguro.

## 2. Calendarización

Actividades (trimestral):

PRIMER	SEGUNDO	TERCERO	CUARTO
Terrazas	Siembra:	Cosecha	Comercialización
Represas	maíz, frijol y calabaza.		
Cerca viva	Girasol Maguey. Aplicación de insumos.		

## 3. Metas

1. Establecer 10 parcelas demostrativas, una hectárea por comunidad, donde se establecerán terrazas de piedra en formación sucesiva, represas de azolve, plantación de magueyes y nopales en contorno, cerca viva con alambre de parcelas, en media hectárea el policultivo maíz-frijol-calabaza con dosis adecuadas de fertilizante e insecticida y en el resto de la parcela cultivos comerciales como el girasol, el amaranto, el cacahuete y el frijol.

2. Las mismas acciones del punto anterior se realizar en 60 hectáreas, junto con la estrategia de crédito y seguro, probándose además el mecanismo propuesto para el mantenimiento de los de inversión y la capitalización de las unidades de producción campesina.

3. Implementar un curso, con duración de 15 días, donde se impartirán las bases teóricas y prácticas que explican el funcionamiento del modelo alternativo tanto técnicamente como financieramente.

## J. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

### 1. Terrazas de piedra

Consiste en la formación de terrazas o bancales por medio de la construcción de cercas o muros de piedra a partir de materiales disponibles dentro de la milpa o lugares aledaños a ésta.

Las terrazas en formación sucesiva se establecerán en base a curvas de nivel, manteniendo una distancia entre una y otra que, de acuerdo a la pendiente existente, logre controlar el escurrimiento superficial en velocidades no erosivas propiciando además que los excesos de agua dentro de la parcela se dirijan hacia cauces naturales o artificiales establecidos previamente.

## 2. Represas de piedra para el control de cárcavas

El control de una cárcava debe iniciar de la parte más alta de la misma hacia la parte inferior de la cuenca.

Como primera etapa es importante atender la parte inicial de la cárcava, evitándose que la cárcava siga erosionándose y creciendo aguas arriba.

La segunda etapa consiste en disminuir la velocidad en los escurrimientos superficiales por medio de represas de azolve ubicadas a través de la cárcava.

Cuando las cárcavas son muy grandes (de extensa longitud) las represas deben ser colocadas primero en las zonas de la cárcava donde la pendiente y anchura de la misma permiten de manera natural que la velocidad de escurrimiento disminuya ubicándose posteriormente en las zonas más escabrosas.

La tercera etapa trata sobre la manera de fomentar la estabilidad en la cárcava, induciendo el crecimiento de vegetación a lo largo de esta, una vez que las represas de azolve han cumplido su función de retención del suelo.

## 3. Especies útiles en contorno

En particular la introducción de especies útiles en contorno cumplen la función de:

- i) Permitir al campesino diversificar la producción en su misma parcela; mejorar su alimentación y contar con productos que pueda introducir al mercado.
- ii) Reforzar las obras de terrazas y represas, mejorando la estabilidad de las construcciones.
- iii) Proporcionar a la parcela materia verde (ramas, hojarasca, etc.) que ayude, como abono, al mejoramiento de los suelos.

En el presente proyecto se proponen la introducción del Maguey (*Agave spp*) productores de mezcal (entre los cuales se pueden encontrar diferentes especies). Generalmente su rango altitudinal oscila entre los 1 000 msnm a los 2 000 msnm aproximadamente, desarrollándose tanto en suelos delgados, tepetatosos y pobres en materia orgánica como en suelos bien desarrollados; abundan principalmente en suelos de origen volcánico aunque también se les puede encontrar en suelos calcáreos. En cuanto a la precipitación pluvial los Agaves pueden desarrollarse con plenitud con precipitaciones entre los 300 mm hasta alrededor de los 1 000 mm.

La plantación del maguey se realiza sobre las terrazas de manera similar a la de otras especies ya mencionadas, con la diferencia que para este caso es necesaria la formación de un bordo, donde se colocan los renuevos con una distancia de 2.5 y 3 metros. El manejo posterior es conocido plenamente por los campesinos de la región por lo que no requiere de mayores consideraciones.

## V. ESTABLECIMIENTO DE FRUTALES EN EL MUNICIPIO DE MALINALTEPEC, ESTADO DE GUERRERO

### A. NOMBRE DE LA ORGANIZACION

Nombre de la Organización: Comunidad "Las Delicias" del Tepeyac, Municipio de Malinaltepec, Guerrero.

### B. LOCALIZACION

El Municipio de Malinaltepec se encuentra ubicado en la parte Sur de la región Montaña de Guerrero, a los 98°40 de Long. W y 17°14 de Lat. N.

### C. METAS

Establecer plantación de frutales en 20 ha pertenecientes a igual número de campesinos.

### D. ANTECEDENTES

Las Delicias tiene huertas en temporal donde se encuentran intercaladas especies frutícolas como el Tejocote, la Pera, la Manzana, el Capulín y el Durazno.

Los rendimientos actuales para estas especies son los siguientes:

Especie	Kg/árbol.
Durazno	20
Capulín	10
Manzana	19
Pera	20
Tejocote	15

Estos rendimientos se consideran de regulares a buenos, no obstante, los huertos frutícolas establecidos no reciben ningún manejo de mantenimiento y carecen de apoyo técnico y financiero.

### E. CARACTERISTICAS AMBIENTALES

El área donde se ubicará la plantación frutícola se encuentra a una altura de 1540 msnm con un clima Cw2 templado subhúmedo (el más húmedo), la precipitación media anual es de 2123.2 mm, la evaporación anual es de 1442.94 mm y una temperatura media anual de 20.5°C, los suelos pertenecen al grupo de los luvisoles, con pH entre 5.5 y 6.0, su textura es franco-arenosa y mantiene profundidades entre 30 cm a 1 metro. La pendiente generalizada es menor a los 12°.

La máxima media anual es de 34° siendo la del mes más frío de 30° y la del más cálido de 35.5°. La mínima media anual es de 7.6° siendo la del mes frío de 5.0° y del más cálido 10.5°.

La media anual es de 20.5° siendo la del mes más frío de 18.9° y del más cálido de 22.3°.

### F. ESPECIES Y VARIEDADES ESCOGIDAS PARA EL PROYECTO

Durazno amarillo  
Ciruela betabel  
Tecojobate criollo  
Nogal de Castilla  
Manzana rayada  
Pera criolla

Densidades por Ha:

Cantidades por sp. solicitadas:

Ciruelo	400 pl/ha.	1400 plantas.
Durazno	200	700
Tejocote	200	700
Nogal	100	350
Manzana	600	2100
Pera	500	1750

### G. PREPARACION DEL TERRENO Y PLANTACION

La preparación del terreno iniciará con el trazado de curvas de nivel, las cuales servirán de guía para establecer el trazado de la plantación que se realizará en hileras triples.

La ubicación de las cepas y su espaciamento dependerá del tipo de especie:

Ciruelo	5 x 5
Durazno	6 x 7
Tejocote	6 x 7
Nogal	8 x 10
Manzano	3 x 5
Peral	4 x 5

El cepeado se realizará a principio del mes de mayo para que el suelo tenga oportunidad de airearse antes del transplante.

Paralelamente, se establecerán bordos y canales, como medidas para controlar la erosión del suelo.

El transplante se llevará a cabo durante la última semana del mes de mayo y la primera de junio, con la ayuda de reglas de madera con muescas para garantizar la vertical de la planta.

#### H. PRODUCCION ESPERADA

Cuadro 8

##### PRODUCCION EN LOS 10 AÑOS SIGUIENTES A LA PLANTACION DE SEIS ESPECIES FRUTALES

<u>Especie</u>	<u>Inicio de la de la Prod.</u>	<u>Rendimientos por año Kg/árbol</u>							
		3	4	5	6	7	8	9	10
Ciruelo	3 año	3	5	10	20	30	40	50	50
Durazno	3 año	3	5	10	20	30	40	50	50
Tejocote	3 año	1	3	6	10	20	20	40	40
Nogal	6 año				.5	3	5	7	15
Manzano	5 año			5	10	20	30	40	50
Pera	5 año			15	20	28	30	40	50

#### I. LABORES DE MANTENIMIENTO

##### 1. Fertilización

Antes del inicio de la producción en la plantación se harán fertilizaciones anuales con una dosis de 200-100-00 por hectárea, al inicio de la temporada de lluvias.

Una vez que los frutales entren en producción, la dosis de fertilización será la siguiente: 500 Kg de N, 200 Kg de P y 150 Kg de K.

El N se aplicará en tres ocasiones:

200 Kg/ha. dos meses antes de la floración.  
150 Kg/ha. dos meses antes de la recolección.  
150 Kg. después de la cosecha.

El P se aplicará una vez al año después de la cosecha y el K una vez al año antes de la floración.

## 2. Limpias

Se realizarán dos limpiezas al año. la primera a los 15 días de haberse establecido el temporal y la segunda al mes y medio de la primera. Estas serán manuales hasta los 5 años de establecido la plantación. Posteriormente se establecerá un cultivo de cobreater utilizándose Vicia villosa.

## 3. Podas

Las podas básicas a efectuarse son: de transplante, de formación, de fructificación y renovación.

La primera, al momento del transplante, la segunda, al finalizar el primer año y durante el periodo previo a la producción y las dos últimas una vez que el frutal entra en su etapa productiva.

Las podas se llevarán a cabo en el tiempo en que los frutales disminuyen su desarrollo vegetativo, en la temporada invernal.

## 4. Control de plagas y enfermedades

La aplicación de pesticidas dependerá de los muestreos periódicos sobre plagas y enfermedades.

## 5. Cosecha

La cosecha se realizará al momento de la madurez fisiológica o comercial del frutal, según el destino de la producción: mercado foráneo o mercado regional y local, respectivamente.

La época de recolección se determinará principalmente con base en la experiencia del campesino y se apoyará a partir de pruebas con Yoduro de Potasio.

La recolección será manual, utilizándose cajas de madera con bordos redondeados y rellenos de viruta para cuidar la calidad de la fruta.



## 6. Mercado

El destino de la producción será en sus inicios la región, abasteciéndose al centro comercial de la Montaña de Guerrero ubicado en Tlapa, Guerrero, en el cual, por encontrarse en la zona cálida de la región no acceden fácilmente frutales de zonas templadas.

### J. COSTOS DE ESTABLECIMIENTO

De acuerdo con lo observado los costos de establecimiento por hectárea son los siguientes:

Jornales:	1'935,000
Materiales:	4'860,000
Total:	6'795,000

Sumando el costo de las herramientas requeridas:

Palas (10):	250,000
Picos (10):	350,000
Barretas(10):	350,000
Carretillas(5):	850.000

y la asesoría : 3'000,000

El costo total del proyecto para 20 hectáreas es de: 140'700,000

### 1. Financiamiento institucional

El financiamiento por parte de la institución deberá contemplar los siguientes aspectos:

Alambre de púas (600,000/ha):	12'000,000
Fertilizante (350,000/ha):	7'000,000
Control plagas y enfermedades (200,000/ha):	4'000,000
Plantas (10,000/cu) (3'300,000/ha):	66'000,000
Flete (1000/cu):	6'000,000
20 tijeras de poda (60,000/cu):	1'200,000
5 mochilas fumigadoras (200,000/cu):	1'000,000
Herramientas:	1'800,000
Asesoría:	3'000,000
Trazo de la plantación:	3'000,000
Total:	102'000,000

## 2. Financiamiento indispensable

Como parte de los programas de gobierno, vía SARH o SDR, las dotaciones de plantas y alambre de púas pueden entrar dentro de los planes corrientes de apoyo a las comunidades.

Si esto es posible, se podrían reducir los costos del programa a un mínimo de 20 millones de pesos, siendo su distribución la siguiente:

Apoyo de transporte:	1'000,000
Fertilizantes:	7'000,000
Tijeras de poda:	1'200,000
Mochilas fumigadoras:	1'000,000
Plaguicidas:	4'000,000
Herramientas:	1'800,000
Trazo de la plantación:	3'000,000
Asesoría:	1'000,000
Total:	20'000,000

## VI. PROYECTOS PILOTOS DE PRODUCCION E INVESTIGACION 1992/1993

- A. Restauración y mejoramiento productivo de áreas con agricultura de ladera. (Comunidades de San Nicolás Zoyatlan, San José Lagunas, Xochihuehuetlan, Chepetepec y Cruz Verde)
- B. Mejoramiento de la agricultura de temporal en terrenos con pendientes leves. (Comunidades de Tlapa, Chepetepec y Tlacoapa)
- C. Establecimiento de parcelas de validación-experimentación de germoplasma de maíz adaptados a terrenos con problemas de lixiviación de bases, en los mesoclimas templados de la montaña. (Comunidades Tlacoapa y Metlatonoc)
- D. Bases para el diagnóstico y control de plagas en la Región de La Montaña de Guerrero. (Cañada de Huamuxtitlán)
- E. Manejo de vivero de especies nativas de selva baja caducifolia para reforestación. (Vivero de Tlapa)
- F. Cultivo de peces en arrozales. (Cañada de Huamuxtitlán)
- G. Establecimiento de plantaciones de nogal y durazno. (Tlacoapa)
- H. Mejoramiento de pastizales para la producción de borregos en los mesoclimas templados de La Montaña. (Malinaltepec y Tlacoapa)
- I. Diagnóstico para la reforestación con Linaloe. (Olinalá)

**Justificación:** Los factores que originan los problemas de degradación y baja productividad en La Montaña de Guerrero son tan amplios como la diversidad ambiental, productiva y sociocultural, con que cuenta esta región.

Debido a esto, el desarrollo tecnológico de La Montaña requiere considerar el potencial y las restricciones productivas que presentan diferentes mesoambientes.

Hasta hoy, los paquetes tecnológicos que han tratado de ser incorporados en la región, se caracterizan por el bajo número de propuestas y el amplio rango de condiciones, que se pretende abarquen. Esto último hace que su eficiencia no sea siempre satisfactoria.

Actualmente en México existe una amplia gama de tecnologías disponibles, desde las basadas en agroquímicos e introducción de especies exóticas hasta la conocida como agricultura "orgánica" y el manejo de especies nativas. Técnicas que no pueden ser introducidas en la región sin un adecuado proceso de adaptación y ajuste, so pena de obtener fracasos absolutos.

Hasta el momento la adecuación tecnológica se ha visto como la simple validación de tecnologías, a partir de las cuales se pretende cambiar drásticamente las formas anteriores de trabajo y abarcar grandes áreas. Esta manera de introducir las nuevas técnicas ha presentado grandes limitaciones, lo que muestra que este proceso requiere ser más lento, más vigilado, al grado de ser considerado una investigación aplicada y sumamente flexible para contar con un amplio rango de adecuación.

Además, un aspecto muy importante, es considerar los conocimientos tanto del campesino como del personal técnico, que año con año se enfrentan con la problemática concreta. Asimismo, es fundamental contar con métodos de evaluación que permitan trascender el empirismo hacia resultados más formales, lo que posibilitaría contar con los suficientes elementos para ampliar un proyecto piloto a programa, corregir errores y plantear nuevos problemas a la investigación.

Para que los proyectos piloto puedan ser incorporados en un esquema de investigación requieren de apoyo financiero y de infraestructura para la realización de pruebas de diagnóstico (p.ej. análisis fertilidad del suelo, operación de estaciones meteorológicas, etc) y de los insumos necesarios para la experimentación.

A continuación, se presenta un conjunto de proyectos piloto de producción a realizarse con la participación de técnicos, organizaciones campesinas ó comunidades e investigadores.

Cada una de las propuestas pretende la adecuación tecnológica y la prueba de mecanismos organizativos, o en su caso, de crédito y aseguramiento. Se busca además, fortalecer la relación académico-productiva, a través del intercambio de experiencias y formalizando mecanismos de experimentación aplicada y la evaluación formal de los proyectos.

A. PROYECTO PILOTO: RESTAURACION Y MEJORAMIENTO PRODUCTIVO DE  
AREAS CON AGRICULTURA DE LADERA. (COMUNIDADES DE SAN NICOLAS  
ZOYATLAN, SAN JOSE LAGUNAS, XOCHIHUEHUETLAN,  
CHEPETEPEC Y CRUZ VERDE)

1. Antecedente

Este proyecto tiene su antecedente en los trabajos realizados en 1991 bajo el nombre de "transformación integral de la agricultura de barbecho" que por retraso, tanto de los expedientes técnicos como de la dotación de herramientas, no se realizaron en las fechas establecidas, por lo que se consideró pertinente trasladar su ejecución para 1992.

Existe para este proyecto: el expediente técnico; el acuerdo con las comunidades y la dotación de herramientas y alambre de púas por parte de la ONU.

2. Características del proyecto

Este proyecto, se realizará en terrenos que, no obstante sus fuertes pendientes (arriba del 20%), cuentan con una alta intensidad de uso que ha provocado la deforestación y fuertes problemas de erosión y baja productividad.

Las prácticas propuestas son: la reforestación con especies forrajeras (nopal, leucena y otras leguminosas arbustivas) de las áreas no manejadas agrícolaemente en zonas cálidas; reforestación de especies maderables en zonas templadas; establecimiento de áreas exclusivas para el pastoreo de animales de labor en las zonas menos deterioradas; realización de prácticas de conservación del suelo como son: plantación de magueyes en contorno, la siembra del policultivo maíz-frijol y calabaza, establecimiento de cultivos restauradores del suelo (frijol, y cacahuete) con seguro mercado local, zanjas desviadoras del escurrimiento y establecimiento de represas de azolve.

3. Mecánica del proyecto

La posibilidad de que las áreas reforestadas tengan la oportunidad de establecerse eficazmente depende de lograr una disminución de la presión sobre la tierras de barbecho, a partir, de mejorar la producción agrícola y del aislamiento de las zonas reforestadas de la entrada de ganado, por lo menos, los primeros 3 años de haberse hecho el trasplante.

Para mejorar la producción agrícola se requiere la aplicación controlada y moderada de agroquímicos, que podrá irse reduciendo en la medida en que se lleve a cabo la rotación de cultivos en los

siguientes años, esperándose aumentos sensibles en la productividad natural del terreno en aproximadamente cinco años de manejo. Otro aspecto importante, es garantizar precios adecuados en el mercado para los cultivos comerciales, sin lo cual, la rotación del terreno es imposible.

El aislamiento de las zonas reforestadas de la entrada de animales se espera lograrlo a partir del acuerdo con el agricultor, para que sus animales propios pasten de manera controlada y circulando las parcelas con alambre de púas para evitar la entrada de ganado vecino.

Una vez que las áreas reforestadas estén establecidas, estas servirán como sitios de forrajeo para los animales de labor (en el caso de los nopales éstos podrán manejarse de esta manera a los tres años de plantación).

#### 4. Objetivos

- i) Revertir el deterioro presente.
- ii) Hacer más eficiente el uso de fertilizantes químicos a partir de prácticas agronómicas, frenando la necesidad de abrir nuevos terrenos al cultivo e ir aumentando de dosis de fertilizante, año con año.
- iii) Diversificar las actividades productivas, mejorando el uso múltiple que actualmente se realiza en el terreno.
- iv) Coadyuvar al establecimiento de las áreas reforestadas.

#### 5. Avances

Las comunidades están de acuerdo en aportar su mano de obra, solicitando únicamente la asignación de raciones alimenticias, para las actividades como la reforestación y puesta del alambre, que requieren mayor fuerza de trabajo.

Ya se cuenta con herramientas y alambre de púas, que permitirán el establecimiento de las prácticas.

Es importante contar con un crédito flexible de insumos, que se establezca a partir de las recomendaciones agronómicas, y una estrategia de seguro que permita al agricultor enfrentar los riesgos.

Una asesoría permanente y especializada es imprescindible, por lo menos, en los primeros cinco años después de haberse iniciado las prácticas.

## 6. Metas

- i) Establecer 25 hectáreas con manejo agrícola.
- ii) Reforestar 12 hectáreas con especies de uso forrajero.
- iii) Reforestar 10 hectáreas con especies forestales.
- iv) Cercar 55 hectáreas.
- v) Cultivar 6 hectáreas con frijol, 6 ha. de cacahuete y 13 ha. con el policultivo maíz, frijol y calabaza.
- vi) Dotar a 25 hectáreas de crédito para insumos y de seguro agrícola.

### B. PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA AGRICULTURA DE TEMPORAL EN TERRENOS CON PENDIENTES LEVES (COMUNIDADES DE TLAPA, CHEPETEPEC Y TLACOAPA)

#### 1. Antecedentes

Diferentes trabajos de experimentación en fertilizantes y cultivos comerciales, así como en la conservación del suelo (mejoramiento de ecosistemas 1988) realizados por el PAIR-UNAM durante 1984 a 1988, muestran que es posible tener un manejo agrícola comercial en terrenos de temporal con pendiente con menos del 20% de pendiente y con suelos con mas de 40 cm de profundidad.

#### 2. Características del proyecto

En terrenos con menos del 20 % de pendiente es posible efectuar, con buenas posibilidades de éxito, una serie de prácticas mecánicas de conservación de suelo, a partir del establecimiento de pequeños bordos de tierra o muros de piedra en contorno, zanjas desviadoras y represas de azolve, para reducir la velocidad de los escurrimientos superficiales.

Esta infraestructura permite, que otras prácticas como el establecimiento de cultivos en fajas como el trébol o pastos para corte, tenga mejores dividendos tanto en la conservación del suelo como en el mejoramiento de la productividad.

En estos terrenos se plantea distribuir, en la misma proporción que el maíz, diferentes cultivos comerciales como la chía, el girasol, el amaranto y la soya, que pueden tener un importante mercado dentro y fuera de la región.

La aplicación de insumos se prevé utilizándose dosis mayores de fertilizantes a la que regularmente se recomienda de 90-50-00 en

el caso del maíz y proporcionando las recomendaciones para cultivo comercial obtenidas por los centros de investigación del país.

Además, se iniciarán diferentes pruebas para la elaboración de compostas, que permitan el mejoramiento de los suelos en búsqueda de una alta productividad.

### 3. Mecánica del proyecto

Para la construcción de la obras de conservación y la elaboración de la composta es necesario una fuente de financiamiento que prevea la dotación de herramientas y de raciones alimenticias.

La producción agrícola debe beneficiarse por un programa de crédito y seguro y el compromiso, por parte de las instituciones, de garantizar el mercado.

### 4. Objetivo

- i) Mejorar los terrenos agrícolas con pendientes leves para la obtención de altos rendimientos.
- ii) Introducir cultivos comerciales altamente rentables.
- iii) Coadyuvar las unidades de producción campesina a partir de las actividades agrícolas.

### 5. Metas

- i) Establecer obras de conservación de suelos en 10 ha.
- ii) Otorgar créditos y aseguramiento para esa superficie.
- iii) Distribuir los cultivos de la siguiente manera: 1/4 de maíz, 1/2 de cultivos comerciales y 1/4 de cultivos de cobertera, por hectárea
- iv) Elaborar composta para una hectárea, evaluando costos, las diferencias con parcelas testigo y la aceptación del agricultor.



C. PROYECTO DE ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS DE  
VALIDACION-EXPERIMENTACION DE GERMOPLASMA DE MAIZ ADAPTADOS  
A TERRENOS CON PROBLEMAS DE LIXIVIACION DE BASES, EN LOS  
MESOCLIMAS TEMPLADOS DE LA MONTAÑA.  
(COMUNIDADES DE TLACOAPA Y METLATONOC)

1. Antecedentes

Estudios de diagnóstico en las zonas templadas de la Montaña muestran que son en estas condiciones donde se cuenta con los más bajos rendimientos en la producción de maíz. La limitante que provoca esta deficiencia productiva se debe principalmente a que prevalecen suelos de tipo andosol con fuertes problemas de lixiviación de bases, aún cuando, las necesidades de humedad se cubren satisfactoriamente con las precipitaciones existentes y, hasta los 2100 msnm, no se presentan fuertes problemas de heladas.

Los bajos rendimientos provocan que el campesino no pueda usar de manera sostenida un mismo terreno, aún cuando, otras condiciones como la pendiente y la profundidad del suelo permitan un buen manejo agrícola, lo que provoca la necesidad de abrir nuevos terrenos acosta del bosque.

Por otra parte existe una importante riqueza de germoplasma autóctono de maíz que no ha sido evaluado, por lo que es importante para conocer el potencial de estas zonas y conocer mejor la limitantes productivas.

La prueba de variedades de maíz mejoradas, desarrolladas en otras zonas similares del país y su comparación con las variedades nativas, es un primer paso para el mejoramiento de este cultivo, más aún, si tomamos en cuenta que introducir mejoradores del suelo, como podría ser el encalado, resulta en un costo muy alto, por lo que es imposible considerarlo como estrategia ante las condiciones económicas de la región.

Además, la evaluación de germoplasma nativo puede vincularse con un programa de mejoramiento genético, que se propone realice el INIFAP.

2. Características del proyecto

El proyecto depende de la posibilidad de obtener variedades mejoradas de maíz de los centros de investigación del CIMMYT y el INIFAP ubicados en las regiones templadas del país. Lo que debe ir acompañado de la recolección de germoplasma nativo durante las cosechas de este año e inicios del siguiente. Ambas acciones permitirán contar con semillas necesarias para el establecimiento del cultivo.

El experimento consistirá en dos parcelas con una superficie de una hectárea cada una, ubicadas en las zonas donde se haya recolectado el germoplasma. En cada una se realizarán mediciones fenológicas de las variedades; se evaluarán comparativamente los rendimientos obtenidos y se garantizará la pureza de las semillas manejándose, con tal propósito, una porción de las variedades cultivadas.

Las labores de cultivo serán las tradicionales y las mediciones de campo efectuadas por el personal técnico de los centros de apoyo de la SARH y los investigadores de la UNAM.

El financiamiento requerido es en insumos (semillas y fertilizantes) y en el pago de la cantidad equivalente de maíz a los campesinos que presten su terreno.

### 3. Objetivos

- i) Mejorar la producción de maíz en las zonas templadas de la Montaña.
- ii) Comparar y evaluar el comportamiento de semillas mejoradas de maíz adaptados a suelos ácidos, respecto a las variedades nativas.
- iii) Conservar el germoplasma probado para posteriores trabajos de mejoramiento genético.

### 4. Metas

- i) Establecer una hectárea con el cultivo de diferentes variedades de maíz.
- ii) Realizar diferentes evaluaciones durante el ciclo de cultivo.
- iii) Estimar rendimientos y compararlos estadísticamente.

## D. PROYECTO DE DIAGNOSTICO Y CONTROL DE PLAGAS EN LA REGION DE LA MONTAÑA DE GUERRERO. (CAÑADA DE HUAMUXTITLAN)

### 1. Antecedentes

En la Región de la Montaña se llevan a cabo actividades para el control de plagas, algunas de manera tradicional y otras motivadas por la intervención de las instituciones gubernamentales. Actualmente, ha habido un incremento en el uso de los insecticidas químicos, lo cual ha provocado, por un lado, una disminución del resto de las medidas de control que tradicionalmente se efectuaban, tales como métodos de labranza, rotación de cultivos, fechas de siembra, etc. que en gran medida contribuyen al control de las plagas, y por el otro, un uso desmedido de insecticidas, lo cual ha

originado problemas tales como la resistencia a los insecticidas, contaminación del ambiente, mayores costos de producción, etc.

Por medio del conocimiento de las causas que favorecen la presencia de plagas, así como, de las adaptaciones que permiten a ciertos organismos colonizar exitosamente los sistemas de cultivo, se pueden sentar las bases que permitan saber el comportamiento de las poblaciones de plaga, lo cual facilitará el diseño de programas de control integral de plagas, en donde, se consideren tanto las condiciones ecológicas de la región como las técnicas tradicionales, junto con los avances en materia de agroquímicos.

La Cañada de Huamuxtitlan, es la zona que presenta las condiciones más favorables de la región para la producción agrícola, sin embargo, esta zona presenta un alto grado de infestación en sus cultivos. En particular, son importantes los daños ocasionados por la chachalquilla (Diphaulaca sp.) en el cultivo del frijol. Además, esta misma plaga causa importantes pérdidas económicas en la producción de frijol, en buena parte de la región, tanto en policultivo como en monocultivo. Por lo que es necesario diseñar una estrategia adecuada para el control de esta plaga.

## 2. Características del proyecto

El Proyecto pretende incidir en los terrenos de la zona de vega y en terrenos de ladera de la Cañada de Huamuxtitlan, se elegirán terrenos con historias de uso y condiciones ecológicas que sean representativas para la región; se pretende por un lado hacer estudios de dinámica poblacional de Diphaulaca aulica, y por otro hacer evaluaciones de daño económico de la plaga para diferentes condiciones. Cada parcela a estudiar tendrá paralelamente un análisis del desarrollo tecnológico del cultivo.

## 3. Mecánica del proyecto

Se caracterizará a nivel regional la historia de uso de los insecticidas, considerando tanto las experiencias campesinas, como políticas-institucionales de asistencia de este insumo a nivel regional; este servirá de marco de referencia para analizar los resultados obtenidos a nivel parcelario.

Los resultados nivel parcelario, permitirán obtener información sobre las épocas de mayor susceptibilidad del cultivo al ataque de la plaga, así como las épocas e índice mínimo de mortalidad de la plaga necesarios para evitar pérdidas importantes del cultivo.

Esta experiencia permitirá trasladar métodos de muestreo adecuados para la evaluación regional de la incidencia de plagas.

#### 4. Objetivos

Aportar elementos que permitan diseñar a mediano plazo un control integrado de plagas.

Probar métodos de muestreo y evaluación de plagas de follaje, para el policultivo de maíz, frijol y calabaza en la Cañada de Huamuxtitlan.

Aportar elementos que permitan conocer la dinámica poblacional y ciclo de vida de la plaga del frijol, Diphaulaca aulica, para el ciclo de temporal, en la Cañada de Huamuxtitlán.

Hacer un análisis histórico de la problemática de plagas en el policultivo de maíz, frijol y calabaza en la subregión de la Cañada de Huamuxtitlán.

#### 5. Metas

Hacer muestreos detallados en cuatro parcelas de la Cañada de Huamuxtitlan, para evaluar la distribución temporal y espacial de la plaga del frijol Diphaulaca aulica. La superficie total a cubrir será de 1.5 Ha.

Realizar entrevistas a productores y funcionarios sobre la problemática de las plagas.

Comparar los efectos de la plaga para diferentes condiciones de uso de insumos en las parcelas.

#### E. PROYECTO DE MANEJO EN VIVERO DE ESPECIES NATIVAS DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA PARA REFORESTACION (VIVERO DE TLAPA)

El Programa de Aprovechamiento de Recursos Naturales PAIR-UNAM generó, a partir de sus trabajos de investigación, un manual para la reforestación con especies nativas en la Montaña de Gro.

Tales especies se caracterizan por ser útiles, principalmente como forraje para animales, y por sus mejores posibilidades de establecimiento ante especies exóticas.

#### 1. Características del proyecto

El proceso de reproducción en vivero de especies nativas, inicia con el conocimiento fenológico de éstas para la recolección de semillas, para luego, enfrentar los problemas de su manejo en vivero.

Personal del PAIR otorgará la asesoría necesaria para capacitar a los técnicos viveristas, para apropiarse de la metodología requerida para la propagación de estas especies.

## 2. Mecánica del proyecto

Este proyecto, plantea producir la cantidad de planta necesaria para reforestar las hectáreas de terreno que forman parte del proyecto de "Restauración y Mejoramiento Productivo de la Agricultura de Ladera".

Se requiere, que todo el proceso que implica la reproducción de estas especies entre dentro de los programas corrientes del vivero, para contar con la participación directa de los técnicos encargados, tanto en el proceso productivo como en la evaluación de resultados.

## 3. Objetivos

- i) Capacitación de técnicos en el manejo en vivero de especies nativas de selva baja caducifolia.
- ii) Producción de especies nativas útiles.

## 4. Metas

- i) Producir las plantas requeridas para la reforestación de 12 hectáreas.

## F. CULTIVO DE PECES EN ARROZALES. (CAÑADA DE HUAMUXTITLAN)

Tanto en 1988 como en 1991, se ha realizado la producción de peces en arrozales con el resultados satisfactorios para el primer año y con avances favorables en el segundo.

Se ha observado, que la producción de peces en arrozales tiene la posibilidad de diversificar la producción, favorecer al cultivo de arroz y mejorar los ingresos del campesino por unidad de superficie.

## 1. Características del proyecto

Este proyecto será efectuado directamente por el personal de SDR, con base en las indicaciones que resulten de la investigación que, sobre este policultivo, viene desarrollando la UNAM.

La sencillez de la metodología permitirá que el campesino rápidamente adopte esta práctica y que el personal técnico fácilmente asesore el proceso productivo.

Sin embargo, es importante profundizar en encontrar las mejores densidades de peces para este policultivo, por lo que es necesario hacer evaluaciones al respecto.

## 2. Mecánica del proyecto

El personal técnico de las instituciones asesora el establecimiento de las parcelas de cultivo peces-arroz y elaborará evaluaciones de validación.

Los investigadores de la UNAM, se harán cargo de la prueba de diferentes densidades.

## 3. Objetivos

- i) Mejorar la producción por unidad de área a través del cultivo de peces en arrozales.
- ii) Favorecer las ganancias económicas del agricultor.

## 4. Metas

- i) Establecimiento de 10 hectáreas con cultivo de peces en arrozales.

# G. PROYECTO DE ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES DE NOGAL Y DURAZNO. (TLACOAPA)

## 1. Antecedentes

En la mayoría de las litologías presentes y en los climas semitemplados (A(C) y Cw) de la región, se encuentran aún importantes relictos de Nogal silvestre (Junglas mollis), que muestran las posibilidades de adaptación de variedades de esta misma familia (Junglandaceae) con características comerciales, por ejemplo Caria illionensis, la cual se reproduce en diferentes viveros del país.

Por otra parte, en los climas templados Cw actualmente se cuentan con diferentes experiencias de plantaciones de Durazno (Prunus persica) que tienen problemas productivos por no contar con el número de horas frío necesarias para obtener su máxima producción.

## 2. Características del proyecto

A partir de los estudios desarrollados en la comunidad de Tlacoapa sobre degradación de suelos, es posible ubicar las áreas con las condiciones edáficas más adecuadas para la introducción del Nogal,

lo que da elementos para acordar con las autoridades del lugar el establecimiento de una plantación (una hectárea) donde se puede evaluar en el primer año la adaptación de la planta y hacer proyecciones sobre su velocidad de crecimiento.

La especie manejada en vivero (Caria illionensis) tarda en ofrecer las primeras nueces entre seis y siete años, un vez plantada en el terreno, por lo que, los estudios de adaptabilidad en los primeros años son de suma importancia ante el largo tiempo que tardaría hacer una evaluación de rendimientos para decidir su factibilidad.

Para el caso del durazno, se propone manejar las plantaciones ya establecidas, proporcionando recomendaciones agronómicas de manejo y probando diferentes injertos de variedades con menores requerimientos de horas frío. Esto permitiría, capacitar al agricultor en el manejo frutícola y tener los elementos necesarios para implementar programas que fomenten la siembra de duraznos, utilizándose variedades mejor adaptadas.

### 3. Mecánica del proyecto

Este proyecto debe formar parte de los programas frutícolas del INI, quien tiene un centro coordinador en esta comunidad y ser sus mismos técnicos los que lleven a cabo la evaluación del proyecto, previa capacitación por parte de la UNAM. Quien se comprometería a asesorar los trabajos.

### 4. Objetivos

- i) Introducir la especie comercial de Nogal (Caria illionensi), con base en los estudios de degradación de suelos llevados a cabo en la comunidad de Tlacoapa.
- ii) Mejorar la producción de durazno, introduciendo variedades mejor adaptadas a las condiciones climáticas de la comunidad de Tlacoapa.
- iii) Dotar de una alternativa de producción comercial, a largo plazo, a los campesinos de esta región.

### 5. Metas

- i) Realizar la plantación de Nogal, en una hectárea de terreno.
- ii) Injertar 50 duraznos, con diferentes variedades con bajos requerimientos de horas frío.
- iii) Plantar en media hectárea de variedades de durazno, recomendadas por los centros de investigación agrícola del INIFAP.

H. PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE PASTIZALES PARA LA PRODUCCION DE  
BORREGOS EN LOS MESOCLIMAS TEMPLADOS DE LA MONTAÑA.  
(MALINALTEPEC Y TLACOAPA)

1. Antecedentes

Por un lado, la restauración de las partes altas de la cuenca requiere de contar con diferentes estrategias. En muchas zonas de la región, el tipo de degradación en los suelos impide reforestaciones exitosas, por lo que es necesario pensar en el establecimiento de pastizales que frenen la erosión y permitan, en corto plazo, hacer productivas zonas que actualmente cuentan con un uso marginal dado su baja productividad.

Por el otro, en las partes templadas de la región existe la producción de borrego, vinculada con la fabricación de gaves, lo que podría tener un importante potencial productivo si se lograra encontrar un buen mercado para las obras artesanales y hacer más eficiente la producción de borregos, además de las posibilidades que abre el comercio de la carne.

La perspectiva de vincular la restauración con una actividad productiva, como es la producción de ovinos, necesita contar con un paquete tecnológico que contemple el mejoramiento de los pastizales existentes, la rotación de zonas de pastoreo y un adecuado manejo del ganado. Asimismo, es factible apoyar a los pequeños talleres presentes actualmente, modernizando el proceso productivo y mejorando los canales de comercialización.

2. Características del proyecto

Para las condiciones templadas de la región, existen alrededor de 10 especies de pastos y leguminosas forrajeras que pueden probarse para la región. Las pruebas de adaptabilidad y de impacto en la restauración necesitan del establecimiento de experimentos donde se evalúe el comportamiento de las diferentes especies y además, se conozca el potencial productivo del forraje.

3. Mecánica del proyecto

Para 1992, se plantea únicamente establecer los experimentos de adaptabilidad y capacidad productiva, que debe estar a cargo de un técnico-zootecnista de la SARH, SDR o INI, y un miembro de la UNAM, capacitado en restauración ecológica.

Paralelamente, esta investigación debe estar acompañada por el conocimiento de las unidades de producción ganaderas y dedicadas a la artesanía, así como del mercado, como base para organizar un proyecto a más grande escala el siguiente año.



Para este último punto, se requerirá de la participación directa de un economista o antropólogo.

#### 4. Objetivos

- i) Definir un paquete de especies forrajeras mejor adaptadas a las condiciones ambientales y de deterioro que prevalecen en las zonas templadas de la Montaña.
- ii) Contar con el diagnóstico pertinente para el establecimiento de un programa a más grande escala.

#### 5. Metas

- i) Establecer dos parcelas experimentales, de un cuarto de hectárea cada una, en dos condiciones edáficas diferentes.
- ii) Levantar encuestas en diferentes unidades de producción campesina que se dedican a la producción de borregos y a la fabricación de gabanos.
- iii) Realizar un estudio de mercado.

### I. PROYECTO DE DIAGNOSTICO PARA LA REFORESTACION CON LINALOE (OLINALA)

#### 1. Antecedentes

La fabricación de artesanías por parte de la comunidad de Olinalá, es una práctica de reconocido prestigio a nivel nacional e internacional. Originalmente la madera con que se fabricaban las artesanías se extraía del Linaloe. La gran demanda de la madera de este árbol a provocado que prácticamente ya no exista en la región, actualmente las artesanías se hacen de madera de pino, utilizándose únicamente esencias que asemejan el olor de la madera del Linaloe.

El PRONASOL-Forestal, actualmente esta dispuesto ha invertir alrededor de 500 millones de pesos para realizar reforestaciones con Linaloe.

Para que este programa tenga éxito, requiere de estudios más profundos sobre las condiciones ambientales y de deterioro que tienen las zonas donde se piensa trabajar, dado que la información existente para la región es aún demasiado general y este árbol se ha caracterizado por sus altas exigencias, lo que significa, que su crecimiento depende de condiciones microambientales, principalmente aquellas de carácter edáfico.

## 2. Características del proyecto

Actualmente, en la región de la Montaña, la UNAM han venido realizando estudios sobre la degradación de los suelos, con base en la metodología que al respecto ha generado la FAO.

Este tipo de diagnóstico tiene la ventaja de proporcionar información precisa sobre la capacidad de un suelo de propiciar el adecuado desarrollo de cualquier especie que se piense introducir en él. Dadas las condiciones de deterioro que tienen las zonas donde antes existía Linaloe, se tiene el peligro de tener fracasos al reforestar con esta planta, si esta práctica se realiza de manera indiscriminada.

## 3. Mecánica del proyecto

Si se cuenta con suficientes recursos para realizar el trabajo de campo, para efectuar análisis de fertilidad de suelos y acceso oportuno a material cartográfico y meteorológico, el estudio se podría ejecutar en 5 meses, teniéndose el reporte antes de la temporada de lluvias, período en que se iniciaría la reforestación.

## 4. Objetivo

- i) Realizar el diagnóstico sobre la degradación de los suelos en el Mpio. de Olinalá.
- ii) Ubicar los mejores sitios donde se puede establecer con éxito la reforestación con Linaloe.
- iii) Proporcionar recomendaciones de manejo para diferentes sitios, que posibiliten el establecimiento de las plantas de Linaloe.

## 5. Metas

- i) Realizar el estudio de degradación de suelos en el Mpio. de Olinala, de Febrero a Junio de 1992.

## J. DESCRIPCION DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACION PRESENTADOS POR EL PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LOS RECURSOS NATURALES (PAIR-UNAM) COMO PROGRAMA DE TRABAJO PARA 1992

Los resultados de los diferentes diagnósticos a nivel comunidad, municipal y regional y la experiencia en experimentación y proyectos productivos que ha venido realizando el PAIR, indican que es necesario contar con una importante diversidad de estrategias para la conservación y mejoramiento de la productividad, acordes con las diferentes condiciones agroecológicas de la región.

Hasta el momento, las diferentes instituciones que trabajamos en la región tenemos claro lo conveniente y necesario del establecimiento de prácticas de control de suelos (terrazas, represas, etc.), de los beneficios que proporciona el uso adecuado de insumos químicos y de la importancia de reforestar áreas agrícolas deterioradas, así como de la conveniencia de diversificar la producción campesina, ya sea a través de la acuacultura, o bien por medio de la introducción de especies agrícolas y ganaderas con carácter comercial.

Sin embargo, estas estrategias no han tenido los resultados esperados, por un lado, por enfrentarse a zonas con una fuerte marginación económica y, por el otro, al no ser opciones que hayan permitido al campesino observar aumentos en rendimientos en el corto plazo.

El PAIR ha hecho un esfuerzo por entender porqué las estrategias mencionadas, sin dejar de ser viables como alternativas, no tienen éxito. Observando que la relación productividad ecológica, rendimiento económico y disponibilidad de fuerza de trabajo constituyen, tanto por sí mismas como por su vinculación con el mercado, los elementos centrales que deben guiar la búsqueda de estrategias alternativas.

En este contexto, los proyectos aquí propuestos están encaminados a aportar elementos en la resolución de las siguientes preguntas clave para la elaboración de propuestas exitosas:

- i) ¿Cómo mejorar y sostener la productividad de los terrenos agrícolas y diversificar su producción, cuando la inversión de fuerza de trabajo para el cuidado de una parcela va disminuyendo a causa de la emigración?
- ii) ¿Qué tipo de programa, técnicas y especies pueden rehabilitar realmente terrenos deteriorados y que, además, no entren en contradicción con el manejo tradicional del campesino?
- iii) ¿Cómo disminuir los costos y las trabas operativas, para que la acuacultura represente una verdadera opción para el campesino?

Cada uno de los proyectos propuestos tiene la finalidad de ampliar el universo de recomendaciones, así como validar las alternativas desarrolladas hasta el momento.

### 1. Programa de investigación

- a) Transferencia tecnológica y mejoramiento productivo de la Unidad Acuícola de Alpoyeca, Guerrero

El objetivo general de este proyecto es validar los resultados experimentales de 1991, evaluando estadísticamente si las técnicas

diseñadas disminuyen los costos de producción, permiten un mejor manejo por parte del campesino y aseguran mejores niveles productivos.

Sus objetivos particulares son:

i) Asesorar la gestión y manejo de créditos productivos a los socios de la unidad acuícola;

ii) Vincular la producción agrícola y la producción de alimento balanceado alternativo para el sostenimiento de la unidad;

iii) Validar, como parte de un programa productivo, los resultados experimentales obtenidos en la formulación de dietas y en la reproducción de la carpa y tilapia para garantizar el abastecimiento de crías.

Costo del proyecto:

Viáticos	4 266 666
Transporte foráneo	1 728 000
Transporte local	432 000
Salario	24 000 000
Total	30 426 666

b) Estudio de mercado de los principales productos agrícolas, pecuarios y forestales

En La Montaña de Guerrero, en la medida en que las vías de comunicación van vinculando la región con el exterior, los mercados interregionales han ido perdiendo eficiencia a partir de que sus productos no han podido competir en precio y calidad con los traídos desde otras regiones.

Ante esta situación es necesario conocer objetivamente las características que se mantienen actualmente en las relaciones comerciales, tanto dentro de La Montaña como en su vinculación hacia fuera de ésta.

Por lo tanto, en este proyecto se propone como objetivo central la dinámica que guardan en el mercado los principales productos agrícolas pecuarios y forestales, para lo cual se piensa cubrir los siguientes objetivos particulares:

i) Identificar a toda la gama de productos que son comercializados en la región a lo largo del año y relacionarlos con la demanda de los mismos fuera de la región;

ii) Conocer y evaluar las condiciones en rendimiento y calidad de los productos agropecuarios y forestales sujetos a comercialización;

iii) Documentar el estado actual que guarda la infraestructura de la región para la comercialización.

Costo del proyecto

Viáticos	6 000 000
Transporte local	1 200 000
Transporte foráneo	480 000
Salarios	24 000 000
Total	31 680 000

c) Diseño de estrategias para la rehabilitación de áreas deterioradas en la zona cálida de la Montaña de Guerrero

Múltiples son los problemas que se han detectado para que la reforestación cumpla su papel regenerador del ambiente. Dentro de las limitantes que se han encontrado destaca el desconocimiento que los programas tienen sobre las condiciones que guardan los suelos, pues de su estado depende que una especie se establezca y crezca, o no.

Con base en un estudio integral en la zona cálida de La Montaña, se pretende diseñar una serie de estrategias de rehabilitación adaptadas tanto a las condiciones de deterioro como a la capacidad de los suelos para recuperar su productividad.

Sus objetivos particulares son los siguientes:

i) Estimación de las diferentes condiciones de deterioro presentes en la Montaña de Guerrero;

ii) Descripción de los procesos de degradación del suelo en la zona cálida de la Montaña;

iii) Diseño de estrategias técnicas y de planeación, de acuerdo con diferentes condiciones de deterioro;

iv) Señalar las implicaciones socioeconómicas de las diferentes propuestas de rehabilitación.

Costo del proyecto

Viáticos	16 200 000
Transporte local	3 600 000
Transporte foráneo	1 296 000
Salarios	72 000 000
Total	148 896 000

d) Manejo y control de plagas

Los daños causados por plagas con un problema creciente en la agricultura de la región. En especial, la zona que comprende la Cañada de Huamuxtitlán presenta infestaciones de plagas que causan

importantes pérdidas en la producción de maíz, frijol y hortalizas, principalmente.

En el caso del frijol, tanto en temporal como en riego, la plaga que mayores pérdidas económicas causa es la conocida como Chachalaquilla (Diphaulaca aulica Oliv.). Dada la importancia del frijol en la economía campesina, donde juega un papel importante tanto en el autoabastecimiento como en la comercialización, se considera importante contar con elementos técnicos y de planeación que permitan el control de esta plaga.

Este proyecto de investigación tiene el objetivo central de proporcionar bases metodológicas y técnicas que contemplen la participación activa del campesino en el manejo y control de la Chachalaquilla (Diphaulaca aulica Oliv.).

Los objetivos particulares son los siguientes:

i) Conocer el comportamiento poblacional de la chachalaquilla del frijol, Diphaulaca aulica Olivier, (Chrysomelidae) en el policultivo de maíz, frijol y calabaza.

ii) Conocer las actividades de control tradicionales que efectúan los campesinos, de manera que sirvan de referencia en la búsqueda de alternativas agroecológicas para el control de plagas.

iii) Diseñar estrategias de manejo de plagas, adaptadas a las condiciones y recursos de los agricultores, a partir de la capacitación en el muestreo de plagas por el propio agricultor y la regulación del uso de insumos.

Realización de observaciones económicas sobre daño de plagas.

Control del proyecto	
Viáticos	6 000 000
Transporte local	600 000
Transporte foráneo	336 000
Salarios	24 000 000
Total	30 936 000

e) Experimentación agrícola probando diferentes tipos de labranza en la agricultura maicera de temporal

La agricultura de yunta o barbecho, llevada a cabo en el temporal y productora principalmente de maíz, se encuentra en franco proceso de deterioro debido a la erosión del suelo provocada por la roturación del terreno en fuertes pendientes, así como por la disminución de la productividad de los suelos agrícolas a causa del aumento en la intensidad de uso del suelo con base en el manejo de agroquímicos.

Diversos trabajos realizados en México y en el mundo reportan los beneficios en el control de la erosión y en el aumento en la productividad que tienen diferentes tipos de manejo del suelo, distintos al de la labranza convencional.

En el presente proyecto se plantea probar métodos de labranza mínima y cero, con uso y sin uso de herbicidas, para ser evaluadas como alternativas de manejo.

El objetivo central es contar con los primeros datos para la formulación de un paquete tecnológico que permita caminar hacia el control de la erosión y el mejoramiento de la productividad, adaptadas a las condiciones socioeconómicas de la región.

Los objetivos particulares son:

- i) Evaluación experimental, junto con el campesino, de cuatro diferentes tipos de labranza.
- ii) Conocer las implicaciones económicas, productivas y ecológicas de las diferentes propuestas.
- iii) Ubicar zonas agroecológicas para la extrapolación de las propuestas técnicas.

#### Costo del proyecto

Viáticos	5 400 000
Transporte local	1 350 000
Transporte foráneo	432 000
Salarios	24 000 000
Total	31 182 000

#### f) Experimentos probando diferentes tipos de cultivos comerciales en la zona cálida y cálido-húmeda de la Montaña de Guerrero

A partir de 1988 el PAIR ha desarrollado un modelo productivo para la agricultura de temporal con yunta, que consiste en la integración de prácticas mecánicas y vegetativas para la conservación del suelo, asociado con un manejo adecuado de insumos químicos.

Se pretende que este conjunto de prácticas esté vinculado con programas de crédito y seguro, teniendo como aval para la generación de ganancias económicas, la producción de cultivos comerciales, que se piensa deben ser introducidos como complemento a la producción maicera.

Este proyecto de experimentación pretende probar la adaptabilidad ambiental y los requerimientos de cultivo de diferentes tipos de variedades comerciales con los objetivos

centrales, de dar opciones de capitalización al campesino y propiciar la consolidación de las prácticas de conservación de suelos en terrenos agrícolas, pues en buena medida se depende de cultivos con alto valor comercial para que económicamente este tipo de prácticas se justifique.

Los objetivos particulares son los siguientes:

i) Establecimiento de cuatro parcelas experimentales donde se evalúen la viabilidad ecológica y económica de los cultivares ahí probados.

ii) Formulación de paquetes técnicos sobre los rangos ambientales de estos cultivares en la región de la Montaña, así como de sus prácticas de cultivo pertinentes, el manejo de insumos, costos de producción y usos domésticos.

iii) Se diseñará una estrategia de comercialización para las especies comerciales de mayor éxito.

#### Costo del proyecto

Viáticos	5 400 000
Transporte local	1 350 000
Transporte foráneo	432 000
Salarios	24 000 000
Total	31 182 000

#### g) Estudio de la composición, estructura, manejo y uso de la selva baja caducifolia existente en la Montaña de Guerrero

En la Montaña de Guerrero la selva baja caducifolia cuenta actualmente con 915 km<sup>2</sup>, los cuales se encuentran sujetos a un manejo continuo a través de la ganadería, recolección de leña y a la agricultura con descanso. Además, representa al ambiente donde se encuentra ubicada la mayor parte de la población de la Montaña y actualmente presenta fuertes procesos de deterioro.

Por lo tanto, es fundamental diseñar estrategias que permitan mantener esta comunidad vegetal protegida de los diferentes procesos de deterioro, principalmente los causados por el hombre, con la finalidad de evitar un mayor empobrecimiento de la población.

El presente proyecto busca entender la dinámica tanto natural como recurso de la selva baja caducifolia en la perspectiva de proporcionar información que permita un manejo más adecuado de la misma.

El proyecto tiene los siguientes objetivos:



i) Obtener datos sobre la riqueza, abundancia y cobertura de especies vegetales, en diferentes condiciones de selva baja caducifolia.

ii) Conocer la importancia que para la población tienen las diferentes especies formadoras de la selva baja caducifolia.

#### Costo del proyecto

Viáticos	5 400 000
Transporte local	1 350 000
Transporte foráneo	432 000
Salarios	24 000 000
Total	31 182 000

#### h) Prueba de mecanismos de crédito alternativos para la producción agrícola

A partir de los estudios realizados por el PAIR sobre la problemática del crédito de la Montaña de Guerrero, se han diseñado propuestas que buscan disminuir el alto número de carteras vencidas que vienen afectando a los productores y a los diferentes sistemas de crédito implementados en la región.

Se considera importante probar estas recomendaciones a nivel piloto, tanto a nivel de comunidad como de organización de productores.

Para tal objeto, se han diseñado proyectos productivos con la Unión de Crédito UNCAFAECSA, sucursal N° 33, que contemplan esta propuesta.

La evaluación y seguimiento sistemático de las alternativas de crédito son el objetivo de este proyecto de investigación.

Sus objetivos particulares son:

i) Probar la eficiencia de un modelo de financiamiento y recuperación de recursos con agricultores de 5 comunidades campesinas.

ii) Garantizar la recuperación de los créditos mediante la participación directa de los productores en la asignación y cuidado financiero de los recursos económicos.

#### Costo del proyecto

Viáticos	5 400 000
Transporte local	1 350 000
Transporte foráneo	432 000
Salarios	24 000 000
Total	31 182 000

i) Desarrollo empresarial de pequeñas unidades agroacuícolas de carácter familiar

Múltiples programas de piscicultura rústica se han implantado en la Montaña de Guerrero, los cuales, en la mayoría de los casos, no logran tener resultados satisfactorios.

Entre sus principales problemas se encuentran lo pequeño de las unidades y los altos costos de producción que representan, principalmente por la carencia de una dotación de crías oportuna y lo incosteable de la compra de alimento balanceado.

El área de acuacultura del PAIR ha diseñado estrategias que buscan mejorar la producción de las pequeñas unidades acuícolas existente, así como propiciar una mejor organización de los pequeños productores.

El proyecto aquí propuesto pretende lograr la transferencia de tecnologías, planear la producción y organizar al campesino de forma empresarial para que aproveche la potencialidad del mercado local en el consumo de peces.

Objetivos particulares:

i) Capacitar a los productores en la fabricación de su propio alimento balanceado.

ii) Propiciar la asociación de productores para obtener las crías necesarias y de las especies requeridas con la menor dependencia externa.

iii) Organizar a los productores para contar con una mejor participación en el mercado.

Costo del proyecto

Viáticos	5 400 000
Transporte local	1 350 000
Transporte foráneo	432 000
Salarios	24 000 000
Total	31 182 000

En 1992 se realizará el dragado del embalse natural ubicado en San José Lagunas, Municipio de Alcozauca, Guerrero. Esta obra que se ejecutará junto con otras encaminadas a la protección del agua y suelo, busca mejorar el ambiente productivo de la comunidad garantizando, por un lado, el recurso hídrico y, por el otro, diversificando la producción a través del manejo acuícola del embalse.

Este proyecto busca evaluar biológica y productivamente el comportamiento de las diferentes especies piscícolas a introducirse, con lo que se pretende obtener información que permita mejorar el manejo de otros embalses tanto de la región como de otras zonas con condiciones semejantes.

Objetivos particulares:

i) Medir el crecimiento y los patrones de comportamiento de diferentes especies acuícolas, naturales e introducidas, que puedan desarrollarse en el embalse.

ii) Evaluar rendimientos, consumo y beneficios económicos de la producción pesquera.

Costo del proyecto

Viáticos	5 400 000
Transporte local	1 350 000
Transporte foráneo	432 000
Salarios	24 000 000
Total	31 182 000

2. Materiales para todos los proyectos

Análisis químicos (suelo y agua)	40 000 000
Insumos agrícolas	4 969 334
Papelería	2 000 000
Total	46 969 334

3. Costo total de los proyectos de investigación

El costo total es de \$476 000 000.

\* \* \*